Universitas Bohemiae Meridionalis
Budvicensis
Facultas Pedagogica

Studia Kinanthropologica

3 (issue)

Volume 17.
2016
ISSN 1213-2101

STUDIA KINANTROPOLOGIA
Vědecký časopis pro kinantropologii/ Scientific journal for kinathropology

Vydavatel/ Publisher:
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu
University of South Bohemia, Faculty of Education, Department of Sport Studies

MK ČR E 18825

Redakční rada/ Editorial Board

Předseda/ Editor – in – chief:
PhDr. Renata Malátová, Ph.D. – Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice
University of South Bohemia, Faculty of Education

Zástupce předsedy/ Deputy editor – in – chief:
Doc. PaedDr. Jan Štumbauer, CSc. – Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice
University of South Bohemia, Faculty of Education

Členové/ Members:
Doc. PaedDr. Elena Bendíková, Ph.D. – Univerzita Mateja Bela, Slovenská republika
Matej Bel University, Slovakia
Prof. Knut Arne Hagtvet, Ph.D. – Universitetet i Oslo, Norsko
University of Oslo, Norway
Prof. PhDr. Václav Hošek, DrSc. – Palestra, Praha
Palestra, Prague
dr hab. Ewa Kałamacka, prof. nadzw. – AWF im. Bronisława Czecha w Krakowie
University of Physical Education in Krakow
Prof. PhDr. František Man, CSc. – Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice
University of South Bohemia, Faculty of Education
Prof. Remco Polman Ph.D, CPsychol, AFBPsS, CSci. – Victoria University, Austrálie
Victoria University, Australia
Doc. RNDr. Vladimír Psalman, Ph.D. – Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice
University of South Bohemia, Faculty of Education
Doc. PaedDr. Emil Řepka, CSc. – Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice
University of South Bohemia, Faculty of Education
Doc. MUDr. Pavel Stejskal, CSc. – Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno
Masaryk University, Faculty of Sport Studies
Prof. PaedDr. Iva Stuchlíková, CSc. – Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice
University of South Bohemia, Faculty of Education
Prof. PaedDr. Jaromír Šimonek, Ph.D. – UKF Nitra, Slovenská republika
Constantine the Philosopher University in Nitra, Slovakia
Prof. RNDr. Pavel Tlustý, CSc. – Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice
University of South Bohemia, Faculty of Education
Mgr. Tomáš Tlustý, Ph.D. – Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice
University of South Bohemia, Faculty of Education
Prof. PhDr. Marek Waic, CSc. – Univerzita Karlova, FTVS, Praha
Charles University, Faculty of Physical Education and Sport

Tisk/ Printing:
Tiskárna Typodesign s.r.o., Hany Kvapilové 10, České Budějovice

Náklad/ Number of copies:
200 kusů
200 pieces

Studia Kinanthropologica 2016, XVII, 3

Studia Kinanthropologica, vědecký časopis pro kinantropologii. Vydává Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra tělesné výchovy a sportu. Vychází dvakrát ročně. Příspěvky jsou přijímány průběžně. Katedra tělesné výchovy a sportu začala vydávat odborné periodikum již v roce 1996, které od roku 2000 nese název Studia Kinanthropologica a splňuje požadavky na recenzovaný časopis. **V roce 2010 Rada pro výzkum, vývoj a inovace zařadila Studia Kinanthropologica na Seznam recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v České republice**, které uvedla v oborech Národního referenčního rámce excelence (NRRE). Časopis je nadále uveden i v aktualizovaném Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR v roce 2014. Časopis Studia Kinanthropologica je indexován v databázi Medvik – Bibliographia medica Čechoslovaca (BMČ), Národní lékařské knihovny Praha. **Dne 29. dubna 2016 byl zařazen do databáze ERIH PLUS** (European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences).

Adresa redakce: KTVS PF JU Jeronýmova 10, České Budějovice, 371 15
tel. 387 773 170, fax 387 773 187
Internet: http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/studiaka.html
e-mail: studiakin@pf.jcu.cz

Časopis Studia Kinanthropologica je určen pro zveřejňování původních sdělení, které souvisí s problematikou sportovní kinantropologie. Cílem je podporovat rozvoj vědeckého poznání v oblasti struktury a funkce cílevědomých pohybových činností člověka, podporovat jejich rozvoj a sledovat účinky, u různých věkových skupin populace a to v podmínkách školní tělesné výchovy, sportu, sportovního tréninku, aplikovaných pohybových aktivit, fyzioterapie, rekreace, zdravotní tělesné výchovy apod.

Studia Kinanthropologica akceptuje příspěvky, které dosud nebyly publikovány a nejsou přijaty k publikování v jiném časopisu. Všechny texty procházejí recenzním řízením a jsou posuzovány nejméně dvěma nezávislými recenzenty. Recenzní řízení je oboustranně anonymní (redakce si vyhrazuje právo na odstranění údajů identifikujících autora či recenzenta). Autoři jsou vždy vyrozuměni o výsledku recenzního řízení a instruováni k provedení případných změn v předloženém textu. Statě mohou být publikovány v jazyce českém, slovenském nebo anglickém. Autor je zodpovědný za odbornou, jazykovou a formální správnost příspěvku. O zveřejnění příspěvku rozhoduje redakční rada se zřetelem na vědecký význam a oponentské posudky. Za obsahovou a jazykovou správnost odpovídá autor, autoři jednotlivých příspěvků.

Studia Kinanthropologica is scientific journal for kinathropology. The journal is published in two issues per year. The contributions are accepted continuously throughout the year. In 2010 the Government Council for Research and Development classified journal Studia Kinanthropologica as a "Reviewed Journal". It is also on the updated list from 2014. Studia Kinanthropologica journal is indexed in the database Medvik – Bibliographia Medica Čechoslovaca of National Medical library Prague, Czech Republic. **Since April 2016 is this journal indexed in ERIH PLUS database**.

The address of editor´s office: KTVS PF JU Jeronýmova 10, České Budějovice, 371 15
tel. +420 387 773 170, fax +420 387 773 187
Internet: http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/studiaka.html
e-mail: studiakin@pf.jcu.cz

Scientific Journal for Kinanthropology is mainly a place for publishing reports of empirical studies, review articles, or theoretical articles. Articles are published in Czech, Slovak, and/or English language. The author (senior author) is responsible for special and formal part of the article. All texts are subject to review process and assessed by at least two expert referees. The review procedure is authorless. Board of editors decide about article´s publishing having regard to scientific importance and review process. For content and linguistic correctness is responsible author, authors of individual contributions.

Obsah

Š. ADAMČÁK & B. BEŤÁK
Rozsah pohybových a športových aktivít žiakov základných škôl vo voľnom čase a motivácia k ich vykonávaniu 157

G. BAGO
Návrh optimalizace požadavků pro praktickou přijímací zkoušku na katedru tělesné výchovy a sportu PF JU 165

P. BAHENSKÝ, R. MALÁTOVÁ & M. MAREŠ
Vliv intervenčního programu dechového cvičení na vitální kapacitu plic 177

P. BAHENSKÝ & M. SEMERÁD
Úroveň výkonnosti elitních adolescentních běžců v dospělém věku 185

D. BENEŠOVÁ, V. SALCMAN & P. VALACH
Porovnání pohybových předpokladů dětí s odlišným sociálním statusem 195

D. BEŠIČ & V. BALABAN
Vztah mezi pohybovou aktivitou a komponentami zdravotně orientované tělesné zdatnosti u dětí ve věku 9 – 11 let 203

J. BROĎÁNI, M. KALINKOVÁ, S. LIPÁROVÁ, Ľ. PAŠKA & V. ŠUTKA
Interakcie pohybovej aktivity, radosti z pohybu a kvality života 10 ročných žiakov 213

V. BUNC & M. SKALSKÁ
Pohybové aktivity žen a mužů středního věku – benefity a problémy 223

P. ČERVINKA
Změny hemoglobinu a hematokritu u elitní běžkyně v průběhu dvou vysokohorských výcvikových táborů 235

K. DAĎOVÁ & E. BERANOVÁ
Vliv tříměsíčního cvičebního programu zdravotní tělesné výchovy na vybrané parametry Senior Fitness testu 241

Z. FRČOVÁ & V. PSALMAN
Zmeny v rozsahu pohyblivosti zápästia vo vybraných raketových športoch . . . 249

P. HORÁČKOVÁ & P. ERBENOVÁ
Komparace pohybové aktivity gravidních žen 257

P. HORIČKA & J. ŠIMONEK
Vzťah bežeckej a reaktívnej agility a vybraných rýchlostných ukazovateľov v športových hrách 269

B. CHRZANOWSKÁ, L. KAŠPAR & J. SUCHÝ
Plavecká výkonnost uchazečů o studium tělesné výchovy na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze v letech 1990 – 2010 279

J. KOKŠTEJN
Úroveň základních pohybových dovedností dětí předškolního věku – možné pohlavní rozdíly 289

K. KOTLÍK & P. JANSA
Interakční styly učitelů tělesné výchovy na základních a středních školách 297

J. KŘIČEK
Rychlost jako deviza výkonu, přiměřenost jako nutnost (včasnost specializace) . 305

V. KUKAČKA, H. PAVLIČÍKOVÁ & M. ŽIŽKOVSKÝ
Vliv alkoholu na změnu reakční doby u mužů 311

V. KURSOVÁ & V. KUKAČKA
Rozvoj koordinačních schopností (rovnováhy) u dětí předškolního věku 319

R. MALÁTOVÁ, P. BAHENSKÝ & M. MAREŠ
Dechový stereotyp v tělovýchovné praxi 325

P. MATOŠKOVÁ, P. PRAVEČKOVÁ & V. SÜSS
Hodnocení symetrie pohybu při bruslení na lyžích pomocí povrchové elektromyografie 333

J. MICHAL
Životný štýl žiakov základných škôl 341

L. MICHALOV, M. SLIŽIK & L. VEITHOVÁ
Projekt výukového programu v karate a jeho hodnocení z pohledu technických dovedností v karate 351

V. NOVOTNÁ & I. HOLÁ
Hlediska motivace k účasti v hromadné skladbě pro Světovou gymnaestrádu 363

Ľ. PAŠKA, N. CZAKOVÁ & F. MOKOŠ
Rozvoj agility v podmienkach školskej telesnej výchovy 369

H. PAVLIČÍKOVÁ & V. KUKAČKA
Filosof Miroslav Tyrš 379

P. PRAVEČKOVÁ, P. MATOŠKOVÁ, V. SÜSS & R. JEBAVÝ
Analýza specifických posilovacích cvičení pro softballový nadhoz pomocí SEMG 385

Z. PUPIŠOVÁ & J. PAVLÍK
Analýza plaveckej spôsobilosti žiakov vybraných škôl 395

Z. PUPIŠOVÁ & M. PUPIŠ
Porovnanie vplyvu inhalácie kyslíkového koncentrátu u rôznych skupín športovcov 403

M. RAFAJDUS, M. KAČMARIKOVÁ & M. GAPČOVÁ
Projekt Roadshow 2014 – Srdce Plné Zdravia 411

N. SLÁDEKOVÁ, I. ZEMANOVÁ, E. ŽIAKOVÁ & J. KRESÁNEK
Vliv fyzioterapie na kvalitu života pacientů s dětskou mozkovou obrnou 421

P. SLEPIČKA, J. MUDRÁK & I. SLEPIČKOVÁ
Sebedeterminace jako predikátor postojů k dopingu a jeho užívání ve sportu mládeže 435

M. SLIŽIK & M. BLAHUTKOVÁ
Štruktúra osobnosti z hľadiska temperamentu a emocionálna odolnosť slovenských pretekárov v športovom karate 443

J. SUCHÝ
Doping ve stínu tréninku ve vyšší nadmořské výšce v minulých sedmi OH cyklech 451

M. ROŠKOVÁ & M. KNECHTA
Úroveň agresivity v športových hokejových triedach v závislosti od veku 465

P. TLUSTÝ
Vliv změny pravidel na průběh tenisového utkání – matematický model 473

A. VETKASOV, B. HOŠKOVÁ & I. SOBOTKOVÁ
Dechová cvičení a jejich vliv na organismus osob s poraněním míchy 477

R. VOBR
Změny v úrovni anaerobních charakteristik v průběhu letní
přípravy HC Motor České Budějovice 485

M. ZBOŘILOVÁ, J. SEDLÁK, B. KRAČMAR & F. VÉLE
Míra koordinační podobnosti dřepu a veslařského kroku 491

E. ŽIAKOVÁ, G. BUZÁŠOVÁ, N. SLÁDEKOVÁ, J. KRESÁNEK
& J. HAVLOVÁ
Využitie balančných pomôcok v kinezioterapii pacientov s koreňovým
syndrómom v lumbálnej oblasti 501

POKYNY PRO AUTORY PŘÍSPĚVKŮ 513

Contents

Š. ADAMČÁK & B. BEŤÁK
Extent of physical and sport activities of primary school students in free time and motivation to its performing 157

G. BAGO
Proposal the optimization of the requirements for practical entrance exams at department of sports studies PF JU 165

P. BAHENSKÝ, R. MALÁTOVÁ & M. MAREŠ
The influence of intervention of breathing training programme 177

P. BAHENSKÝ & M. SEMERÁD
The level of performance of elite adolescent runners during adulthood 185

D. BENEŠOVÁ, V. SALCMAN & P. VALACH
Comparison of physical conditions in children with different social statuses . . . 195

D. BEŠIČ & V. BALABAN
The relationship between physical activity and health-related physical fitness components in 9-11-year-old children 203

J. BROĎÁNI, M. KALINKOVÁ, S. LIPÁROVÁ, Ľ. PAŠKA & V. ŠUTKA
Interactions of physical activity, joy of movement and quality of life of 10 year olds pupils 213

V. BUNC & M. SKALSKÁ
Movement activities in women and men in middle age - benefits and problems . 223

P. ČERVINKA
Effect of altitude training camps in different altitude on hemoglobin and hematocrit concentration in elite female runner 235

K. DAĎOVÁ & E. BERANOVÁ
The impact of a 3-month exercise program of remedial physical education on selected parameters of the Senior Fitness Test 241

Z. FRČOVÁ & V. PSALMAN
Changes of wrist´s range of motion in chosen raquet sports 249

P. HORÁČKOVÁ & P. ERBENOVÁ
The Comparison of Physical Activity of Pregnant Woman 257

P. HORIČKA & J. ŠIMONEK
Relationship between running and reactive agility and selected speed indicators in sport games 269

B. CHRZANOWSKÁ, L. KAŠPAR & J. SUCHÝ
Swimming performance of aplicants to physical education at Pedagogical Faculty of Charles University in Prague 1990 – 2010 279

J. KOKŠTEJN
The level of fundamental motor skills in preschool children – possible gender differences 289

K. KOTLÍK & P. JANSA
Interaction styles of physical education teachers in primary and secondary school 297

J. KŘIČEK
The speed of the process as a performance value, adequacy and necessity (timeliness of specialization) 305

V. KUKAČKA, H. PAVLIČÍKOVÁ & M. ŽIŽKOVSKÝ
Effect of alcohol on the change of reaction time in men 311

V. KURSOVÁ & V. KUKAČKA
Development of coordination abilities (balance) of preschool children 319

R. MALÁTOVÁ, P. BAHENSKÝ & M. MAREŠ
Breathing pattern in sports practice 325

P. MATOŠKOVÁ, P. PRAVEČKOVÁ & V. SÜSS
Evaluation of movement symmetry of cross country skiing skating technique using electromyography 333

J. MICHAL
Lifestyle elementary schools students 341

L. MICHALOV, M. SLIŽIK & L. VEITHOVÁ
Project tutorial in karate and its evaluation in terms of technical skills in karate 351

V. NOVOTNÁ & I. HOLÁ
The motivation to participate in large group performance for the World gymnaestrada 363

Ľ. PAŠKA, N. CZAKOVÁ & F. MOKOŠ
Development of agility in condition of school physical education 369

H. PAVLIČÍKOVÁ & V. KUKAČKA
Philosopher Miroslav Tyrš 379

P. PRAVEČKOVÁ, P. MATOŠKOVÁ, V. SÜSS & R. JEBAVÝ
Analysis of the specific strengthening exercises for the softball pitches using surface electromyography 385

Z. PUPIŠOVÁ & J. PAVLÍK
Analisis of swimming competence student's selected schools 395

Z. PUPIŠOVÁ & M. PUPIŠ
Compare the effect of inhalation of oxygen concentrates on various groups of athletes 403

M. RAFAJDUS, M. KAČMARIKOVÁ & M. GAPČOVÁ
Roadshow 2014 - Heart Full Of Health 411

N. SLÁDEKOVÁ, I. ZEMANOVÁ, E. ŽIAKOVÁ & J. KRESÁNEK
Influence of physiotherapy on the quality of lives of patients with cerebral palsy 421

P. SLEPIČKA, J. MUDRÁK & I. SLEPIČKOVÁ
Self-determination as a predictor of doping attitudes and doping use in youth sport 435

M. SLIŽIK & M. BLAHUTKOVÁ
The structure of personality in terms of temperament and emotional resilience of Slovak competitors in sport karate 443

J. SUCHÝ
Doping in the shadow of altitude training in the past seven olympic cycles 451

M. ROŠKOVÁ & M. KNECHTA
The level of aggression in sport hockey classes according to age 465

P. TLUSTÝ
The influence of changes of tennis rules on the course of a tennis match - mathematical model 473

A. VETKASOV, B. HOŠKOVÁ & I. SOBOTKOVÁ
The respiratory exercises and their influence on persons with spinal cord injury 477

R. VOBR
The effects of high intensity interval training on anaerobic capacity at HC Motor Ceske Budejovice ice hockey players 485

M. ZBOŘILOVÁ, J. SEDLÁK, B. KRAČMAR & F. VÉLE
Knee bend and leg drive during rowing stroke comparison 491

E. ŽIAKOVÁ, G. BUZÁŠOVÁ, N. SLÁDEKOVÁ, J. KRESÁNEK & J. HAVLOVÁ
Utilization of balance training aids in kinesiotherapy of patients with radicular syndromes in the lumbar area 501

AUTHOR INSTRUCTIONS 513

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 157-163
The Scientific Journal for Kinanthropology

ROZSAH POHYBOVÝCH A ŠPORTOVÝCH AKTIVÍT ŽIAKOV ZÁKLADNÝCH ŠKÔL VO VOĽNOM ČASE A MOTIVÁCIA K ICH VYKONÁVANIU

EXTENT OF PHYSICAL AND SPORT ACTIVITIES OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS IN FREE TIME AND MOTIVATION TO ITS PERFORMING

Š. Adamčák & B. Beťák

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Filozofická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu

ABSTRACT

The aim of contribution is to present the results aimed on detection of physical and sport activities of primary school students in their free time and their motivation to its performing. Survey sample consisted of 437 students (197 girls and 240 boys) from seven primary school in selected villages and towns of eastern Slovakia. The main survey method was enquiry, which consisted of 15 questions. Enquiry was evaluated via TAP3 software by GAMO company from Banska Bystrica. The results of enquiry show that more than 45 % of girls and boys perform physical activities during week in range of 1 to 3 hours a day and more than 45 % of girls and boys in range of more than 6 hours a day during school year weekend. During holidays more than 59 % of girls and boys perform physical activities in rang of 6 hours a day and more. Most frequently used place to perform physical activities for boys are sport facilities (50.42 %) and for girls it is their neighborhood (53.81 %). Both boys and girls main motivation to physical activities is their family, while the main reason to perform physical activities is for 43.65 % of girls and 56.67 % of boys the improvement of their health and physical fitness. As a main obstacle for not performing physical activities more than 38 % of students stated poor availability of physical facilities in their neighborhood.

Keywords: motivation; physical and sport activities; free time; primary school; students

SÚHRN

Cieľom príspevku je prezentovanie výsledkov prieskumu zameraného na zistenie rozsahu pohybových a športových aktivít žiakov základných škôl vo voľnom čase a motivácia k ich vykonávaniu. Prieskumnú vzorku tvorilo 437 žiakov (197 dievčat a 240 chlapcov) siedmich základných škôl vo vybraných obciach a mestách východoslovenského kraja. Nosnou metódou bola anketa, ktorá pozostávala z 15 otázok. Anketa bola vyhodnocovaná prostredníctvom programu TAP3 firmy GAMO Banská Bystrica. Výsledky prieskumu poukazujú na skutočnosť, že viac ako 45 % dievčat a chlapcov vykonáva počas pracovného týždňa pohybové aktivity v rozsahu 1 až 3 hodiny denne a viac ako 45 % dievčat a chlapcov v rozsahu viac ako 6 hodín denne počas víkendu cez školský rok. Počas prázdnin viac ako 59 % dievčat a chlapcov vykonáva pohybové aktivity v rozsahu viac ako 6 hodín denne. Najčastejším miestom vykonávania pohybových aktivít sú pre chlapcov športoviská (50,42 %) a pre dievčatá je to okolie ich bydliska (53,81 %). Obe pohlavia k pohybovej aktivite najviac motivuje rodina, pričom hlavný motív na vykonávanie pohybovej činnosti je pre 43,65 % dievčat a 56,67 % chlapcov zlepšenie a upevnenie svojho zdravia a telesnej zdatnosti. Ako hlavnú prekážku brániacu vykonávať pohybovú činnosť uviedlo viac ako 38 % dievčat aj chlapcov slabú dostupnosť priestorov v okolí bydliska.

Kľúčové slová: motivácia; pohybové a športové aktivity; voľný čas; základná škola; žiaci

Úvod

Priemyselná revolúcia a neustále pokroky v informačno-komunikačných technológiách sa výrazne prejavujú v konzumnom spôsobe života mládeže. Dochádza k určitým zmenám v štruktúre záujmov a postojov mládeže, ktoré sa odzrkadľujú v prístupe k povinnostiam (škola, rodina), relaxu, obsahu a využitiu voľného času (Nemcová, 2007). Voľný čas je špecifická a dôležitá súčasť života detí, mládeže a dospelých – človeka v každom veku (Kratochvílová, 2001). Je to čas na oddych, regeneráciu psychických a fyzických síl, na relaxáciu po skončení všetkých povinností, uspokojovanie potrieb a záujmov, priestor pre zábavu, rekreáciu, sebarealizáciu a vzdelávanie (Krystoň, 2003).

Voľnočasové aktivity zohrávajú významnú úlohu v živote človeka. Ich spektrum je v živote mládeže mnohokrát pestré a široké a zahŕňa rôzne formy trávenia voľného času. Jednou z foriem aktívneho trávenia voľného času je pohybová aktivita. Junger & Kasa (1996) definujú pohybovú aktivitu ako každú pohybovú činnosť, ktorá v dostatočnej miere zvyšuje požiadavky na funkcie organizmu, vyžadujúca energetický výdaj nad úroveň výdaja v pokoji. Zaraďujú sem všetky pracovné činnosti, vrátane domácich prác, záujmové činnosti – záhradkárstvo, rybárstvo, poľovníctvo, včelárstvo, rezbárstvo, zbieranie lesných plodov a liečivých rastlín, ako aj riadené telovýchovno-športové aktivity. Nemec & Michal (2011) konštatujú, že pohybová aktivita je životnou funkciou každého z nás, či už ju vykonávame vo veľkej alebo obmedzenej forme. Primeraný pohyb patrí popri vplyvoch životného prostredia, výžive, sociálnej interakcii a kultúrnych aspektov, k jedným z najdôležitejších aspektov životného štýlu človeka, dominantne mládeže.

Metodika

Prieskum bol realizovaný v rámci grantovej úlohy VEGA 1/0758/14 „Intervencia hravých aktivít na zmenu postojov žiakov k školskej telesnej výchove". Uskutočnil sa na siedmich vybraných základných školách v obciach a mestách východoslovenského kraja v I. polroku školskom roku 2015/2016 na žiakoch druhého stupňa. Skúmanú vzorku reprezentovalo 437 žiakov z toho 197 dievčat (45,08 %) a 240 chlapcov (54,92 %). Nosnou metódou použitou v našom prieskume bola opytovacia metóda konkrétne anonymná anketa, ktorá bola vytvorená na základe potrieb prieskumu. Anketa obsahovala 15 otázok. V príspevku uvádzame odpovede len na vybrané otázky. Na vyhodnotenie ankety sme využili program TAP veria 3 firmy Gamo Banská Bystrica.

Jednotlivé odpovede sme vyhodnocovali z pohľadu intersexuálnych vzťahov (dievčatá/chlapci). Pri spracovaní získaného faktografického materiálu sme použili matematicko-štatistické metódy (percentá, Chí-kvadrát), grafické metódy a kvalitatívne metódy.

Výsledky a diskusia

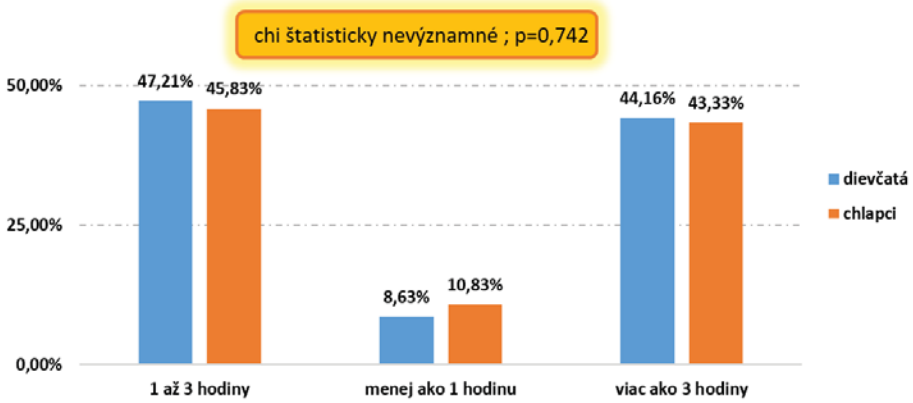
V prieskume nás dominantne zaujímalo koľko hodín zo svojho voľného času venujú dievčatá a chlapci pohybovým aktivitám. Pod pojmom pohybová aktivita sme rozumeli akékoľvek pracovné činnosti vrátane domácich prác, záujmové činnosti ako aj riadené telovýchovno-športové aktivity. Rozsah pohybových aktivít vo voľnom čase dievčat a chlapcov sme zisťovali počas školského roka (pracovný týždeň/víkend) a aj počas školských prázdnin. Zistenia koľko hodín zo svojho voľného času vykonávajú dievčatá a chlapci pohybové aktivity počas pracovného týždňa cez školský rok prezentujeme na obrázku 1.

Z výsledkov vyplýva, že žiaci sa pohybovým a športovým aktivitám vo svojom voľnom čase venujú. Dievčatá venujú vykonávaniu pohybových aktivít vo svojom voľnom čase počas pracovného týždňa najčastejšie 1 – 3 hodiny denne (47,21 %). Viac ako 3 hodiny denne počas pracovného týždňa sa pohybovej aktivite venuje 44,16 % nami opýtaných dievčat. U chlapcov sme zaznamenali obdobné výsledky ako u dievčat, čo sa prejavilo aj na štatistickej nevýznamnosti rozdielov v odpovediach dievčat a chlapcov. Väčšina chlapcov (45,83 %) sa rovnako ako dievčatá vo svojom voľnom čase venuje pohybovým aktivitám 1 – 3 hodiny denne počas pracovného týždňa. Viac ako 3 hodiny denne počas pracovného týždňa sa pohybovým aktivitám venuje 43,33 % chlapcov. Za pozitívne zistenie považujeme, že menej ako hodinu denne sa venuje pohybovým aktivitám len 8,63 % dievčat a 10,83 % chlapcov. Nízke percento pohybovej aktivity u mládeže prezentuje aj výskum Biddleho et al. (2009).

Časovú dotáciu, ktorú venuje mládež športovým aktivitám denne počas pracovného týždňa cez školský rok môže ovlyvňovať množstov faktorov. Či už je to množstvo školských povinností, navštevovanie rôznych záujmových krúžkov a podobne. Preto nás zaujímalo aj koľko hodín denne sa dievčatá a chlapci venujú pohybovej aktivte cez školský rok, ale počas víkendu. Pri vyhodnotení tejto otázky

sme nezaznamenali signifikantné rozdiely v odpovediach dievčat a chlapcov. Výsledky prezentujeme na obrázku 2.

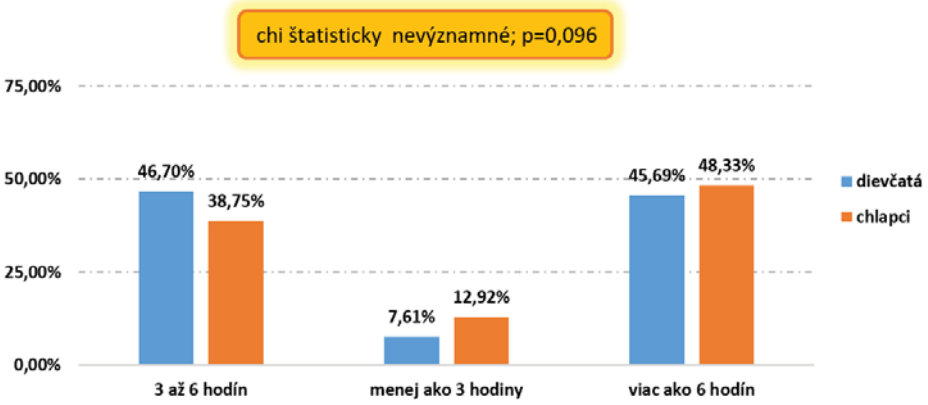
Obrázok 1./ Figure 1.
Rozsah vykonávania pohybových aktivít dievčat a chlapcov denne vo voľnom čase počas pracovného týždňa cez školský rok./ Range of performing physical activities of girls and boys daily in their free time during school week.



Dievčatá vykonávajú pohybové aktivity počas dní pracovného pokoja v najvačšej miere v rozsahu 3 až 6 hodín. Túto možnosť zvolilo 46,70 % dievčat základných škôl vo vybraných obciach a mestách východoslovenského kraja. Pozitívnym zistením je aj, že viac ako 45,69 % dievčat vykonáva pohybové aktivity počas víkendov viac ako 6 hodín. Viac ako 6 hodín vykonáva pohybové aktivity počas víkendu aj takmer polovica opýtaných chlapcov (48,33 %) a 3 až 6 hodín venuje pohybovej aktivite 38,75 % chlapcov. Na základe týchto zistení konštatujeme, že naši respondenti sa venujú pohybovým aktivitám počas víkendu ďaleko viac ako cez týždeň.

Pri porovnaní našich zistení so zisteniam Nadera et al. (2008), ktorí vyskúmali, že deti vo veku 15 rokov vykonávajú pohybové aktvity len 49 minút za deň v týždni a počas víkendu je to ešte menej, iba 35 minút denne, považuje naše zistenia za pozitívne.

Obrázok 2./ Figure 2.
Rozsah vykonávania pohybových aktivít dievčat a chlapcov denne počas víkendu cez školský rok./ Range of performing physical activities of girls and boys daily during school weekend.

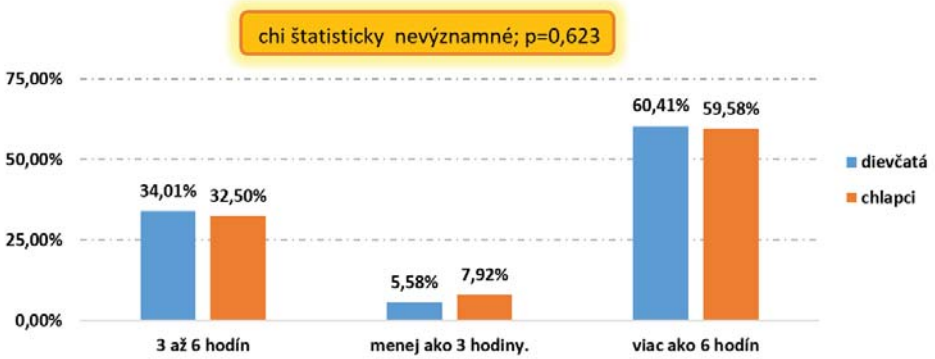


Prázdniny ponúkajú mládeži množstvo voľného času. Ako ho mládež využije je výsostne individuálne. Preto nás v ankete zaujímalo, koľko času denne venujú vykonávaniu pohybových aktivít dievčatá a chlapci počas celého týždňa cez prázdniny (obrázok 3).

Zo zistení prezentovaných na obrázku 3 vyplýva, že až 60,41 % dievčat a až 59,58 % chlapcov sa venuje pohybovým aktivitám počas prázdnin viac ako 6 hodín denne, čo je veľmi pozitívne avšak prekvapivé zistenie. Rozsah vykonávania pohybových aktivít v intervale 3 – 6 hodín denne sme zaznamenali u 34,01 % dievčat a 32,50 % chlapcov. Pozitívnym zistením, je aj skutočnosť, že len 5,58 % dievčat a 7,92 % chlapcov vykonáva pohybovú aktivitu menej ako 3 hodiny denne. Zaznamenané rozdiely v odpovediach dievčat a chlapcov neboli signifikatné.

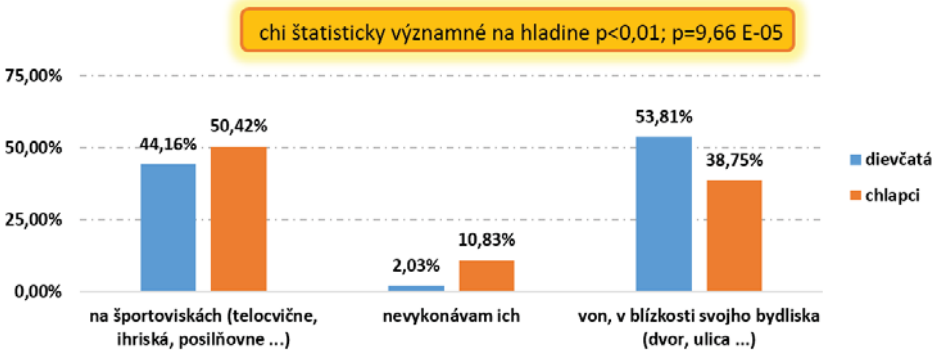
To, že mládež využíva svoj voľný čas počas prázdnin na vykonávanie pohybových aktivít môže mať pozitívny vplyv na ich telesnú zdatnosť, na zlepšenie ich imunity a zvýšenie odolnosti voči chorobám.

Obrázok 3./ Figure 3.
Rozsah vykonávania pohybových aktivít dievčat a chlapcov denne počas celého týždňa cez prázdniny./ Range of performing physical activities of girls and boys daily during the whole week on holidays.



V ďalšej otázke sme zisťovali miesto, na ktorom dievčatá a chlapci vykonávajú pohybové aktivity najčastejšie. Dievčatá na vykonávanie pohybových aktivít dominantne využívajú prírodu v blízkosti svojho bydliska (dvor, ulica atď.). Túto možnosť zvolilo až 53,81 % dievčat (obrázok 4). Ako druhé najčastejšie využívané miesto na pohybové aktivity uviedlo 44,16 % dievčat športoviská. U chlapcov bolo poradie opačné. Na vykonávanie pohybových aktivít využíva viac ako polovica chlapcov (50,42 %) dominantne športoviská v podobe telocvične, posilňovne a ihriská a 38,75 % chlapcov prírodu v okolí bydliska. Z pohľadu intersexuálnych rozdielov sme zaznamenali v odpovediach signifikatné rozdiely na hladine významnosti $p < 0,01$.

Obrázok 4./ Figure 4.
Miesto najčastejšieho vykonávania pohybových aktivít z pohľadu dievčat a chlapcov./ Most frequent place of performing physical activities from the perspective of boys and girls.



Osoba, ktorá podporuje a motivuje deti, resp. mládež k pohybovým aktivitám, je v živote človeka veľmi dôležitá. Mnohokrát tým nevedomky pomáha k lepšiemu zdravotnému stavu, či fyzickej zdatnosti jedinca. Rychtecký & Fialková (2004) konštatujú, že celková stimulácia rozvoja žiaka k pohybovým

aktivitám sa uskutočňuje prostredníctvom širokého spektra overených pohybových aktivít, pôsobením školy, rodiny, spoločenských podmienok, ale aj pôsobením učiteľa telesnej a športovej výchovy.

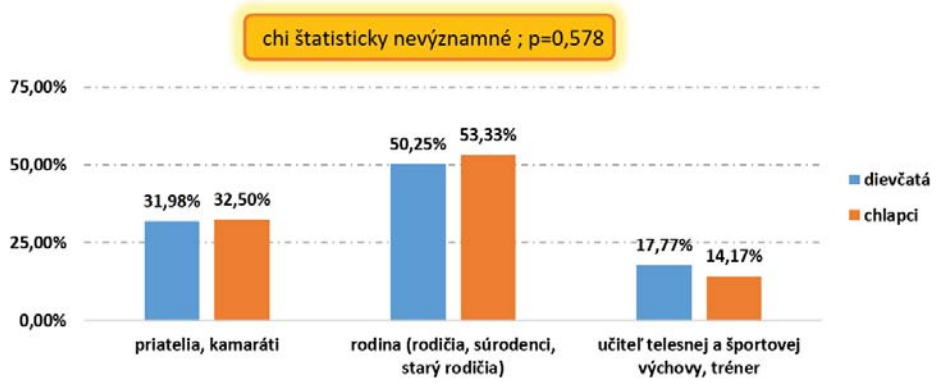
Mnohé výskumy uvádzajú napr. Tajfel (1982), Moore et al. (1991), že najčastejšie je hlavným a nosným motivátorom potrieb dospievajúcej mládeže jeho vlastná rodina. Podobný názor zastávajú aj Pařízková et al. (2007), ktorí tvrdia, že ak dieťa trávi voľný čas so svojimi rodičmi na prechádzke resp. pri rôznych športových aktivitách, je pre neho prirodzené, že si k pohybovej aktivite vytvorí pozitívny vzťah. K tejto myšlienke sa prikláňame aj my.

Aj v našom prieskume nás zaujímalo, ktorá osoba motivuje najviac dievčatá a chlapcov k vykonávaniu pohybových aktivít (obrázok 5). U oboch pohlaví je to práve rodina, ktorá je hlavným motivátorom k pohybovej aktivite. K tejto možnosti sa priklonila viac ako polovica dievčat (50,25 %) aj chlapcov (53,33 %). Veľmi dôležitú úlohu pre mladého človeka zohráva rodinná anamnéza. Pokiaľ rodič alebo rodičia športujú zastávajú pre dieťa nie len úlohu motivátora, ale aj úlohu pozitívneho vzoru. Obdobnú úlohu majú aj súrodenci, ktorí dokážu svojich bratov či sestry strhnúť pre pohybové aktivity.

Po rodine uvádzajú dievčatá a chlapci ako významných motivátorov aj priateľov a kamarátov. Hlavne v období začleňovania sa dieťaťa do kolektívy môžu kamaráti zohrať významnú rolu pri vytváraní vzťahu dieťaťa k pohybovým aktivitám. Priatelia a kamaráti sú hlavnými motivátormi k pohybovej aktivite pre 31,98 % dievčat a 32,50 % nami opýtaných chlapcov. Najnižší podiel na motivácii dievčat a chlapcov pre pohybové aktivity má pre 17,77 % dievčat a 14,17 % chlapcov učiteľ telesnej a športovej výchovy resp. tréner.

Z pohľadu štatistickej významnosti neboli rozdiely medzi odpoveďami dievčat a chlapcov signifikantné.

Obrázok 5./ Figure 5.
Osoba, ktorá najviac motivuje dievčatá a chlapcov k pohybovej aktivite./ Person, who the most motivates girls and boys to physical activities.

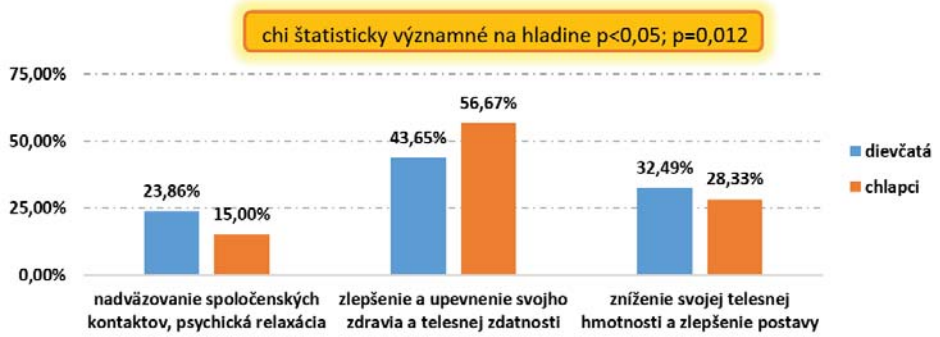


V prieskume nás tiež zaujímalo, aký je hlavný motív pre vykonávanie pohybových aktivít. Zistenia prezentujeme na obrázku 6. Z troch ponúkaných možností zvolili obe pohlavia zlepšenie a upevnenie svojho zdravia a telesnej zdatnosti (43,65 % dievčat a 57,67 % chlapcov), čo hodnotíme vysoko pozitívne. Ako uvádza Nevolná (2013), pohybové aktivity vykonávané aktívne alebo len rekreačne majú pozitívny účinok nielen na telesné, ale aj na duševné zdravie každého človeka.

Zníženie svojej telesnej hmotnosti a zlepšenie postavy je dominantným motívom pre vykonávanie pohybových aktivít u 32,49 % dievčat a 28,33 % chlapcov. Oravcová (2004) uvádza, že telesný vzhľad je veľmi dôležitou súčasťou identity mladého človeka. Vzhľad býva často prostriedkom k dosiahnutiu sociálnej akceptácie a prestíže. U dievčat je to krása a atraktivita, ktorou môžu získať postavenie, alebo istú výhodu, len samotnou existenciou. U chlapcov je to fyzická sila, ktorá potvrdzuje sebestačnosť, potláča neistotu a je prostriedkom, ktorým si môžu vydobyť rešpekt (Vágnerová, 2000).

Pre 23,86 % dievčat a 15 % chlapcov je dominantným motívom pre vykonávanie pohybových aktivít nadväzovanie spoločenských kontaktov a psychická relaxácia. Z pohľadu štatistickej významnosti boli rozdiely v odpovediach dievčat a chlapcov signifikatné na hladine významnosti $p < 0,05$.

Obrázok 6./ Figure 6.
Hlavný motív pre vykonávanie pohybových aktivít u dievčat a chlapcov./ Main reason for girls and boys performing physical activities.



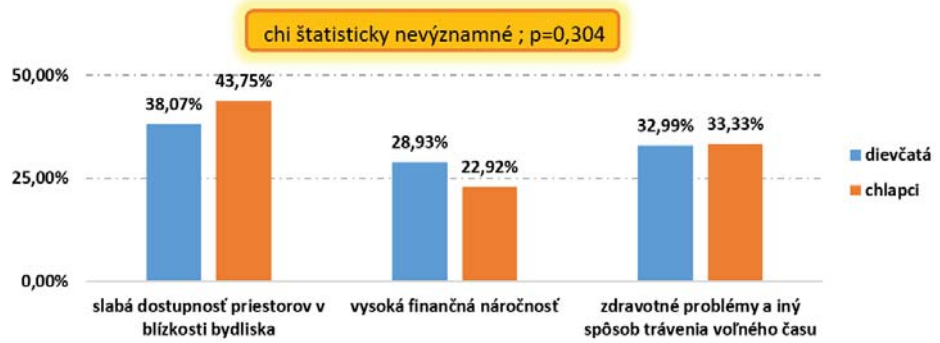
Nie je dôležité poznať len motívy pre vykonávanie pohybových aktivít, ale aj hlavné prekážky, ktoré mládeži bránia pohybové aktivity vykonávať. Pri vyhodnotení odpovedí dievčat a chlapcov sme pre tejto otázke nezaznamenali signifikatné diferencie.

Prieskumom sme zistili, že pre obe pohlavia je hlavnou prekážkou brániacou vykonávať pohybové aktivity slabá dostupnosť priestorov v blízkosti bydliska (obrázok 7). Túto možnosť zvolilo 38,07 % dievčat a 43,75 % chlapcov. Na jednej strane je vhodných priestorov, prípadne športovísk na vykonávanie pohybových aktivít málo, no na druhej strane, pokiaľ má mládež o pohybovú aktivitu záujem, tak si priestory nájde. Zaujímavé zistenie prezentujú Reed & Philips (2006), ktorí konštatujú, že pohybová aktivita mládeže je o to vyššia, čím je lepšia dostupnosť priestorov na pohybovú aktivitu respektíve sú tie priestory dostatočne na pohybovo športovú aktivitu vybavené.

Druhou najčastejšie brániacou prekážkou vo vykonávaní pohybových aktivít boli pre dievčatá aj chlapcov zdravotné problémy respektíve iný spôsob trávenia voľného času. Uviedla to takmer tretina dievčat a tretina chlapcov. Práve zdravotné problémy sú často uvádzaným dôvod brániacim k vykonávaniu pohybovej činnosti aj vo výskumoch iných autorov (Paugschová & Kubaščík, 2002; Michal, 2007).

Vysokú finančnú náročnosť brániacu vykonávaniu pohybovej aktivity sme zaznamenali u 28,93 % dievčat a 22,92 % chlapcov. Títo respondenti mali na mysli prevažne športovú pohybovú aktivitu.

Obrázok 7./ Figure 7.
Hlavná prekážka brániaca vykonávať pohybovú aktivitu u dievčat a chlapcov./ Main obstacle preventing boys and girls in performing physical activities.



Záver

Na základe výsledkov prieskumu konštatujeme, že viac ako 45 % dievčat a chlapcov vykonáva počas pracovného týždňa cez školský rok pohybové aktivity v rozsahu 1 až 3 hodiny denne. Počas víkendu

sa venuje pohybovým aktivitám viac ako 6 hodín denne 45,69 % dievčat a 48,33 % chlapcov. Cez prázdniny viac ako 59 % dievčat a chlapcov vykonáva pohybové aktivity v rozsahu viac ako 6 hodín denne. Zatiaľ čo pre 53,81 % dievčat je najčastejším miestom vykonávania pohybových aktivít okolie ich bydliska, tak pre 50,42 % chlapcov sú to športoviská (50,42 %). Obe pohlavia k pohybovej aktivite najviac motivuje rodina, pričom hlavný motív na vykonávanie pohybovej činnosti je pre 43,65 % dievčat a 56,67 % chlapcov zlepšenie a upevnenie svojho zdravia a telesnej zdatnosti. Slabú dostupnosť priestorov v okolí bydliska označilo viac ako 38 % dievčat aj chlapcov ako hlavnú prekážku brániacu vykonávať pohybovú činnosť

Vzhľadom k súčasným negatívnym vývojovým trendom v našej spoločnosti voči zdraviu a pohybu, sme nepredpokladali takéto pozitívne výsledky v prospech pohybových a športových aktivít a ich realizácie vo voľnom čase mládeže. Zistenie, že sa žiaci vo svojom voľnom venujú pohybovým a športovým aktivitám považujeme za dôležité aj pre telovýchovný proces.

Literatúra

Biddle, S. J. H., Soos, I., Hamar, P., Sandor, I., Šimonek, J., Karsai, I., et al. (2009). Physical Activity and Sedentary Behaviours in Youth: Data from Three Central-Eastern European Countries. *European Journal of Sport Science, 9*(5), 295–301.

Junger, J. & Kasa, J. (1996). *Úvod do športovej kinantropológie*. Prešov: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Pedagogická fakulta v Prešove.

Kratochvílová, E. (2001). Voľný čas a pedagogika voľného času. *Vychovávateľ, 45*(5), 2-5.

Krystoň, M. (2003). *Edukácia detí a mládeže vo voľnom čase*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Pedagogická fakulta.

Michal, J. (2007). *Lyžovanie na druhom stupni základnej školy*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Pedagogická fakulta.

Moore, L., Lombardi, D., White, M., Campbell, J., Oliveria, S., & Ellison, C. (1991). Influence of parents'physical activity levels on activity levels of young children. *Journal of Pediatrics*, 118, 215-219.

Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L., & O´Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical Activity From Ages 9 to 15 years. *JAMA, 300*(3), 295–305.

Nemcová, L. (2007). *Výchova k manželstvu a rodičovstvu v škole*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Pedagogická fakulta, Občianske združenie Pedagóg.

Nemec, M. & Michal, J. (2011). Analýza názorov na využívanie spindooru ako voľnočasovej pohybovej aktivity. In J. Broďáni & N. Halmová, (Eds.), *Šport a zdravie: zborník vedeckých prác*. Nitra: Pedagogická fakulta, Univerzita Konštantína Filozofa.

Nevolná, T. (2013). Záujmovo rekreačná telesná výchova ako účinný prostriedok k zdravému životnému štýlu. In *Spolupracovníci kinantropológie a vedy*. Brno: Masarykova univerzita Brno.

Oravcová, J. (2004). *Vývinová psychológia: vysokoškolské učebné texty*. Žilina: EDIS.

Pařízková, J., Lisá, L. et al. (2007). *Obezita v dětství a dospívaní*. Praha: Galén.

Paugschová, B., & Kubaščík, R. (2002). *Monitorovanie stavu lyžovania na základných školách Stredoslovenského regiónu*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta humanitných vied.

Reed, J. A., & Phillips, D. A. (2006). Relationship between physical activity and the proximity of exercise facilities and home exercise equipment used by undergraduate university students. *Journal of American College Health, 53*(6), 285-290.

Rychtecký, A., & Fialová, L. (2004). *Didaktika školní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum.

Tajfel, H. (1982). Social psychology of intergroup relations. *Annual Review of Psychology, 33*(1), 1-39.

Vágnerová, M. (2000). *Vývojová psychologie: Dětství, dospělost, stáří*. Praha: Portál.

doc. PaedDr. Štefan Adamčák, Ph.D.
Senická cesta 106
974 01 Banská Bystrica
Slovenská republika
stefan.adamcak@umb.sk

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 165-175
The Scientific Journal for Kinanthropology

NÁVRH OPTIMALIZACE POŽADAVKŮ PRO PRAKTICKOU PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKU NA KATEDRU TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU PF JU

PROPOSAL THE OPTIMIZATION OF THE REQUIREMENTS FOR PRACTICAL ENTRANCE EXAMS AT DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES PF JU

G. Bago

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

Our present contribution is focused on proposing the optimization of practical entrance exams at Department of Sports Studies Faculty of Education JU. By data analysis of entrance exams from the past four years was found where and which exams are overrated and where and which are underrated. Frequency graphs were created using the results of the data analysis, descriptive statistics and a histogram for each event, to determine the procedure for modifying scoring system. When determining new values into KTVS PF JU tables for practical entrance exams NORM.INV statistical function was used. Recommendation for practice was proposed based on these results.

Keywords: optimization; entrance exams; point tables; data analysis; descriptive statistics; histogram

SOUHRN

Náš prezentovaný článek je zaměřen na návrh optimalizace praktických přijímacích zkoušek ke studiu oboru tělesná výchova a sport na Pedagogické fakultě JU. Analýzou dat z předchozích čtyř ročníků přijímacích zkoušek na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích autor zjistil, které disciplíny lze považovat za nadhodnocené, a naopak, které za podhodnocené. Byly vytvořeny grafy četností výsledků pomocí analýzy dat, popisné statistiky a histogramu pro každou disciplínu a na základě těchto zjištění mohl být stanoven postup při optimalizaci bodovacího systému. Při stanovení nových doporučených hodnot do bodovacích tabulek KTVS PF JU pro praktické přijímací zkoušky byla použita funkce NORM.INV (normální kumulativní rozdělení pro zadanou střední hodnotu a směrodatnou odchylku). Na základě vyhodnocených výsledků bylo navrženo doporučení pro praxi.

Klíčová slova: optimalizace; přijímací řízení; bodovací tabulky; analýza dat; popisná statistika; histogram

Úvod

Učitelé tělocviku s aprobací pro střední školy se připravovali v tzv. vzdělávacích kursech pro učitelství tělocviku. Od školního roku 1919/1920 zahájily činnost Český vzdělávací kurs pro učitelství tělocviku na středních školách a Německý vzdělávací kurs pro učitelství tělocviku na středních školách podle poněkud pozměněné vyhlášky MŠNO. Tyto vzdělávací kurzy byly založeny již na konci 19. století, měly charakter univerzitního ústavu a byly organizačně zařazeny do české, respektive německé lékařské fakulty Univerzity Karlovy (Štumbauer, 1990).

Prakticky po celé meziválečné období se uvažovalo o zřízení plnohodnotné vysoké tělovýchovné školy se sídlem v Praze, ale k realizaci této myšlenky nedošlo. Druhý Český vzdělávací kurs pro učitelství tělocviku na středních školách byl zřízen v roce 1922 v Brně. Od školního roku 1936/1937 bylo studium tělesné výchovy v těchto kursech prodlouženo na osm semestrů.

Přijímací zkoušky ke studiu probíhaly formou týdenního soustředění, na kterých měli učitelé možnost velmi dobře poznat výkonnost a předpoklady uchazečů. Závěrečné státní zkoušky byly velmi ná-

ročné, například v roce 1937 z padesáti zkoušených kandidátů neuspěla téměř polovina (Štumbauer, 1990).

Roku 1946 byl vydán zákon o pedagogických fakultách, na jehož základě se při všech univerzitách zřídily pedagogické fakulty, kde bylo i studium tělesné výchovy (Reitmayer, 1972).

Založení kateder tělesné výchovy na československých vysokých školách spadá do roku 1952, kdy svou činnost ukončil tzv. Ústav pro tělesnou výchovu na vysokých školách v Praze s pobočkami v Plzni a Hradci Králové. Toto opatření znamenalo kvalitativní krok kupředu v oblasti pedagogické, vědecké, výzkumné i publikační a tělovýchovné pedagogické instituce se tak staly nedílnou součástí vysokoškolského vzdělávacího systému (Valjent, 2012).

Karlova univerzita v Praze, Masarykova univerzita v Brně, Palackého univerzita v Olomouci, Západočeská univerzita v Plzni, Jihočeská univerzita České Budějovice, Ostravská univerzita v Ostravě, Univerzita Hradec Králové, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně Ústí n./L., Technická univerzita Liberec. Všechny tyto vysoké školy mají fakultu potažmo katedru, která je zaměřena na obor tělesná výchova a sport, ale mají rozdílný rozsah akreditací. I jejich přijímací řízení na tento obor je vzájemně více či méně odlišné.

Tabulka 1./ Table 1.
Přehled přijímacích požadavků./ Summary of entrance requirement.

Školy/ Disciplíny	Atletika		Plavání	Sportovní hry	Gymnastika	
České Budějovice	1 500 m, 800 m	100 m, 100 m	100 m VZ		Akr. sestava	Maturita, výmyky skok z místa
Hradec Králové	Bez praktických přijímacích zkoušek					Teoretický test, ústní motivační pohovor
Ústí nad Labem	1 500 m, 800 m		100 m VZ	Basketbal Volejbal	Akr. sestava	Test. všeob. přehledu
Plzeň	1 500 m, 800 m	100 m 100 m	100 m VZ	Basketbal Volejbal	Akr. sestava	Šplh, test teor. znalostí
Liberec	1 500 m, 800 m	100 m 100 m	100 m kraul nebo prsa	Basketbal nebo volejbal	Akr. sestava	Shyby (Muži), výdrž ve shybu (Ženy)
Ostrava	1 500 m, 800 m	100 m 100 m	100 m VZ	Basketbal, Volejbal	Akr. sestava	Shyby (Muži), výdrž ve shybu (Ženy)
Brno	1 500 m 800 m	60 m 60 m	100 m VZ	Basketbal	Akr. sestava	Jacíkův motor. test, Bruslařský doved. test, Test stud. předpokladů
Olomouc	1 500 m 1 500 m	100 m 100 m	100 m kraul, prsa	Basketbal, Volejbal	Hudebně pohybový test	Písem. test z biologie, cizí jazyk, všeobecný přehled
Praha	1 500 m, 800 m	100 m 100 m	100 m VZ	Basketbal, Volejbal	Akr. sestava, hrazda	Teor. test obec. předpokladů
	muži, ženy	muži, ženy	muži i ženy	muži i ženy	muži i ženy	

Praktické přijímací řízení je proces, ve kterém se hodnotí pohybové schopnosti a dovednosti uchazečů v různých disciplínách. Na základě podaných výkonů jsou uchazeči hodnoceni a následně přijati ke studiu na vysoké škole, nebo odmítnuti. Každý jedinec dosahuje jiných výkonů, jednak z důvodů osobních dispozic, a také proto, že sportovní dovednosti se formují postupně a jednotlivě v průběhu přirozeného růstu a vývoje jedince. Výkonnost do určité míry ovlivňují vrozené dispozice. Těmi jsou například talent nebo vlohy.

Dalšími předpoklady jsou fyziologické a psychologické schopnosti, kam můžeme zařadit osobní charakteristiku, intelektové schopnosti, temperament a jiné. Dispozice se také zčásti přizpůsobují vlivům prostředí, v němž jedinec vyrůstá (Dovalil, 2009). Z těchto důvodů jsou používány posuzovací škály. Posuzovací škály jsou samostatné skupiny diagnostických technik, charakterizované použitím předem určeného měřítka, jinak také škály.

Zmíněné odborné metody posuzování určují rozměr, ve kterém se tyto projevy pohybují a definují body pro posouzení (škály, stupnice). Body jsou normy pro srovnávání testovaných osob (dále jen TO). Sportovní výkony reprezentují uchazečovy komplexní aktuální možnosti. U zdejších přijímacích řízení jsou použity metrické (intervalové a poměrové) stupnice. U všech měřených veličin jsou dané jednotky měření a současně odstupy mezi hodnotami (intervaly). Díky tomu je možné aplikovat parametrické statistické metody (Dovalil, 1982).

Cíl

Cílem tohoto projektu bylo navrhnout optimalizaci jednotlivých praktických požadavků pro přijímací zkoušku na obor tělesná výchova a sport na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity.

Metodika

Data je nutné analyzovat s cílem porozumět jim a vyvodit z nich správné závěry. Velké množství dat může působit nepřehledně, proto popisná statistika využívá tabulek a grafů, které jsou pochopitelnější a názornější. V případě histogramu se jedná o grafickou podobu souboru spojitých dat, která zachycují určitou hodnotu, jako je např. délka, čas atd. „Histogram ukazuje počet případů spadajících do jednotlivých pravoúhlých sloupců, jež se nacházejí těsně u sebe" (Magnello, 2010, 83). Vodorovná osa nám znázorňuje třídy a svislá osa četnosti či relativní četnosti. Nejjednodušší způsob zpracování dat je takzvaná tabulka rozdělení četností, která byla použita i v této práci.

Postup práce

Nejdříve jsme se soustředili na data o praktických přijímacích zkouškách za poslední 4 roky z katedry tělesné výchovy na jihočeské univerzitě. Sloučili jsme data ze čtyřletého období a poté je rozdělili podle jednotlivých disciplín a na muže a ženy. Z takto získaných údajů jsme vybrali pouze ty účastníky, kteří se dané disciplíny zúčastnili a dosáhli nějakého bodového ohodnocení.

Za pomoci analýzy dat a popisné statistiky jsme vytvořili celkové přehledy výsledků u každé disciplíny, které nám ukázaly středové hodnoty, směrodatné odchylky a počty uchazečů, kteří splnili jednotlivé nastavené požadavky. Následně jsme vytvořili grafy četností jednotlivých výsledků v jednotlivých disciplínách, jichž testovaní uchazeči dosahovali. Díky těmto výsledkům bylo patrné, které bodovací škály jednotlivých disciplín lze považovat za nadhodnocené a které za podhodnocené.

V optimalizační části jsme použili funkci NORM.INV (normální kumulativní rozdělení pro zadanou střední hodnotu a směrodatnou odchylku), dále percentilovou tabulku, směrodatnou odchylku a středovou hodnotu, a výsledkem byly optimalizované bodové škály, které jsou uvedeny ve výsledcích.

Výsledky

Pro každou disciplínu byly vytvořeny čtyři grafy a bodovací tabulky (po dvou pro mužskou a ženskou kategorii uchazečů), ve kterých jsou vždy znázorněny původní naměřené hodnoty za 4 roky a námi nově navrhované (optimalizované) hodnoty. Četnost v grafech znázorňuje počet uchazečů, kteří se pohybují na jednotlivých bodech (třídách). Jednotlivé třídy jsou časy nebo body, které odpovídají bodům v tabulkách vedle nich.

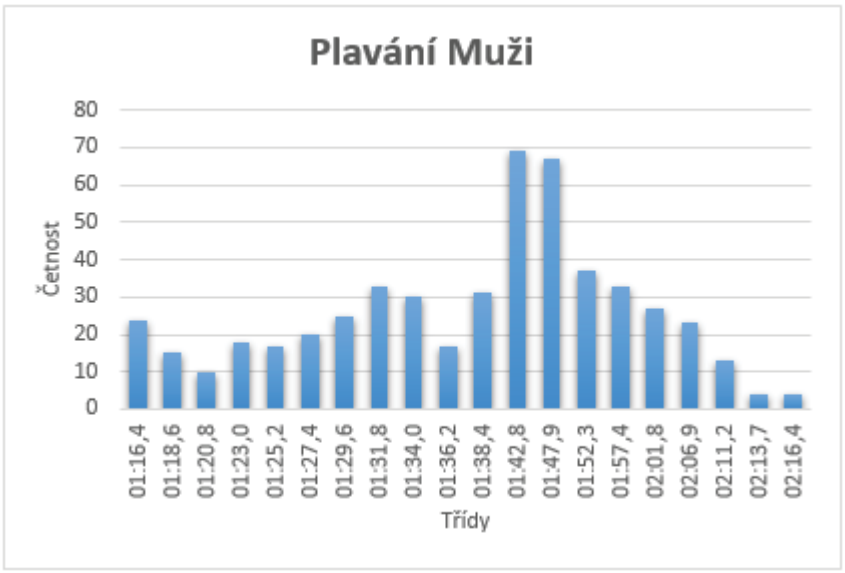
Optimalizováním bodovacího systému se rozumí nalezení nejlépe odpovídající varianty hodnocení uchazečů v jednotlivých disciplínách, a tím zvýšení efektivity výběru nejvhodnějších zájemců o studium.

Optimalizace plavání muži/ ženy

Muži 525 testovaných osob. Středová hodnota 0:01:41, podle současně nastaveného bodování odpovídá 9 bodům z 20 možných. V nově, námi optimalizovaném bodování odpovídá 10 bodům z 20 možných.

Graf 1./ Graph 1.

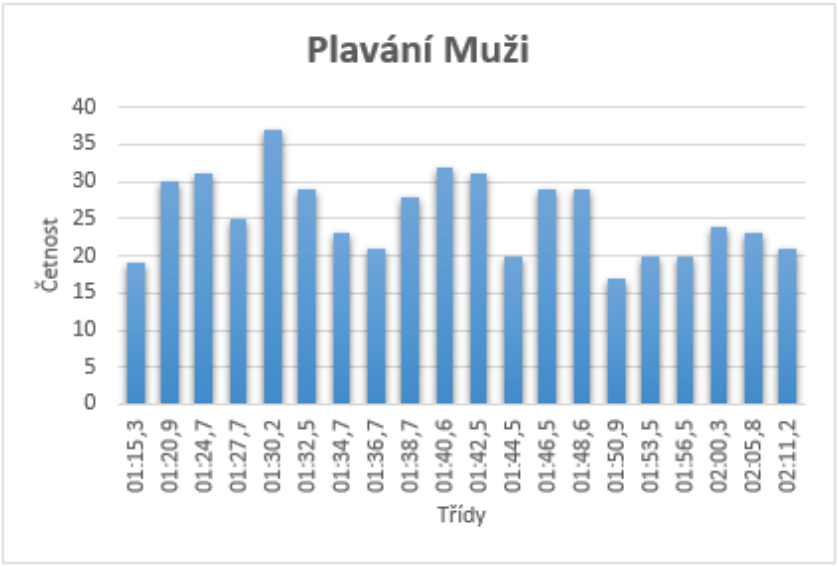
100 m plavání muži – původní hodnoty./ 100 m swimming men – initial value.



body	třídy
20	01:16,4
19	01:18,6
18	01:20,8
17	01:23,0
16	01:25,2
15	01:27,4
14	01:29,6
13	01:31,8
12	01:34,0
11	01:36,2
10	01:38,4
9	01:42,8
8	01:47,9
7	01:52,3
6	01:57,4
5	02:01,8
4	02:06,9
3	02:11,2
2	02:13,7
1	02:16,4
0	< 02:16,4

Graf 2./ Graph 2.

100 m plavání muži – optimalizované hodnoty./ 100 m swimming men – optimized value.

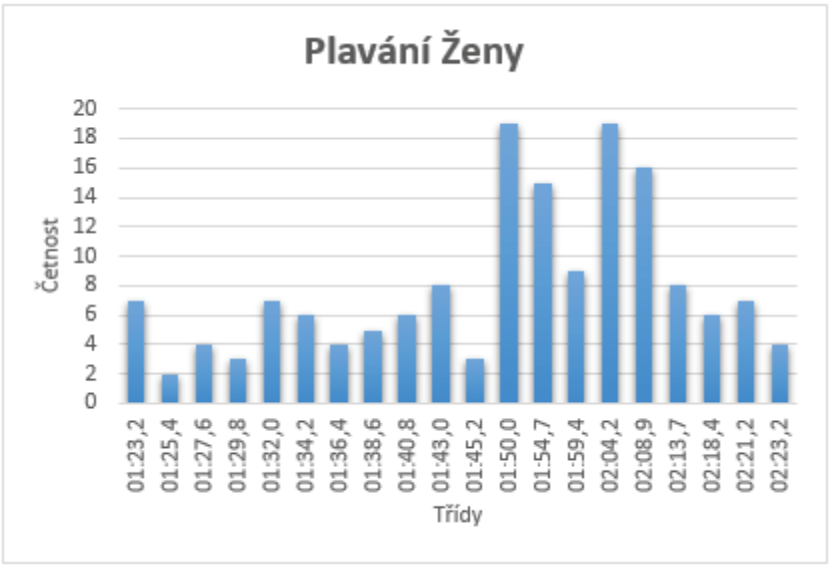


body	třídy
20	01:15,3
19	01:20,9
18	01:24,7
17	01:27,7
16	01:30,2
15	01:32,5
14	01:34,7
13	01:36,7
12	01:38,7
11	01:40,6
10	01:42,5
9	01:44,5
8	01:46,5
7	01:48,6
6	01:50,9
5	01:53,5
4	01:56,5
3	02:00,3
2	02:05,8
1	02:11,2
0	< 02:11,2

Z grafu 1 je patrné, že se převážná většina testovaných osob pohybovala v dolní polovině tabulky, z toho vyplývá, že původní bodovací systém mužského plavání můžeme považovat jako nadhodnocený.

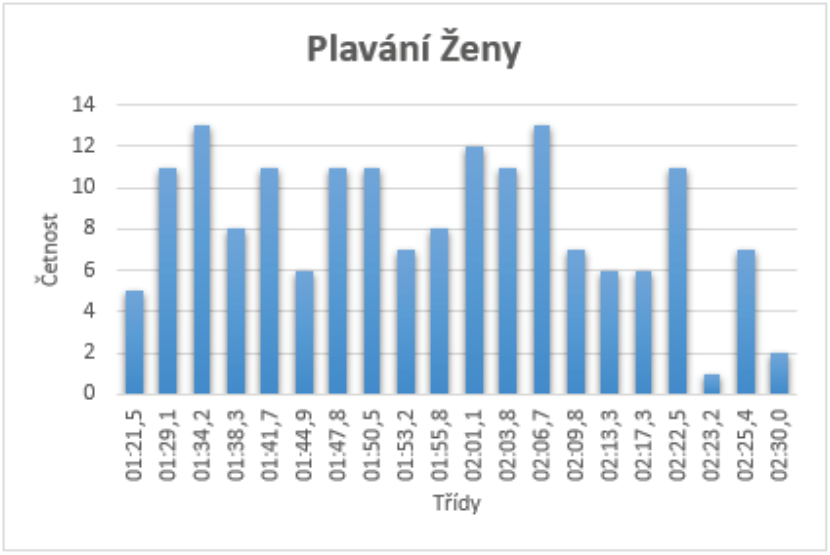
Ženy 176 testovaných osob. Středová hodnota 0:01:56 setin se pohybuje na 7 bodech z 20 možných. U nově navrženého systému středová hodnota odpovídá 10 bodům z 20.

Graf 3./ Graph 3.
100 m plavání ženy – původní hodnoty./ 100 m swimming women – initial value.



body	třídy
20	01:23,2
19	01:25,4
18	01:27,6
17	01:29,8
16	01:32,0
15	01:34,2
14	01:36,4
13	01:38,6
12	01:40,8
11	01:43,0
10	01:45,2
9	01:50,0
8	0:01:55
7	01:59,4
6	02:04,2
5	02:08,9
4	02:13,7
3	02:18,4
2	02:21,2
1	02:23,2
0	< 02:23,2

Graf 4./ Graph 4.
100 m plavání ženy – optimalizované hodnoty./ 100 m swimming women – optimized value.

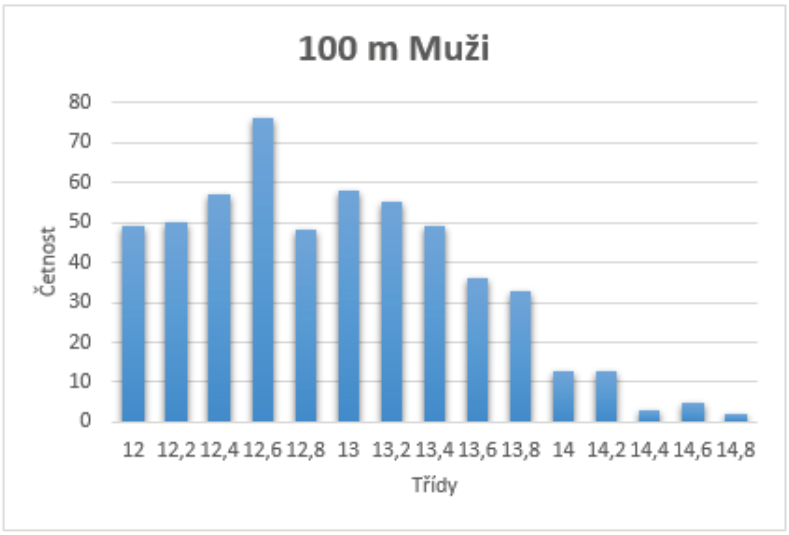


body	třídy
20	01:21,5
19	01:29,1
18	01:34,2
17	01:38,3
16	01:41,7
15	01:44,9
14	01:47,8
13	01:50,5
12	01:53,2
11	01:55,8
10	02:01,1
9	02:03,8
8	02:06,7
7	02:09,8
6	02:13,3
5	02:17,3
4	02:22,5
3	02:23,2
2	02:25,4
1	02:30,0
0	< 02:30,0

Z grafu 3 vyplývá, že původní bodování žen můžeme považovat za nadhodnocené, protože se větší část testovaných osob pohybuje v dolní polovině tabulky. Graf 4 ukazuje nově navrženou bodovací škálu.

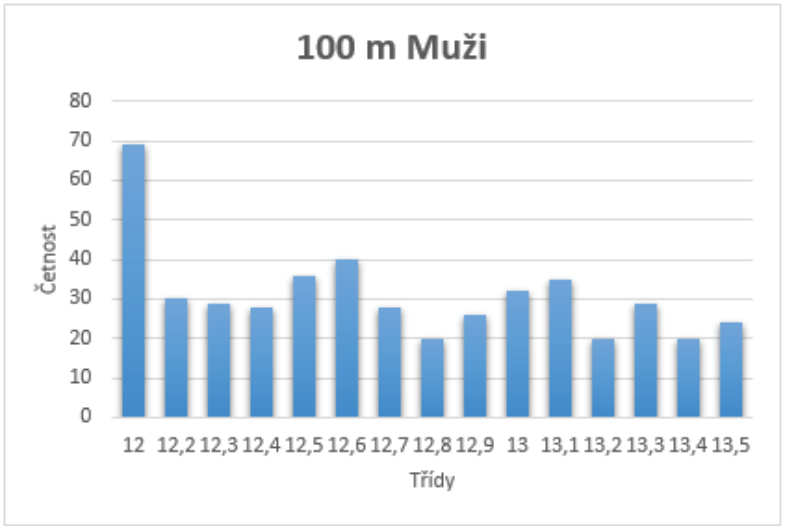
Optimalizace Atletiky – Běh 100 metrů muži / ženy Muži 547 testovaných osob. Středová hodnota 12,8 desetin sekundy je ohodnocena 11 body z 15 možných. Průměrná hodnota je v optimalizované škále na 8 bodech z 15.

Graf 5./ Graph 5.
100 m atletika muži – původní hodnoty./ 100 m athletics men – initial value.



body	třídy
15	12
14	12,2
13	12,4
12	12,6
11	12,8
10	13
9	13,2
8	13,4
7	13,6
6	13,8
5	14
4	14,2
3	14,4
2	14,6
1	14,8
0	< 14,8

Graf 6./ Graph 6.
100 m atletika muži – optimalizované hodnoty./ 100 m athletics men – optimized value.

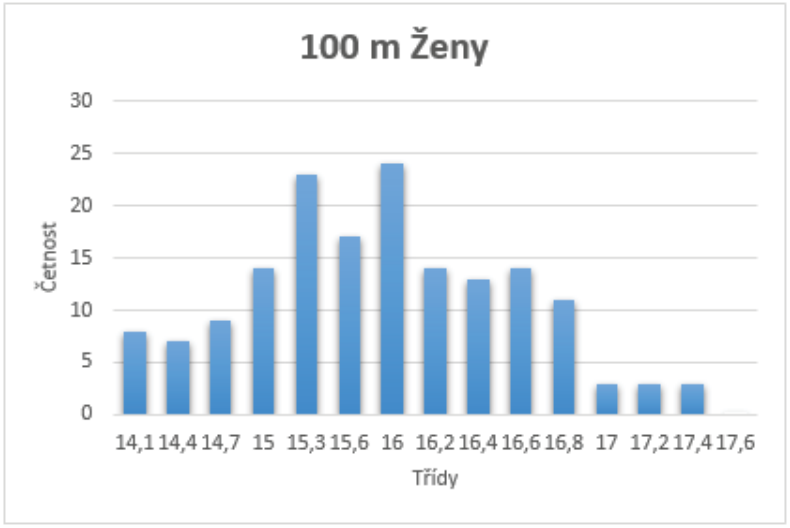


body	třídy
15	12,1
14	12,2
13	12,3
12	12,4
11	12,5
10	12,6
9	12,7
8	12,8
7	12,9
6	13
5	13,1
4	13,2
3	13,3
2	13,4
1	13,5
0	< 13,5

Z grafu 5 je vidět, že testované osoby dosahovaly nadprůměrných výsledků, proto je možné považovat hodnocení za podhodnocené. Graf 6 ukazuje nově vytvořené bodové ohodnocení.

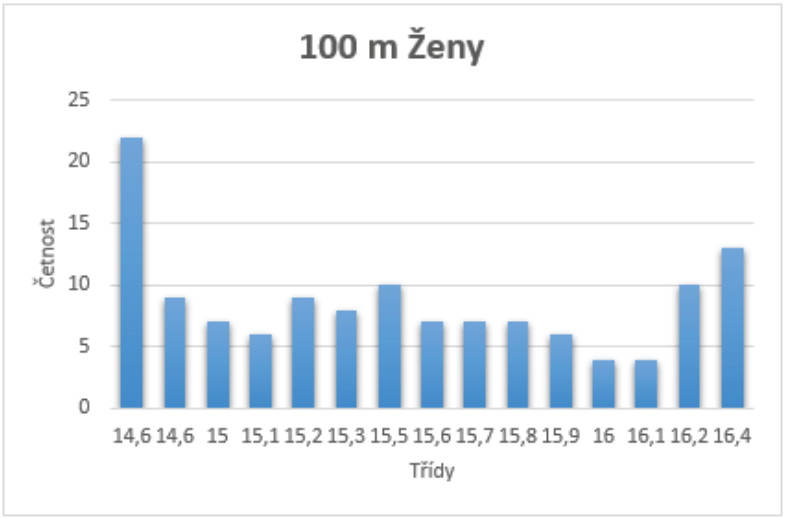
Ženy 163 testovaných osob. Středová hodnota 15,7 desetin odpovídá 9 bodům z 15 možných. Průměrná hodnota se posunula na 7 bodů.

Graf 7./ Graph 7.
100 m atletika ženy – původní hodnoty./ 100 m athletics women – initial value.



body	třídy
15	14,1
14	14,4
13	14,7
12	15
11	15,3
10	15,6
9	16
8	16,2
7	16,4
6	16,6
5	16,8
4	17
3	17,2
2	17,4
1	17,6
0	< 17,6

Graf 8./ Graph 8.
100 m atletika ženy – optimalizované hodnoty./ 100 m athletics women – optimized value.

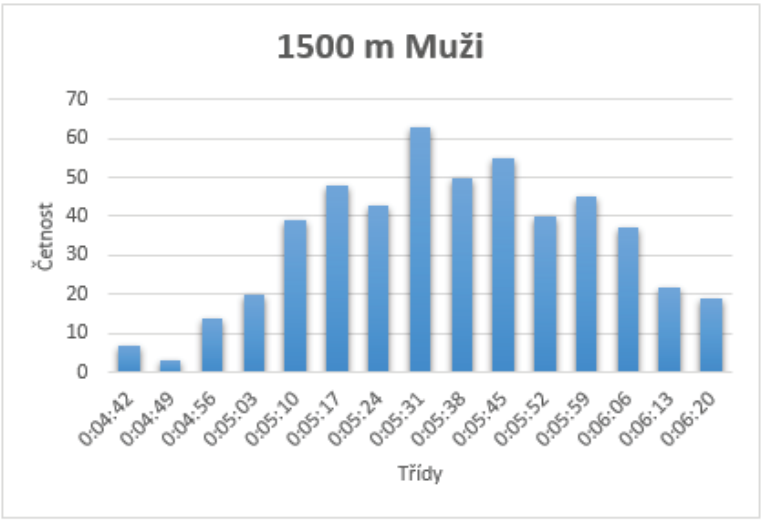


body	třídy
15	14,6
14	14,8
13	15
12	15,1
11	15,2
10	15,3
9	15,5
8	15,6
7	15,7
6	15,8
5	15,9
4	16
3	16,1
2	16,2
1	16,4
0	< 16,4

Z Grafu 7 je patrné, že se testované osoby pohybovaly v horní polovině tabulky, proto lze bodovací systém brát jako podhodnocený. Graf 8 má nově nastavené hodnoty, které považujeme za optimální pro tuto disciplínu.

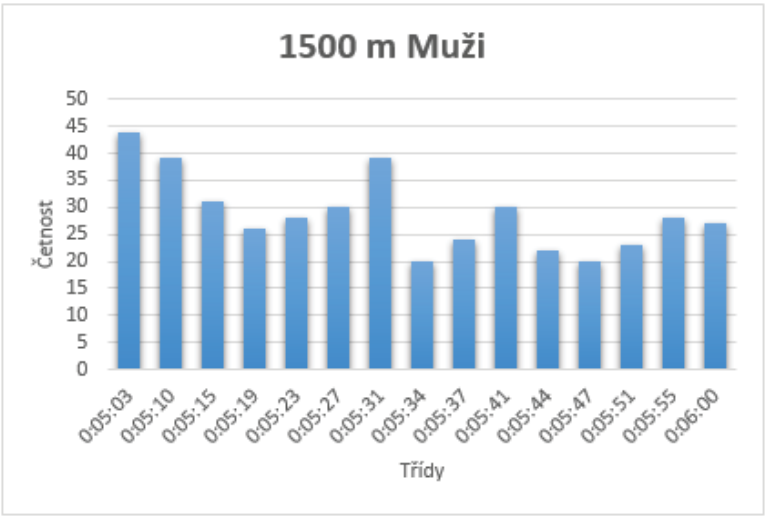
Optimalizace Atletiky – Běh 1 500 metrů muži / 800 metrů ženy Muži 535 testovaných osob. Středová hodnota 0:05:37 sekund odpovídá 7 bodů z 15 možných. Čas, který udával středovou hodnotu, zůstává na 7 bodech.

Graf 9./ Graph 9.
1 500 m atletika muži – původní hodnoty./ 1 500 m athletics men – initial value.



body	třídy
15	0:04:42
14	0:04:49
13	0:04:56
12	0:05:03
11	0:05:10
10	0:05:17
9	0:05:24
8	0:05:31
7	0:05:38
6	0:05:45
5	0:05:52
4	0:05:59
3	0:06:06
2	0:06:13
1	0:06:20
0	< 0:06:20

Graf 10./ Graph 10.
1 500 m atletika muži – optimalizované hodnoty./ 1 500 m athletics men – optimized value.

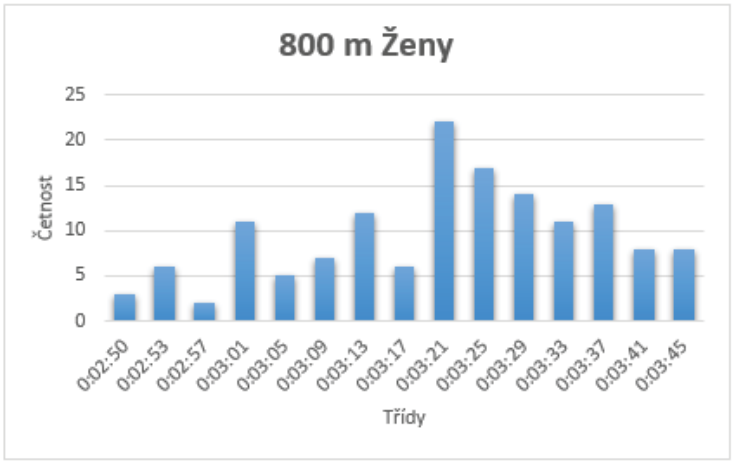


body	třídy
15	0:05:03
14	0:05:10
13	0:05:15
12	0:05:19
11	0:05:23
10	0:05:27
9	0:05:31
8	0:05:34
7	0:05:37
6	0:05:41
5	0:05:44
4	0:05:47
3	0:05:51
2	0:05:55
1	0:06:00
0	< 0:06:00

Z grafu 9 lze určit, že hodnotící systém považujeme za nadhodnocený, protože nejlepších výsledků dosáhlo pouze několik desítek mužů. Větší část testovaných osob se pohybovala v dolní polovině tabulky. Graf 10 pak udává nově optimalizované hodnoty.

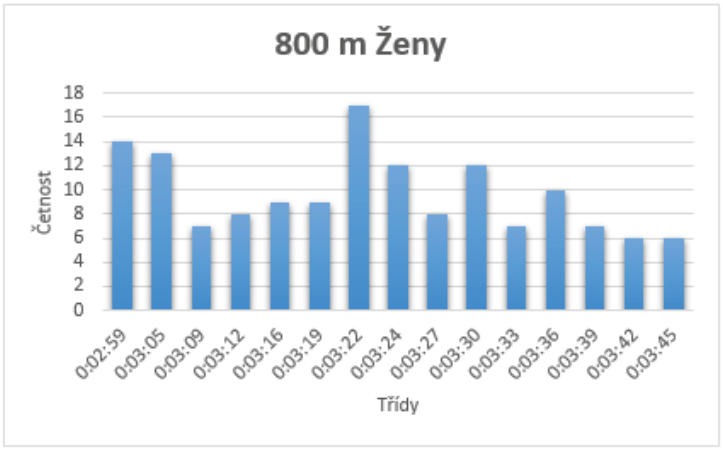
Ženy 176 testovaných osob. Středová hodnota 0:03:24 sekund se pohybuje na 6 bodové hranici z 15 možných. V nově navrženém systému se středová hodnota pohybuje na 8 bodech z 15.

Graf 11./ Graph 11.
800 m atletika ženy – původní hodnoty./ 800 m athletics women – initial value.



body	třídy
15	0:02:50
14	0:02:53
13	0:02:57
12	0:03:01
11	0:03:05
10	0:03:09
9	0:03:13
8	0:03:17
7	0:03:21
6	0:03:25
5	0:03:29
4	0:03:33
3	0:03:37
2	0:03:41
1	0:03:45
0	< 0:03:45

Graf 12./ Graph 12.
800 m atletika ženy – optimalizované hodnoty./ 800 m athletics women – optimized value.



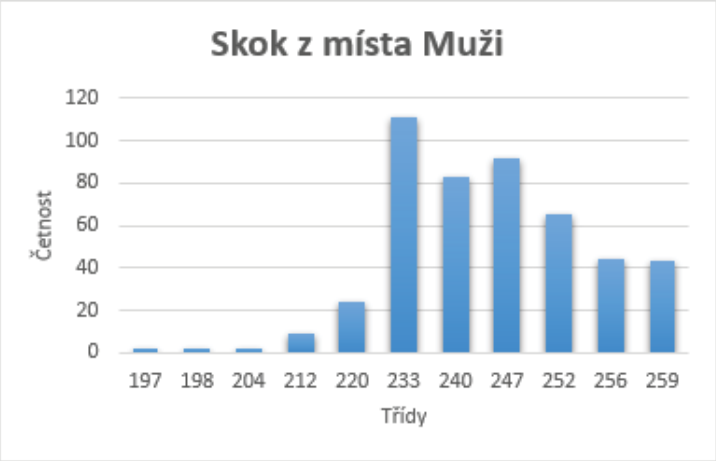
body	třídy
15	0:02:59
14	0:03:05
13	0:03:09
12	0:03:12
11	0:03:16
10	0:03:19
9	0:03:22
8	0:03:24
7	0:03:27
6	0:03:30
5	0:03:33
4	0:03:36
3	0:03:39
2	0:03:42
1	0:03:45
0	< 0:03:45

Z grafu 11 je patrné, že se větší část žen pohybovala v dolní polovině tabulky, proto hodnotíme systém bodování jako nadhodnocený. Graf 12 ukazuje nově navržený bodovací systém.

Stejným způsobem se zpracovala část praktického přijímacího řízení z gymnastiky – sestava, výmyky a skok do dálky z místa jak pro muže, tak ženy. U výmyků nebyla optimalizace v podstatě třeba jak u žen, tak u mužů. Stejně tak u akrobatické sestavy mužů i žen. Stejně tak i skok do dálky u žen. Ale skok do dálky z místa muži byl silně podhodnocen a musel být optimalizován.

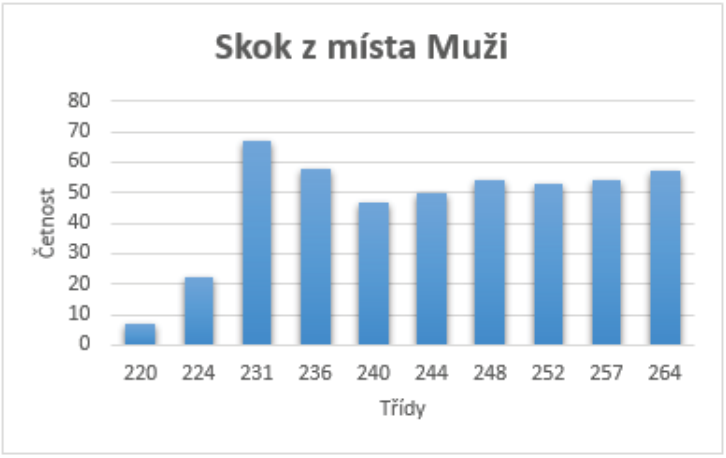
Optimalizace Gymnastiky – Skok z místa muži Muži 573 testovaných osob. Středová hodnota je 244 centimetrů, což odpovídá 6 bodům z 10 možných. Hodnota 244 centimetrů i v nově navrhovaných hodnotách stále zůstává na 6 bodech z 10.

Graf 13./ Graph 13.
Skok z místa muži – původní hodnoty./ Standing long jump men – initial value.



body	třídy
10	259
9	256
8	252
7	247
6	240
5	233
4	220
3	212
2	204
1	198
0	< 198

Graf 14./ Graph 14.
Skok z místa muži – optimalizované hodnoty./ Standing long jump men – optimized value.



body	třídy
10	264
9	257
8	252
7	248
6	244
5	240
4	236
3	231
2	224
1	220
0	< 220

Z grafu 13 je patrné, že se uchazeči pohybovali v horní polovině tabulky a jen pár desítek testovaných osob bylo v dolní polovině. Z toho lze odvodit, že o této disciplíně uvažujeme jako o podhodnocené. Graf 14 nám ukazuje návrh optimálnějšího řešení.

Závěr

Hlavním cílem této práce bylo vytvoření optimální varianty hodnocení studentů v jednotlivých disciplínách praktického přijímacího řízení oboru tělesná výchova a sport na Jihočeské univerzitě.

Porovnání současných a námi navrhovaných hodnot výkonů praktických přijímacích řízení, kterým se tato práce věnovala, přineslo řadu podnětných zjištění a poznatků, o kterých jsme přesvědčeni, že se mohou stát přínosem pro výběr budoucích studentů. Každá ze zmíněných vysokých škol má mírně odlišné podmínky praktických přijímacích řízení týkající se nároků kladených na uchazeče o studium. Rozdíly mezi jednotlivými školami v rozsahu disciplín obsažených v přijímacím řízení jsou ale za-

nedbatelné. Všechny školy mají jiné bodové hodnocení u disciplín, které jsou nejfrekventovanějšími, například v atletice běh na 100 metrů, běh na 1 500 metrů nebo plavání 100 metrů.

V průběhu i při vyhodnocování optimalizace přijímacího řízení jsme sledovali, kam se posunula původní středová hodnota v bodových tabulkách. Nové bodování, které vychází z výsledků předchozích čtyř let praktických přijímacích zkoušek, jsme nastavili tak, aby nejvyšších hodnocení dosáhli uchazeči co nejvšestranněji zaměření ve všech hodnocených sportovních disciplínách.

Literatura

Budíková, M. (2007). *Popisná statistika*. Brno: Masarykova univerzita.

Čechovská, I., & Miler, T. (2008). *Plavání*. Praha: Grada.

Dostál, E. (1985). *Atletika do kapsy: Sprinty*. Praha: Olympia.

Dovalil, J. (1982). *Malá encyklopedie sportovního tréninku*. Praha: Olympia.

Dovalil, J. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Frömel, K. (2002). Kompendium psaní a publikování v kinantropologii. Olomouc: UP.

Kössl, J., Štumbauer, J., & Waic, M. (2004). *Vybrané kapitoly z dějin tělesné kultury*. Praha: Karolinum.

Kučera, V., & Truska, Z. (2000). *Běhy na střední a dlouhé tratě*. Praha: Olympia.

Mangello, E. (2010). *Seznamte se…: Statistika*. Praha: Portál.

Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN.

Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: UP.

Reitmayer, L. (1972). *Dějiny školní tělesné výchovy v českých zemích*. Praha: SPN.

Štumbauer, J. (1990). *Přehled československých dějin tělesné výchovy a sportu*. České Budějovice: Pedagogická fakulta.

Valjent, Z. (2012). *Sport na ČVUT kdysi a dnes*. Praha: České vysoké učení technické v Praze.

Internetové zdroje

Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni. Přijímací řízení. (2015). Dostupné 9. červen 2016, z http://fpe.zcu.cz/study/applicants/podminky_prijeti/download/podminky_Tlesn-vchova-a-sport.pdf.

Informační systém Masarykovy univerzity. FSpS. (2015). Dostupné 9. červen 2016, z http://is.muni.cz/do/fsps/studijni/uchazeci/26775965/51208524/fsps-2015-16-online.pdf.

Katedra studií lidského pohybu PdF OU. Požadavky k přijímací zkoušce na obor Rekreologie. (2015). Dostupné 9. červen 2016, z http://pdf.osu.cz/ktv/index.php?kategorie=35382&id=511.

Pedagogická fakulta JU. KTVS. (2015). Dostupné 9. červen 2016, z http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/podminky_pzk.php.

Univerzita J. E. Purkyně Ústí nad Labem. Pedagogická fakulta. (2015). Dostupné 9. červen 2016, z http://www.chcemeucit.cz/prijimaci/otevirane-studijni-obory/17-kombinovana-forma/bakalarske-obory-1o/23-telesna-vychova-a-sport.

UK v Praze. FTVS. (2015). Dostupné 9. červen 2016, z http://www.ftvs.cuni.cz/FTVS-35-version1-opatreni_dekanky_zari.pdf.

Univerzita Palackého v Olomouci. FTK. (2015). Dostupné 9. červen 2016, z http://ftk.upol.cz/skupiny/zajemcum-o-studium/bakalarske-a-magisterske-studium/prijimaci-rizeni/talentova-zkouska-bc/.

Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická TUL. Přijímací řízení. (2015). Dostupné 9. červen 2016, z http://www.fp.tul.cz/images/Programy_2016/Tělesná_výchova.pdf.

PaedDr. Gustav Bago, Ph.D.
KTVS PF JU
Na Sádkách 2/1
370 05 České Budějovice
bago@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 177-183
The Scientific Journal for Kinanthropology

VLIV INTERVENČNÍHO PROGRAMU DECHOVÝCH CVIČENÍ NA VITÁLNÍ KAPACITU PLIC

THE INFLUENCE OF INTERVENTION OF BREATHING TRAINING PROGRAMME ON VITAL LUNGS CAPACITY

P. Bahenský, R. Malátová & M. Mareš

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

Ventilation plays a big role in endurance sports. The quality of breathing stereotype influences lungs capacity. The course of breathing wave can be influenced by targeted breathing exercise. We made a deliberate choice of 37 probands – long and middle-distance runners. We have tested 19 girls: aged 17,4 ± 2,01, weight 59,07 ± 6,70 kg, height 169,47 ± 4,04cm. And 18 boys: aged 17,11 ± 1,52, weight 60,47 ± 14,32, height 176,40 ± 9,49 cm. 19 probands took part in practicing of breathing exercise, a testing group was made by 18 probands. We were discovering the influence of eight-week breathing intervention of breathing exercise on intensive exhalation of vital capacity and the volume of exhalation in one second. The probands have made breathing exercise on average 13,2 ± 3,87 minutes a day. Final result was made by the improvement of FVC values for 6 % from 4,51 ± 1,131 to 4,78 ± 1,12. The first FEV_1 values were improved for 6,1 % from 3,54 ± 0,71 $l \cdot s^{-1}$ to 3,76 ± 0,66 $l \cdot s^{-1}$. Both improvements are factually and statistically significant. Factual significance shows a little effect. Within the testing group only a minimal change of values was noticed. FVC increased for 0,45 % a FEV_1 o 0,86 %. Withing the research group breathing volume was improved and that can have an impact on endurance performance.

Keywords: spirometry; vital capacity; ventilation; breathing exercises; respiratory muscles

SOUHRN

Ventilace hraje ve vytrvalostních sportech důležitou roli. Kvalita dechového stereotypu ovlivňuje vitální kapacitu plic. Průběh dechové vlny je možné ovlivnit cíleným dechovým cvičením. Provedli jsme záměrný výběr 37 probandů – běžců na střední a dlouhé tratě. Testovali jsme devatenáct dívek: věk 17,40 ± 2,01 let, hmotnost 59,07 ± 6,70 kg, výška 169,47 ± 4,04 cm a osmnáct chlapců: věk 17,11 ± 1,52 let, hmotnost 60,47 ± 14,32 kg, výška 176,40 ± 9,49 cm. Devatenáct probandů se zúčastnilo nácviku dechových cvičení, osmnáct tvořilo kontrolní skupinu. Zjišťovali jsme vliv osmitýdenní dechové intervence dechových cvičení na usilovný výdech vitální kapacity a hodnoty objemu výdechu za jednu sekundu. Probandi prováděli dechová cvičení v průměru 13,2 ± 3,87 minuty denně. Výsledkem bylo zlepšení hodnot FVC o 6 % ze 4,51 ± 1,13 l na 4,78 ± 1,12 l. Hodnoty FEV_1 se zlepšily o 6,1 % z 3,54 ± 0,71 $l \cdot s^{-1}$ na 3,76 ± 0,66 $l \cdot s^{-1}$. Obě změny jsou věcně i statisticky významné, věcná významnost vykazuje malý efekt. U kontrolního vzorku došlo k minimální změně hodnot, FVC se zvýšilo o 0,45 % a FEV_1 o 0,86 %. U výzkumné skupiny došlo ke zlepšení dechových objemů, což se může projevit při vytrvalostním výkonu.

Klíčová slova: spirometrie; vitální kapacita; ventilace; dechová cvičení; dýchací svaly

Úvod

Dýchání patří mezi základní životní funkce. Rozeznáváme dýchání vnější – ventilaci a dýchání vnitřní – respiraci. Ventilace se skládá z vdechu, který je dějem aktivním zprostředkovaným dýchacími svaly a výdechem. Výdech je za běžných okolností procesem pasivním (Kenney, Wilmore & Costill, 2015; Mourek, 2005). Při kontrakci bránice je stlačován břišní obsah kaudálně a dochází k pohybu

žeber vzhůru a k vnější rotaci. Tím se zvětšuje objem hrudníku. Rozsah pohybu bránice je 1 – 2 cm při klidovém dýchání a až 10 cm při dýchání usilovném. Při něm se zapojují i zevní mezižeberní svaly. Při extrémní ventilaci se zapojují pomocné dýchací svaly, které zvedají 1. a 2. žebro a sternum (Rokyta, 2000).

Proces dýchání je dokonale koordinován (Smolíková & Máček, 2010). Dýchání je mimovolná činnost řízená z mozkového kmene a z prodloužené míchy. Můžeme ale kdykoliv ovlivňovat hloubku a rytmus dechu. Můžeme tedy vůlí ovlivnit jinak mimovolní činnost (Mourek, 2005; Votava, 1988). Ventilace je zajištěna dýchacími svaly, z nichž nejdůležitější je bránice. Tyto svaly plní ale i další funkce: jsou součástí pohybového systému a podílí se na stabilizační funkci. Při ovlivňování dýchacích funkcí je potřeba brát v úvahu provázanost dýchacího a pohybového systému (Kolář, 2009; Máček & Smolíková, 1995; Neumannová & Zatloukal, 2011). Dýchání zajišťují tři sektory dýchacích svalů: brániční, mezižeberní a podklíčkový. Na dýchání se podílejí různým podílem, největší měrou se podílí brániční dýchání, které zajišťuje zhruba 60 % vitální kapacity plic (Buchtová, 2010; Kolář, 2009).

Základní dechový vzor, někdy též označován jako správné dýchání, se skládá z těchto kroků:

- vdech nosem, ústa zavřená
- vdechová pauza na konci vdechu
- výdech ústy
- výdechová pauza na konci výdechu (Smolíková & Máček, 2010)

Provedení dechových pohybů se označuje jako dechová vlna. Začíná nádechem, postupuje od dolního sektoru přes střední k hornímu sektoru. Výdechová vlna začíná poklesem břišní stěny, současně klesá kaudálním směrem dolní část hrudníku. Následně dochází ke stažení hrudní kosti a výdech končí aktivitou břišních svalů (Bursová 2005; Mourek, 1995; Véle, 2006). Důležitost měření hrudní expanze potvrdili Bockenhauer, Chen, Julliard & Weedon (2007), také Fisher, Cawley & Holgate (1990). Jejich studie potvrdily významný vztah mezi hrudní rozpínavostí a vitální kapacitou plic.

Výkonost vysoce trénovaných vytrvalců může být limitována dýchacím systémem. Mezi základní diagnostické metody dýchací soustavy patří spirometrické vyšetření statických a dynamických ventilačních parametrů (Kenney, Wilmore & Costill, 2015).

Změna dechového stereotypu je možná pomocí nácviku hlubokého dýchání, což potvrdili ve své práci i Thomas & McIntosh (1994). V průběhu nácviku je nezbytné kontrolovat dechový vzorec probanda a upozornit jej na případné nedostatky (Smolíková & Máček, 2010). Aby se začaly projevovat důsledky nácviku některé techniky dýchání, je potřeba nácvik provádět určitou dobu, minimálně deset dechových cviků. Tím se v těle vytvoří důležitý pravidelný rytmus. Jednou z technik dýchání je izolované dýchání, kdy se nacvičují tři odlišné způsoby dýchání: brániční dýchání, hrudní dýchání a podklíčkové dýchání. Cílem nácviku bráničního dýchání je zejména uvědomit si činnost bránice a naučit se ji ovládat. Cílem procvičení hrudního dýchání je zvýšení pružnosti hrudního koše. Cílem nácviku podklíčkového dýchání je uvolnit oblast šíje a uvědomit si přístupnost horních laloků plic (Lysebeth, 1984; Votava, 1988). Aby bylo možné ovlivnit mezisvalovou koordinaci a zlepšit efekt nitrosvalové koordinace, je potřeba cvičit minimálně šest až osm týdnů. Tyto adaptační změny ve formě hypertrofie se projevují až po delší době v řádu měsíců či roků (Dovalil et al., 2005).

V klinické i sportovní praxi se nejčastěji měří vitální kapacita plic prostřednictvím FVC (usilovný výdech vitální kapacity), kdy zjišťujeme i rychlost výdechu, např. za 1 sekundu (FEV_1). Ta ukazuje i na sílu výdechového svalstva, což je u vytrvalostních sportů zjišťovaný faktor. Vyšších hodnot vitální kapacity (VC) je možné dosáhnout vytrvalostním tréninkem, hodnoty jsou ovlivněné i tělesnou konstitucí a velikostí hrudníku (Bartůňková et al., 2013). V průběhu déletrvajícího submaximálního tréninku dochází k únavě inspiračních svalů, což může být limitujícím faktorem vytrvalostního tréninku. Dechovými cvičeními lze zvýšit výkonnost dechových svalů (Máček & Radvanský, 2011). Vytrvalostní sportovci mají vyšší hodnoty vitální kapacity, vytrvalostní výkon ale nemusí vždy být přímo závislý na hodnotách vitální kapacity plic. Nejvyšší hodnoty VC jsou naměřeny u plavců (až 8 litrů). To je způsobeno dýcháním do vody proti odporu (Bartůňková et al., 2013). Adaptace dýchání se projevuje snížením dechové práce při stejném výkonu proti neadaptovaným. Tím by se mělo snížit určité množství kyslíku pro jiné účely. V důsledku vytrvalostního tréninku se zvyšuje schopnost dýchacího ústrojí dodávat kyslík, což se projeví i při zátěži. Podstatně se ale nemění maximální statické a dynamické maximální hodnoty (Máček & Radvanský, 2011).

Cíl

Cílem práce je zjistit vliv absolvovaného dechového cvičení na hodnoty usilovného výdechu vitální kapacity plic.

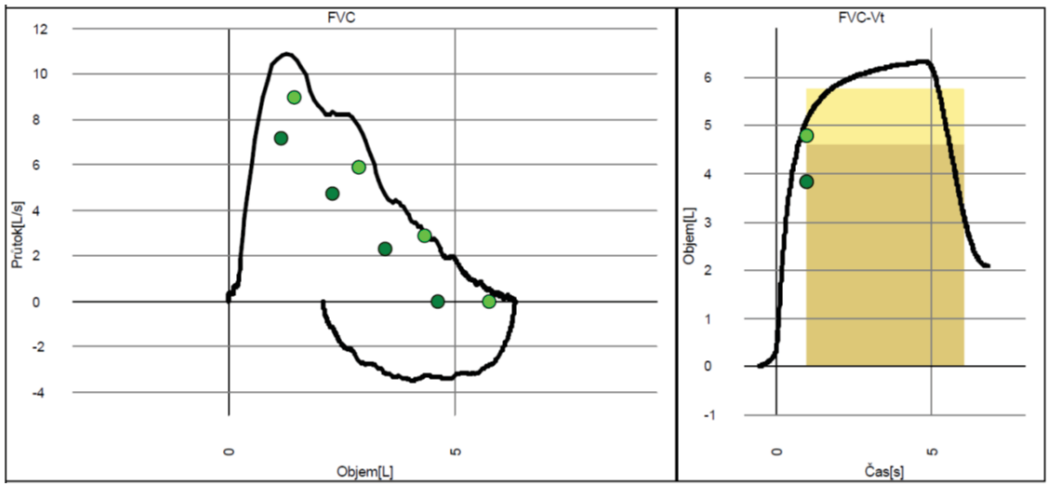
Metodika

Tato studie byla provedena na KTVS PF JU v Laboratoři zátěžové diagnostiky. Studie se zúčastnilo 37 probandů – běžců na střední a dlouhé tratě, kteří se minimálně šestkrát týdně věnují vytrvalostnímu tréninku. Devatenáct probandů se zúčastnilo intervence (deset dívek a devět chlapců) a osmnáct tvořilo kontrolní vzorek (devět dívek a devět chlapců). Věk dívek byl v době měření 17,40 ± 2,01 let, hmotnost 59,07 ± 6,70 kg, výška 169,47 ± 4,04 cm. Věk chlapců byl v době měření 17,11 ± 1,52 let, hmotnost 60,47 ± 14,32 kg, výška 176,40 ± 9,49 cm. Byl proveden záměrný výběr, protože u vytrvalců se předpokládá, že jejich dechové funkce jsou nadprůměrné a mají souvislost s výkonem. Cílem výzkumu bylo ověření vlivu dechových cvičení na hodnoty vitální kapacity plic (VC). Předpokládáme, že existuje transfer zvýšení hodnot VC do hodnot dechového objemu při zátěži. Tím je ovlivněn vytrvalostní výkon, což ověříme v následném výzkumu.

Vitální kapacitu jsme měřili prostřednictvím usilovného výdechu vitální kapacity (FVC), také jsme zaznamenali hodnoty výdechu za 1 vteřinu (FEV_1). Následně probandi dostali instrukci provádět dechová cvičení po dobu dvou měsíců, minimálně pětkrát týdně po dobu alespoň deset minut. Přičemž jednou týdně probíhalo společné cvičení na konci běžecké tréninkové jednotky, kdy bylo provedení cvičení kontrolováno a korigováno. Probandi si každý den zapisovali délku cvičení do připravené tabulky, kterou průběžně odevzdávali. Po dvou měsících byl proveden re test všech sledovaných proměnných. U kontrolního vzorku probandů byla měření provedena ve stejnou dobu, jako u účastníků dechové intervence. Metodika testu byla realizována dle návodu přístroje: po klidném nádechu a výdechu následoval maximální nádech a usilovný maximální výdech. Tento postup byl proveden třikrát po sobě a zaznamenán nejlepší pokus. Přístroj zaznamenal, zda bylo dosaženo potřebného úsilí a potřebné délky výdechu. Pokud provedení testu nesplňovalo požadované hodnoty, pokus nebyl zaznamenán a opakoval se. Test FVC byl měřen ve vzpřímeném stoji na přístroji Spirometr Otthon, vyhodnocení proběhlo v programu ThorSoft. Na obrázku 1 je znázorněn průběh dechové křivky, jak jej zaznamenal spirometr.

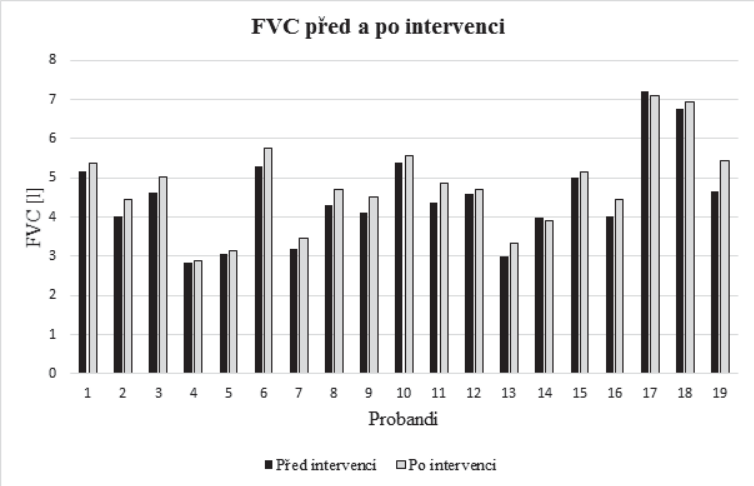
V průběhu dvou měsíců provádění intervenčního programu testovaný soubor probandů prováděl cvičení zaměřená na izolované dýchání v různých polohách, na nácvik dechové vlny, plného dechu a rytmického dýchání. Také byl procvičován plný dech v souladu s pohybem v krátkých dynamických sestavách (Bursová, 2005; Hošková & Matoušová, 2007; Kombercová & Svobodová, 2000; Polášek, 1990). Kontrolní vzorek neprováděl žádná dechová cvičení.

Obrázek 1./ Figure 1.
Dechová křivka při testu FVC./ Breath curve in test FVC.



K vyhodnocení dat jsme použili: pro stanovení věcné významnosti Cohenovo d, dále Studentův párový t-test pro závislé výběry. Hladinu významnosti jsme zjišťovali na hladině významnosti $\alpha = 0{,}05$. Zpracování dat jsme provedli v programu Microsoft Excel 2016 a Statistica 12.

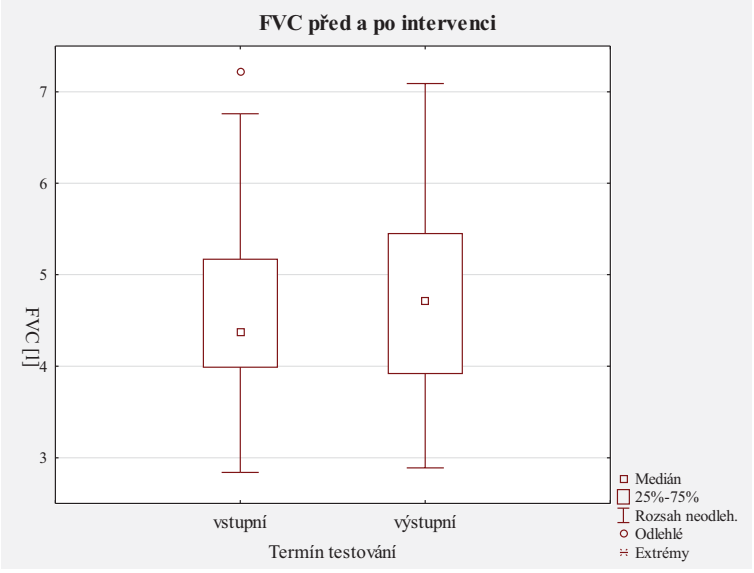
Obrázek 2./ Figure 2.
Hodnota FVC u jednotlivých probandů před intervencí dechových cvičení a po ní./ FVC value of individual probands before the intervention of breathing exercises and after.



Výsledky

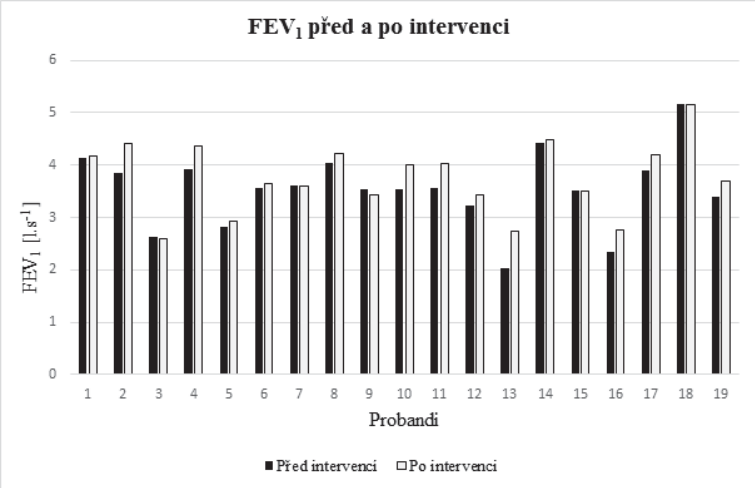
Probandi prováděli dechová cvičení po dobu dvou měsíců v průměru 13,2 ± 3,87 minuty denně. U testovaného souboru jsme naměřili FVC před intervencí 4,51 ± 1,13 l a po intervenci 4,78 ± 1,12 l (viz obrázek 2 a 3). U kontrolního souboru před intervencí 4,39 ± 1,21 l a po intervenci 4,41 ± 1,23 l. U testovaného souboru došlo ke zlepšení dechového objemu při FVC o 6,0 %, u kontrolního vzorku o 0,45 %. U testovaného souboru probandů došlo k věcně významné změně hodnoty FVC (Cohenovo d = 0,24, tedy malý efekt), změna je i statisticky významná. Mezi změnami výsledků děvčat a chlapců nejsou věcně významné rozdíly.

Obrázek 3./ Figure 3.
Rozložení hodnot FVC u probandů před intervencí dechových cvičení a po ní./ The distribution of values of FVC in probands before interventions breathing exercises and after.

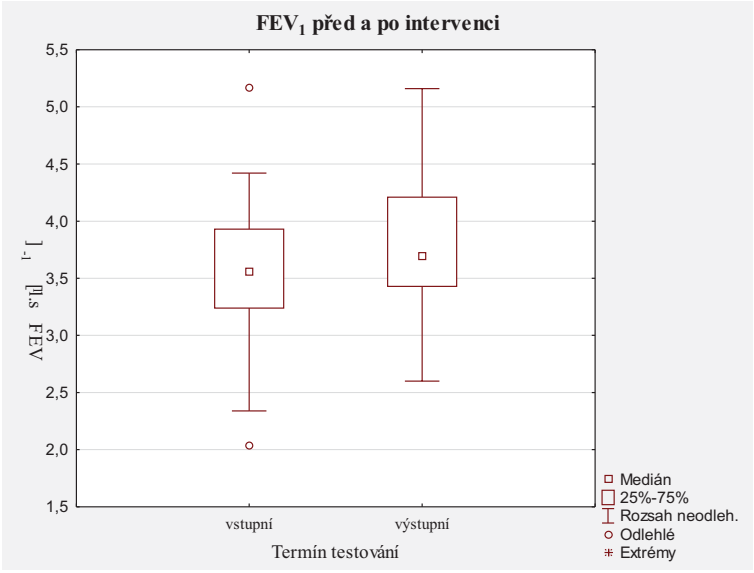


U testovaného souboru jsme naměřili FEV_1 před intervencí 3,54 ± 0,71 $l \cdot s^{-1}$ a po intervenci 3,76 ± 0,66 $l \cdot s^{-1}$ (viz obrázek 4 a 5). U kontrolního souboru před intervencí 3,50 ± 0,72 $l \cdot s^{-1}$ a po intervenci 3,53 ± 0,80 $l \cdot s^{-1}$. U testovaného souboru došlo ke zlepšení dechového objemu při FVC o 6,1 %, u kontrolního vzorku o 0,86 %. U testovaného souboru probandů došlo k věcně významné změně hodnoty FVC (Cohenovo d = 0,32, tedy malý efekt), změna je i statisticky významná. Nejsou věcně významné rozdíly mezi změnami výsledků děvčat a chlapců.

Obrázek 4./ Figure 4.
Hodnota FEV_1 u jednotlivých probandů před intervencí dechových cvičení a po ní./ FEV_1 at each probands before the intervention of breathing exercises and after.



Obrázek 5./ Figure 5.
Rozložení hodnot FEV_1 u probandů před intervencí dechových cvičení a po ní./ Distribution of FEV_1 in probands before the intervention of breathing exercises and after.



Diskuze

Cílem stanoveného intervenčního programu bylo dostat správnou stabilizační souhru při dýchání pod kontrolu a zautomatizovat ji. Úspěšnost terapie předpokládala aktivní účast probandů. To, že se ne vždy povedlo, u některých probandů byl zaznamenán malý pozitivní výsledek cvičení, u ně-

kterých dokonce byly výstupní hodnoty mírně horší než vstupní. Probandi prováděli dechová cvičení jednou týdně pod kontrolou, ověřovali jsme, zda dechová cvičení provádějí správně, Pokaždé byla provedena korekce. Protože ale cvičení v ostatních dnech probíhalo samostatně mimo kontrolu, mohlo pravděpodobně dojít k ovlivnění výsledků díky rozdílům v kvalitě provedení cvičení. To se projevilo v nestejnoměrných výsledcích testu FVC, kde u poloviny probandů došlo ke zlepšení o více než 0,3 l, ke zlepšení nedošlo pouze u dvou probandů. Po dvouměsíčním intervenčním cvičení došlo ke zlepšení hodnoty FVC u 95 % sledovaných probandů. Tato změna je věcně i statisticky významná. Nejsou věcně významné rozdíly mezi výsledky děvčat a chlapců. U hodnot FEV_1 došlo ke zlepšení u 78 % probandů, u poloviny všech o více než 0,3 $l{\cdot}s^{-1}$. U čtyř probandů jsme změřili zhoršení hodnot FEV_1, i když zcela minimální.

Náš intervenční program byl sestaven právě na dobu osmi týdnů s důrazem na ovlivnění dechového vzorce. Potvrdilo se, že tato doba je dostatečná pro adaptační změny mezisvalové koordinace a zlepšení efektu nitrosvalové koordinace (Dovalil et al., 2005). Přesto se v dalším výzkumu zaměříme na intervenci po ještě delší dobu.

Závěr

V naší studii se potvrdilo, že dvouměsíční intervence dechových cvičení má věcně i statisticky významný vliv na zvýšení hodnot FVC a FEV_1. Předpokládáme, že zlepšené dýchání a případný transfer zlepšeného klidového dýchání do dýchání při zátěži může umožnit zlepšení výkonu u vytrvalostních sportovců.

Výzkum byl podpořen Grantovou agenturou JU v rámci řešení Týmového grantového projektu č. 034/2015/S.

Literatura

Bartůňková, S., Heller, J., Kohlíková, E., Petr, M., Smitka, K., Štefl, M., & Vránová, J. (2013). *Fyziologie pohybové zátěže*. Praha: FTVS UK.

Bockenhauer, S. E., Chen, H., Julliard, K. N., & Weedon, J. (2007). Measuring thoracic excursion: reliability of the cloth tape measure technique. *The Journal of the American Osteopathic Association, 107*(5), 191-196.

Buchtová, B. (2010). *Rétorika-Vážnost mluveného slova*. Praha: Grada Publishing as.

Bursová, M. (2005). Kompenzační cvičení. Praha: Grada.

Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., … Bunc, V. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Fisher, L. R., Cawley, M. I., & Holgate, S. T. (1990). Relation between chest expansion, pulmonary function, and exercise tolerance in patients with ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis., 49*, 921-925.

Hošková, B., & Matoušová, M. (2007). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum.

Kenney, W. L., Wilmore, J., & Costill, D. (2015). *Physiology of Sport and Exercise 6th Edition*. Human kinetics.

Kolář, P., Bitnar, P., Dyrhonová, O., Horáček, O., Kříž, J., Adámková, … Zumrová, I. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.

Kombercová, J., & Svobodová, M. (2000). *Autorehabilitační sestava*. Praha: Fontána.

Lysebeth, A. V. (1984). *Jóga*. Praha: Olympia.

Máček, M., & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.

Máček, M., & Smolíková, L. (1995). *Pohybová léčba u plicních chorob: respirační fyzioterapie*. Praha: Victoria Publishing.

Mourek, J. (2005). *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada.

Neumannová, K., & Zatloukal, J. (2011). Ovlivnění poruch dýchání pomocí tréninku dýchacích svalů. *Rehabil. fyz. Lék, 18*(4), 188-192.

Polášek, M. (1990). *Joga osem stupňov výcviku*. Bratislava: Šport.

Rokyta, R. (2000). *Fyziologie: pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV.

Smolíková, L., & Máček, M. (2010). *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.

Thomas, J. A., & McIntosh, J. M. (1994). Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis. *Physical Therapy, 74*(1), 3-10.

Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* Praha: Triton.

Votava, J. (1988). *Jóga očima lékařů.* Praha: Avicenum.

Mgr. Petr Bahenský
KTVS PF JU
Na Sádkách 2/1
370 05 České Budějovice
pbahensky@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 185-193
The Scientific Journal for Kinanthropology

ÚROVEŇ VÝKONNOSTI ELITNÍCH ADOLESCENTNÍCH BĚŽCŮ V DOSPĚLÉM VĚKU

THE LEVEL OF PERFORMANCE OF ELITE ADOLESCENT RUNNERS DURING ADULTHOOD

P. Bahenský[1] & R. M. Semerád[2]

[1]Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu
[2]Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

The middle-distance and long-distance runners in the Czech Republic only seldom get to the world elite. It is needed for a runner to get to his or her limit performance to be talented and to go through optimal training load. We recognize two extreme methods to achieve supreme performance level during teen age: early specialization and age corresponding training. With the help of analysis of the best young runners´ performance at a given age and in adulthood we were finding out if there is any connection between top runners´ performance during teen age and in adulthood. The performance of the best runners in the Czech Republic is factually higher then personal record of the top teen age runners. They couldn´t get their limit performance. Probably because of accelerated performance development. They also achieve the top performance level earlier then it is usual. Only a low percentage of these runners can improve their performance in adulthood. The top performance during teen age can´t guarantee the top performance in adulthood as well as achievement of individual limit performance.

Keywords: running; talent; adolescent; development of performance; early specialization

SOUHRN

Běžci na střední a dlouhé tratě v ČR pouze občas proniknou do světové špičky. Aby talentovaný běžec dosáhl své limitní výkonnosti, je potřeba určité míry talentu a absolvování optimálního tréninkového zatížení. Rozeznáváme dva krajní postupy dosažení vrcholné výkonnostní úrovně v průběhu dospívání: raná specializace a trénink odpovídající věku. Prostřednictvím analýzy výkonnosti nejlepších běžců v ČR v mládežnických kategoriích v daném věku a v dospělosti jsme zjišťovali, zda vysoká výkonnostní úroveň běžců v adolescentním věku má souvislost s vrcholnou výkonností v dospělém věku. Výkonnost nejlepších běžců ČR je věcně významně vyšší, než osobní rekordy nejlepších adolescentních běžců. Ti se nedokázali dostat na svoji limitní výkonnost, pravděpodobně kvůli urychlenému výkonnostnímu vývoji. Také dosahují vrcholné výkonnostní úrovně dříve, než je obvyklé. Pouze malé procento těchto běžců se dokáže zlepšit i po dosažení dospělosti. Vrcholná výkonnost v adolescentním běhu není zárukou vrcholné výkonnosti v dospělém věku, ani zárukou dosažení individuální limitní výkonnosti.

Klíčová slova: běh; talent; adolescent; vývoj výkonnosti; raná specializace

Úvod

Běžecké disciplíny, tzn. střední tratě (800 m a 1 500 m) a dlouhé tratě (od 3 000 m po maratón), nepatří mezi nejúspěšnější české disciplíny na mezinárodním poli. Přesto v určitých obdobích i čeští běžci na střední či dlouhé tratě dosáhli výrazných úspěchů. S ohledem na potencionální počet talentů v naší nevelké zemi je potřeba si každého talentu vážit, zejména pokud vezmeme v úvahu fakt, že běžci ze střední Evropy nemají v porovnání s jinými etniky ideální předpoklady pro běhy na střední a dlouhé tratě (Grasgruber & Cacek, 2008). U talentovaného běžce se může projevit plná realizace jeho dispozic až po dosti dlouhém období kultivace a za splnění určitých podmínek pro jeho rozvoj.

Dosažený sportovní výkon je výslednicí talentu a absolvovaného tréninku (Bunc, 2004). Kultivace talentu by měla respektovat obecné biologické zákonitosti a také skutečnost, že maximální výkon je třeba dosáhnout v optimálním věku (Hofmann & Schneider, 1985; Malina, 1993; Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004; Písařík & Liška, 1985).

Vedle chronologického věku je podstatný také věk biologický a jeho zákonitosti (Schnabel, Harre & Krug, 2008). Biologický věk má podstatný vliv na motorickou výkonnost, funkční ukazatele organismu i tělesnou stavbu organismu, a to zejména v pubescentním věku (Malina & Bouchard, 1991). V případě standardního vývoje je biologický věk totožný s věkem chronologickým, který je dán datem narození, ale v určitých věkových obdobích může mezi nimi být značný nesoulad, disproporce činí mnohdy 2 roky i více. Stupeň tělesného rozvoje se odráží na úrovni sportovní výkonnosti. Více vyvinutí jedinci dosahují díky své tělesné převaze poměrně dobrých výkonů, většinou vydrží i vyšší tréninkové zatížení (Dovalil, 2009; Malina & Bouchard, 1991; Perič, 2006; Zmajic, 1996).

Přestože je optimální věk vrcholné výkonnosti v běžích na střední a dlouhé tratě vyšší, ve věku okolo 17 let, končí sportovní kariéru velké množství běžců a běžkyň (Enoksen, 2011). Důvody jsou různé, nejčastěji souvisí s výkonnostními faktory, tréninkovými podmínkami, pracovními či studijními povinnostmi, motivací, sociálními podmínkami, výběrem jiného sportu a dalšími. Tento jev se vyskytuje i v ostatních sportech. Pokud běžci končí se závodní kariérou již v tomto věku, nedosáhnou na své možnosti. Dovalil et al. (2005) uvádí v běžích na střední a dlouhé tratě věk vrcholné výkonnosti ve věku 24 – 26 let, Moss (2004) 24 – 30 let s průměrným věkem 26 let. Podle Vobra (2009) je vrcholný věk v běžeckých disciplínách na střední a dlouhé tratě 24 – 30 let, uvádí jej i v jednotlivých disciplínách: u mužů v běhu na 800 m 23 – 26 let, v běhu na 1 500 m mužů je věk vrcholné výkonnosti 22 – 30 let. V běhu na 3 000 m (tato trať je oficiální pouze při halových závodech) dosahují vrcholné výkonnosti muži ve věku 23 – 31 let, v běhu na 5 000 m u mužů je věk vrcholné výkonnosti 21 – 31 let, v běhu na 10 000 m u mužů 21 – 31 let, na maratónské trati u mužů 25 – 35 let. Tato data korespondují s vývojem hodnot VO_2max v různém věku. U běžeckých disciplín věk vrcholné výkonnosti odpovídá období s maximální spotřebou kyslíku (Neumann, Pfützner & Berbalk, 2000). I z tohoto pohledu není vhodné žádným způsobem urychlovat jejich sportovní vývoj (Dovalil et al., 2005; Kampmiller et al., 2012).

Pro optimální vývoj běžce je podstatné, zda se trenéři mládeže dokáží povznést nad aspiraci okamžitých úspěchů ve prospěch potenciálního optimálního dlouhodobého vývoje. Tento vývoj může být narušen endogenními či exogenními vlivy, přesto je sázka na postupný vývoj výkonnosti s ohledem na dodržení cílů jednotlivých etap, vhodnou cestou (Dovalil et al., 2005). Sportovní příprava mládeže je odlišná od sportovní přípravy dospělých. Mezi nejdůležitější cíle tréninku v mládežnickém věku patří zejména vytvořit základy pro pozdější trénink (Arens, 1983a; Bompa, 2000; Perič, 2004). V praxi se používají dvě cesty k dosažení vrcholných sportovních výkonů: raná specializace a trénink odpovídající věku (Dovalil et al., 2005). Mnoho odborníků řeší, jakým způsobem je nejvhodnější dosáhnout vrcholných sportovních výkonů. Plánovitá raná specializace si klade za cíl co nejrychleji dosáhnout úspěch s očekáváním, že vysoká výkonnost v žákovském věku bude lineárně dále narůstat (Dovalil, 2005). Analýzou výkonů a tréninkových postupů z několika sportů se ukazuje, že rekordních výkonů lze dosáhnout jak cestou tréninku odpovídajícího vývoji, tak cestou rané specializace (Schumacher, 2007). Raně specializovaní sportovci mají z důvodu vyšších výkonnostních parametrů v adolescentním věku (zejména v oblasti fyziologických ukazatelů) mnohem větší šanci na prosazení v mládežnickém věku, než ostatní (Tucker, 2013). Ve hře je také tzv. efekt „sněhové koule", kdy sportovec s vyššími předpoklady díky svým úspěchům dostane lepší podmínky pro přípravu, je zařazen do lepší tréninkové skupiny, má možnost startu na lepších soutěžích, atd. (Newell & Rosenbloom, 1981). Podle mnoha autorů to ale není cesta vedoucí ke správnému cíli.

Obsahem studií zaměřených na předčasnou specializaci u několika sportů (např. Feige, 1973; Dovalil et al., 2005; Drabik, 1996) jsou tyto závěry:

- u raně specializovaných sportovců se pozoruje strmější vzestup výkonnosti, vrcholu ve sportu se dosahuje rychleji.
- doba vrcholné výkonnosti je u raně specializovaných sportovců poměrně krátká, pokles nastává dříve a je rychlejší.
- s vysokými výkony v žákovském a dorosteneckém věku, dosahovanými cestou rané specializace,

zřetelně souvisí výkonnostní stagnace okolo 18. a 19. roku věku.
• co do absolutních hodnot dosažené výkonnosti existuje mírná převaha sportovců, kteří nešli cestou rané specializace.

U raně specializovaných sportovců hrozí zvýšené riziko opakovaného přetížení pohybového ústrojí, často předčasně končí sportovní kariéru kvůli zdravotním problémům způsobeným absolvováním intenzivního tréninku (Máček & Radvanský, 2011; Bar-Or, 1996). Helgerud et al. (2007) a Moss & Dick (2004) zmiňují, že intenzivní anaerobní trénink v období dospívání má větší vliv na výkonnost než trénink na úrovni anaerobního prahu či trénink v nižších intenzitách, ale podstatně snižuje konečný potenciál běžců v dospělosti. Ze všech typů tréninků trvají regenerační procesy po anaerobním zatížení nejdéle. Také často dochází k dosažení sportovního vrcholu výkonnosti před dosažením vrcholu fyzického vývoje. Čím později se začne aplikovat náročný intervalový trénink, tím delší a úspěšnější může být vrcholná sportovní kariéra.

Je tedy na místě vyslovit zdrženlivé stanovisko k rané specializaci, tím spíše, že ani čistě sportovní hledisko nepotvrzuje její efekt a oprávněnost. Je nutné brát v úvahu poznatky o zákonitostech fyzického a psychického vývoje člověka, ze kterého by měly tréninkové koncepce vycházet a respektovat je. Je potřeba důsledně ve všech směrech odlišovat trénink dětí, dospívajících a dospělých. Pro tréninkovou praxi to znamená vědomě rozdělit dlouhodobou přípravu na etapu základního, specializovaného a vrcholového tréninku (Arens, 1983; Arens, 1983a; Birrer, Griesemer & Cataletto, 2002; Dovalil et al., 2005).

Cíl

Cílem práce je posouzení úspěšnosti vybraného souboru českých mládežnických reprezentantů v bězích na střední a dlouhé tratě v dospělosti.

Metodika

Z hlediska časového je předmětem našeho výzkumu období od roku 1960 do roku 2011. Posuzovali jsme výkonnost zvlášť v jednotlivých kategoriích: žáci, dorostenci a junioři v mužské kategorii. Sledované disciplíny jsou běhy na střední a dlouhé tratě – mistrovské disciplíny dané kategorie, hladké tratě. Použili jsme pouze výkony na dráze. Pro výběr daného souboru běžců bylo použito výkonnostní kritérium. To bylo stanoveno tak, aby počty běžců v jednotlivých kategoriích a disciplínách byly srovnatelné. Stanovené výkonnostní limit pro běžce na střední a dlouhé tratě jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1./ Table 1.
Výkonnostní kritéria pro zařazení do sledovaného souboru v jednotlivých kategoriích a disciplínách./ Performance criteria for inclusion in the reference population in individual categories and disciplines.

Kategorie	Disciplína	Výkon
Žáci	800 m	1:58,0
	1500 m	4:10,0
	3000 m	9:08,0
Dorostenci	800 m	1:52,0
	1500 m	3:54,0
	3000 m	8:29,0
Junioři	800 m	1:49,0
	1500 m	3:47,0
	5000 m	14:25,0
	10000 m	31:00,0

Výkony jsme získali na internetových stránkách ČAS v sekci statistika a v příslušných ročenkách Českého atletického svazu, resp. Atletického svazu ČÚV ČSTV.

U sledovaného souboru jsme sledovali věk dosažení vrcholné výkonnosti a schopnost udržet vrcholnou výkonnost do dospělosti. Někteří probandi kategorie žactva a dorostu ukončili kariéru bez

absolvovaného závodu na 5 000 m, u nich jsme přepočítali nejlepší výkon v běhu na 3000 m na výkon v běhu na 5 000 m dle tzv. „maďarských tabulek" (Spiriev & Spiriev, 2011).

Pro stanovení věcné významnosti rozdílu výkonů nejlepších běžců v ČR v kategorii mužů v jednotlivých disciplínách ve srovnání s výkonností jednotlivých sledovaných souborů elitních běžců v jednotlivých kategoriích v příslušných disciplínách, kterou měli v dospělém věku jsme použili Cohenovo d. Zpracování dat jsme provedli v programu Microsoft Excel 2016 a Statistica 12. Uvedena je průměrná hodnota zpracovaných dat a směrodatná odchylka.

Výsledky

V tabulkách 2 až 4 jsou uvedeny výkony nejlepších běžců v ČR v kategoriích žactva, dorostu a juniorů v jednotlivých běžeckých disciplínách.

Tabulka 2./ Table 2.
Probandi kategorie žactva se splněným výkonnostním kritériem v jednotlivých disciplínách./ Probands category U15 with achieved performance criterion in individual disciplines.

Žáci					
800 m		1 500 m		3 000 m	
M. H.	1:54,12	R. V.	4:07,70	Z. M.	8:48,00
P. K.	1:56,50	V. N.	4:08,20	B. F.	8:56,20
L. V.	1:57,40	R. F.	4:08,20	R. V.	8:56,30
J. M.	1:57,63	F. P.	4:08,20	J. P.	9:04,90
V. S.	1:57,80	Z. S.	4:09,20	O. B.	9:05,01
M. D.	1:57,80	P. J.	4:09,30	J. L.	9:05,40
M. P.	1:57,80	Z. M.	4:09,50	J. K.	9:05,81
P. S.	1:57,83	M. Ž.	4:09,50	T. P.	9:07,18
R. Š.	1:57,93	D. F.	4:09,51	J. V.	9:07,66
P. M.	1:58,00	P. N.	4:09,70		

Tabulka 3./ Table 3.
Probandi kategorie dorostu se splněným výkonnostním kritériem v jednotlivých disciplínách./ Probands category U17 with achieved performance criterion in individual disciplines.

Dorostenci					
800 m		1 500 m		3 000 m	
V. H.	1:49,08	M. K.	3:49,58	V. O.	8:19,20
M. B.	1:49,67	V. B.	3:50,50	J. Ž.	8:19,35
M. H.	1:50,28	L. S.	3:50,92	J. P.	8:19,60
M. D.	1:50,99	L. P.	3:51,72	J. F.	8:19,71
L. S.	1:51,62	J. F.	3:52,40	P. J.	8:21,80
L. V.	1:51,67	Z. S.	3:52,50	M. F.	8:23,26
P. J.	1:51,80	R. V.	3:53,37	J. H.	8:26,70
P. S.	1:51,91	V. P.	3:53,58	V. N.	8:27,40

V tabulce 5 je uveden průměrný věk dosažení vrcholného výkonu (osobního rekordu) běžců jednotlivých sledovaných souborů ve vybraných disciplínách.

Z vybraných běžců žákovské kategorie dosahuje osobního rekordu plných 71,43 % již ve věku 15 až 19 let. 14,29 % běžců dosáhlo svého osobního rekordu ve věku 20 až 23 let a zbylých 14,28 % tvoří běžci, kteří dosáhli svého nejlepšího výkonu ve věku 24 let a výše. U nich se výkonnost zvyšovala i v dospělosti. V dorostenecké kategorii dosahovalo svých nejlepších výkonů 54,17 % běžců ve věku 15 až 19 let. V období od 20 do 23 let věku zaznamenalo svůj nejlepší výkon 25 % běžců, ve věku nad 24

let dosáhlo nejlepšího výkonu 20,83 % běžců. V juniorské kategorii dosáhlo 28,95 % běžců své nejlepší výkonnosti do 19 let věku, dalších 36,84 % běžců dosáhlo svůj nejlepší výkon ve věkovém rozmezí 20 až 23 let a 34,21 % závodníků dosáhlo nejlepšího výkonu ve věku 24 let a výše z vybraného souboru juniorů.

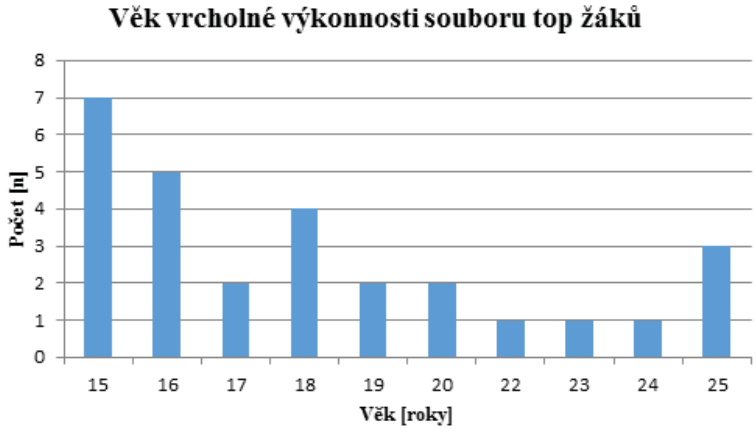
Tabulka 4./ Table 4.
Probandi kategorie juniorů se splněným výkonnostním kritériem v jednotlivých disciplínách./ Probands category U19 with achieved performance criterion in individual disciplines.

Junioři							
800 m		1 500 m		5 000 m		10 000 m	
P. H.	1:47,56	J. H.	3:43,00	J. P.	13:55,02	J. P.	29:44,04
V. H.	1:47,62	P. J.	3:44,62	V. B.	14:09,40	R. V.	30:05,49
R. O.	1:47,79	V. B.	3:44,80	J. Ž.	14:10,58	D. O.	30:13,03
M. B.	1:48,08	R. K.	3:45,15	Z. M.	14:15,78	J. K.	30:16,90
M. D.	1:48,20	T. N.	3:45,44	M. B.	14:18,50	L. K.	30:43,23
M. H.	1:48,29	P. Š.	3:45,80	V. Z.	14:18,80	M. S.	30:50,10
L. Š.	1:48,81	A. B.	3:46,30	J. Š.	14:20,18	Pa. K.	30:54,80
M. K.	1:48,88	J. Ž.	3:46,36	J. F.	14:20,67	Pe. K.	30:54,80
		L. V.	3:46,50	M. K	14:22,12	M. F.	30:58,80
		V. Č.	3:46,90	T. K.	14:22,55		
		J. H.	3:46,93				

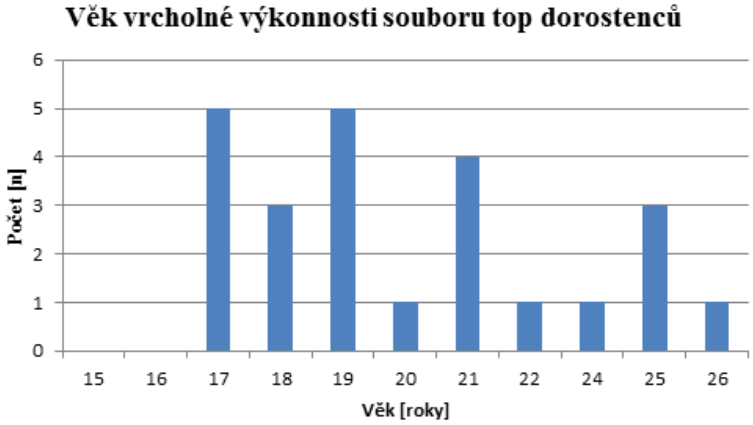
Tabulka 5./ Table 5.
Věk dosažení vrcholného výkonu (osobního rekordu) u běžců v jednotlivých kategoriích a disciplínách v ČR./ Age to achieve peak performance (personal record) among runners in individual categories and disciplines in the Czech Republic.

	Top žáci	Top dorostenci	Top junioři	Top muži
800 m	20,3 ± 3,3	21 ± 2,5	20,25 ± 1,2	24 ± 2,3
1500 m	18 ± 2,8	21 ± 2,5	23 ± 3,4	25 ± 3,2
3000 m/5000 m	16,8 ± 3,1	18,1 ± 1,6	21,2 ± 2,2	28,9 ± 2,0

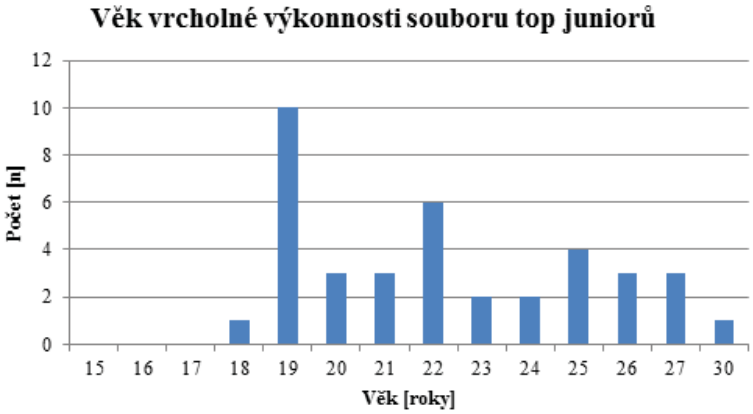
Obrázek 1./ Figure 1.
Věk dosažení vrcholného výkonu (osobního rekordu) u běžců v kategorii žactva v bězích na 800 m, 1 500 m, 3 000 m v ČR./ Age to achieve peak performance (personal best time) among the runners in the category U15 on the tracks 800 m, 1 500 m, 3 000 m on the Czech Republic.



Obrázek 2./ Figure 2.
Věk dosažení vrcholného výkonu (osobního rekordu) u běžců v kategorii dorostenců v bězích na 800 m, 1 500 m, 3 000 m v ČR./ Age to achieve peak performance (personal best time) among the runners in the category U17 on the tracks 800 m, 1 500 m, 3 000 m in the Czech Republic.



Obrázek 3./ Figure 3.
Věk dosažení vrcholného výkonu (osobního rekordu) u běžců v kategorii juniorů v bězích na 800 m, 1 500 m, 3 000 m v ČR./ Age to achieve peak performance (personal best time) among the runners in the category U19 on the tracks 800 m, 1 500 m, 3 000 m in the Czech Republic.



V tabulkách 6 až 8 je uvedena věcná významnost rozdílu úrovně osobních rekordů (OR) výběrů úspěšných mládežnických běžců v jednotlivých kategoriích a nejlepších deseti běžců v kategorii dospělých.

Tabulka 6./ Table 6.
Věcná významnost (Cohenovo d) rozdílů OR nejlepších běžců v jednotlivých kategoriích a dospělé špičky ČR v běhu na 800 m./ Effect size (Cohen's d) of differences in personal best time of top runners in each category and adults top runners in Czech republic on the track 800 m.

800 m	žáci	dorostenci	junioři	muži
žáci	×	0,67	0,74	1,40
dorostenci	0,67	×	0,05	1,31
junioři	0,74	0,05	×	2,03
muži	1,40	1,31	2,03	×

Tabulka 7./ Table 7.
Věcná významnost (Cohenovo d) rozdílů OR nejlepších běžců v jednotlivých kategoriích a dospělé špičky ČR v běhu na 1 500 m./ Effect size (Cohen's d) of differences in personal best time of top runners in each category and adults top runners in Czech republic on the track 1 500 m.

1500 m	žáci	dorostenci	junioři	muži
žáci	×	1,23	2,37	3,13
dorostenci	1,23	×	2,05	3,79
junioři	2,37	2,05	×	1,54
muži	3,13	3,79	1,54	×

Tabulka 8./ Table 8.
Věcná významnost (Cohenovo d) rozdílů OR nejlepších běžců v jednotlivých kategoriích a dospělé špičky ČR v běhu na 3 000 m, resp. 5 000 m./ Effect size (Cohen's d) of differences in personal best time of top runners in each category and adults top runners in Czech republic on the track 3000 m, respectively 5000 m.

3000 m/5000 m	žáci	dorostenci	junioři	muži
žáci	×	1,15	1,52	2,24
dorostenci	1,15	×	0,63	2,16
junioři	1,52	0,63	×	1,82
muži	2,24	2,16	1,82	×

Diskuze

Většina zaznamenaných výkonů spadá do období 70. a 80. let, což odpovídá našim dřívějším poznatkům (Bahenský & Semerád, 2014). V posledních dvou dekádách do dlouhodobých tabulek mládežnických výkonů běžci prosadili zřídka. Námi zjištěný věk vrcholné výkonnosti u české běžecké špičky jsou v souladu s hodnotami uvedenými v literatuře. Naproti tomu u elitních běžců v jednotlivých věkových kategoriích je věk vrcholné výkonnosti výrazně nižší. Největší rozdíly jsou u vytrvalostních tratí, nejmenší v běhu na 800 m. Tento fakt naznačuje na větší potřebu dlouhodobějšího systematického rozvoje vytrvalostních dispozic.

Při posuzování rozdílů vrcholné výkonnosti nejlepších běžců v ČR v dospělém věku a vybraných souborů běžců, tzn. nejlepších běžců v ČR v jednotlivých mládežnických kategoriích, se projevily věcně významné rozdíly, které nabývají velkého efektu. Je to způsobeno faktem, že ze souborů úspěšných mládežnických běžců se do české špičky v dospělosti prosadil malý počet běžců. Z celkem posuzovaných 90 běžců figuruje pouze 13 běžců jak v mládežnických tabulkách, tak do 10. místa v tabulkách elitních běžců v dospělé kategorii. V kategorii žáků jsou to čtyři běžci, v kategorii dorostenců také čtyři běžci a v kategorii juniorů pět běžců. Při posuzování podle disciplín se z mládežnických úspěšných běžců prosadilo v dospělosti nejvíce běžců v disciplíně 800 m (osm), v běhu na 1 500 m dva běžci a v běhu na 5 000 m tři běžci.

Závěr

V naší studii se potvrdilo, že k dosažení vrcholné výkonnosti je možné použít obě cesty, ranou specializaci i trénink odpovídající vývoji. Obě cesty ale nepřinášejí stejné výsledky. Všichni úspěšní adolescentní běžci nejsou úspěšní v dospělosti. Platí, že čím jsou úspěšní v mladším věku, tím je menší pravděpodobnost úspěšnosti v dospělém věku. Naše práce ukazuje, že vrcholná výkonnost běžců na střední a dlouhé tratě v adolescentním věku ještě neznamená vrcholnou výkonnost v dospělosti a také není zárukou dosažení individuální limitní výkonnosti.

Literatura

Arens, D. (1983). *Train or play for the young runner: a study of specialization vs. general development for our young.* Australian Track and Field Coaches Association, 31. Sydney.

Arens, D. (1983). Young runners avoid specialization. *Modern Athlete & Coach Jan, 21*(1), 22-24.
Bahenský, P., & Semerád, M. (2014). Analýza vývoje výkonnosti v běhu mužů na 1500 m v ČR 1945-2013. *Studia Kinanthropologica, 15*(3), 131-140.
Bar-Or, O. (1996). Role of exercise in the assessment and management of neuromuscular disease in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 28*(4), 421-427.
Birrer, R. B., Griesemer, B. A., & Cataletto, M. B. (2002). *Pediatric sports medicine for primary care*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
Bompa, T. O. (2000). *Total Training for Young Champions. Proven conditioning programs for athletes ages 6 to 18*. Champaing: Humans Kinetics.
Bunc, V. (2004). Současné pohledy na identifikaci sportovního talentu (na příkladu biatlonu a fotbalu). In *Sborník mezinárodní konference „Identifikace pohybových talentů"*, Praha: UK FTVS, 19-24.
Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
Drabik, J. (1996). *Children and sports training: how your future champions should exercise to be healthy, fit and happy*. Island Pond, Vt.: Stadion Publishing Company, Inc.
Feige, K. (1973). *Vergleichende Studien zur Leistungsentwicklung von Spitzensportlern*. Schorndorf: Karl Hofmann.
Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
Helgerud, J., Hoydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., ... & Hoff, J. (2007). Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO_2max More Than Moderate Training. *Medicine and science in sports and exercise, 39*(4), 665.
Hofmann, S., & Schneider, G. (1985). Eignungsbeurteilung und Auswahl im Nachwuchsleistungssport. *Theorie Praxis Körperkultur*, 34, 44-52.
Kampmiller, T., Vanderka, M., Laczo, E., & Peráček, P. (2012). *Teória športu a didaktika športového tréningu*. Bratislava: ICM Agency.
Máček, M., & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.
Malina, R. M. (1993). Youth Sports: readiness, selection and trainability. In W. Duquet, J. A. P. Day, (Eds), *Kinanthropometry IV* (pp.285-310). London: E & FN Spon.
Malina, R. M., & Bouchard, C. (1991). *Growth, maturation and physical activity*. Champaign: Human Kinetics.
Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth maturation and physical activity*. 2nd ed. Champaign IL: Human Kinetics.
Moss, D. (2004). *Tricks of the Trade for Middle Distance, Distance & Cross-country Running*. Physical Education Digest-Book Division.
Moss, D., & Dick, R. W. (2004). Avoid Early Specialization for Runners. *Tricks of the Trade for Middle Distance, Distance & Cross-Country Running, 6*(1), 4-9.
Neumann, G., Pfützner, A., & Hottenrott, K. (2005). *Trénink pod kontrolou: Metody, kontrola a vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Grada Publishing as.
Newel, A., & Rosenbloom, P. S. (1981). Mechanisms of skill acquisition and the law of practice. In J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition* (pp. 1-55), Hillsdale, NJ: Erlbaum.
Perič, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.
Perič, T. (2006). *Výběr sportovních talentů*. Praha: Grada.
Písařík, M., & Liška, J. (1985). *Běhy na střední a dlouhé tratě – Základní programový materiál pro vrcholový sport, I. část*. Praha: ÚV ČSTV – vědeckometodické oddělení.
Schnabel, G., Harre, H. D., & Krug, J. (2008). *Trainingslehre – Trainingswissenschaft*. Aachen: Meyer & Meyer.
Schumacher, Y. U. (2007). Erfolg im Spitzenradsport – eine pro- und retrospektive Ranglistenanalyse. *Leistungssport, 37*(5), 23-28.
Spiriev, B., & Spiriev, A. (2011). *IAAF scoring tables of athletics*. International Association of Athletics Federations.
Tucker, R. (2013). Long-term athlete development: Foundations and challenges for coaches, scientists & policy-makers, Dostupné dne 12. červenec 2013, z http://www.sportsscientists.com/2013/02/long-term-athlete-development.html.

Vobr, R. (2009). *Vývoj věku vrcholné výkonnosti v atletice, plavání, běžeckém lyžování, ledním hokeji a fotbalu v letech 1970 – 2007.* České Budějovice: JU v Českých Budějovicích.
Zmajic, H. (1996). Are the top tennis players born in January? *Coaching and Sport Science Review, 4*(9), 3-4.

Mgr. Petr Bahenský
KTVS PF JU
Na Sádkách 2/1
370 05 České Budějovice
pbahensky@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 195-201
The Scientific Journal for Kinanthropology

POROVNÁNÍ POHYBOVÝCH PŘEDPOKLADŮ DĚTÍ S ODLIŠNÝM SOCIÁLNÍM STATUSEM

COMPARISON OF PHYSICAL CONDITIONS IN CHILDREN WITH DIFFERENT SOCIAL STATUSES

D. Benešová, V. Salcman & P. Valach

Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická, Katedra tělesné a sportovní výchovy

ABSTRACT

The individual, the same as a bio-psycho-social unit, is influenced by a number of exogenous factors influencing his/her development. In our investigation, we compared the physical condition of 6 to 8 year old children from selected primary schools in Pilsen. According to the regional location of a school within the Pilsen - City district, we determined only two categories of social status, namely the socially powerful and socially underprivileged groups. The socially powerful group consisted of 197 children (n = 197), and the underprivileged group consisted of 66 children (n = 66). Their physical condition was tested using the German test battery DMT6-18 (Bös). The Mann-Whitney test was used to compare data. Statistically significant differences ($\alpha \leq 0.01$) were found both in the level of somatic prerequisites (body height and weight), and in the results of all tests, with the exception of the deep forward bend bent test and Walking backwards on a beam with a diameter of 3 cm. The performances of children were similar in this particular tests.

Keywords: socioeconomic status; physical condition, DMT6-18

SOUHRN

Na jedince, jako bio-psycho-sociální jednotku, působí celá řada exogenních faktorů, které ovlivňují jeho vývoj. V našem šetření porovnáváme pohybové předpoklady šesti až osmiletých dětí z vybraných plzeňských základních škol. Podle regionálního umístění školy v rámci okresu Plzeň – město, jsme stanovili dvě kategorie sociálního statusu, a to silnější a slabší. Skupinu sociálně silnější tvořilo celkem 197 dětí (n = 197), skupinu sociálně slabší 66 dětí (n = 66). K testování pohybových předpokladů byla použita německá testová baterie DMT6-18 (Bös,). Ke komparaci dat byl použit Mann-Whitneyův test. Statisticky významné rozdíly ($\alpha \leq 0{,}01$) byly zjištěny, jak v oblasti úrovně somatických předpokladů (tělesná výška, tělesná hmotnost), tak ve výsledcích všech testů s vyjímkou testů Chůze vzad po kladince o průměru 3 cm a Hluboký ohnutý předklon. V těchto testech byly výkony dětí podobné.

Klíčová slova: socioekonomický status; pohybové předpoklady; DMT6-18

Úvod

Cílem naší studie je porovnat úroveň pohybových předpokladů dětí ve věku 6 – 8 let z rodin s různým sociálním statusem. Socioekonomický status (SES) chápeme jako sociálně-ekonomického postavení člověka ve společnosti. Ve světě existuje celá řada studií týkajících se zkoumání vztahů mezi socioekonomickým postavením jedince ve společnosti a různými faktory jeho životního stylu. Tyto studie shodně zjišťují, že jedinci se slabým socioekonomickým statusem vykazují méně zdravý životní styl, jehož jedním z hlavních rysů je nízká pohybová aktivita až inaktivita (Crespo et al., 2000; Lindström et al., 2001; Gordon-Larsen, 2002; Cerin & Leslie, 2008). Ze studie Giles-Corti et al. (2002) vyplývá, že obyvatelé žijících ve čtvrtích s velmi nízkým SES měli vynikající přístup k mnoha pohybově-rekreačním zařízením, ale využívali je mnohem méně ve srovnání s obyvateli žijícími v oblastech s vysokým SES. Nejaktuálnější výsledky výzkumu výše jmenovaných vztahů přináší studie německých autorů (Klein

et al., 2016), která porovnává čtyři věkové skupiny dětí a adolescentů žijících v Sársku (Německo). Rovněž toto šetření dospělo k obdobnému výsledku jako předchozí studie.

Je naprosto nezbytné věnovat pozornost širším společenským souvislostem, jestliže chceme lépe porozumět a proniknout do problematiky faktorů ovlivňující podmínky socializace, výchovy a vzdělání (Havlík, 2002). Kraus (2001) upozorňuje na skutečnost, že v posledních letech dochází k velmi dynamickým změnám ve společnosti a tudíž, na nás i naše děti působí mnohem více patologických jevů, než v předcházejících obdobích. Proto na pohybovou aktivitu nelze pohlížet pouze jako na fyzickou aktivitu člověka, ale především také jako na specifický sociálně kulturní fenomén. Stejně neodmyslitelný je rovněž zdravotní význam pohybových aktivit (CDC, 2005).

Metodika

Pro naše šetření jsme zvolili výzkumný soubor (n = 263), který tvořili žáci 1. tříd záměrně vybraných plzeňských základních škol. Tento záměrný výběr byl podmíněn kritériem sociálního statusu rodin žáků navštěvujících školy v okrajových částech města, a sice Bory, Slovany, Doubravka a středu města. Žáci navštěvující školy v sídlištních lokalitách žijí se svými rodiči především v družstevních bytech anebo v přilehlé satelitní zástavbě. Z tohoto poznatku jsme usoudili, že tyto rodiny budou patřit spíše k nositelům silného či středního SES, zatímco děti navštěvující školu v centru města, žijí se svými rodinami v městských, tzv. sociálních bytech, budou patřit spíše k nositelům slabého SES. Celý výzkumný soubor jsme tedy rozdělili pouze na dvě skupiny, sice na děti se silnějším SES (n = 197) a děti se slabším SES (n = 66).

Pro porovnání obou skupin jsme použili jednak měření somatických předpokladů – tělesné hmotnosti a tělesné výšky a jednak aplikací motorických subtestů testové baterie DMT6-18 (Deutscher motoric Test) (Bös, 2008). Tato testová baterie obsahuje tyto subtesty: Sprint na 20 metrů, Chůze vzad po kladince o průměru 6 cm, 4,5 cm a 3 cm, Leh sed, Modifikovaný klik, Hluboký ohnutý předklon, Přeskoky stranou, Skok daleký z místa a Šestiminutový běh.

Abychom mohli zhodnotit významnost rozdílů mezi skupinami, použili jsme Mann-Whitneyův pořadový test ($\alpha \leq 0{,}01$). Pracovali jsem programem STATISTIKA 6.0.

Tabulka 1./ Table 1.
Výsledky Mann-Whitneyova testu. Tučně jsou vyznačena měření a subtesty, u nichž byly zaznamenány statisticky významné rozdíly ($\alpha \leq 0{,}01$) mezi skupinou dětí se silnějším a dětí se slabším SES./ Results of the Mann-Whitney test. Measurements and subtests with detected statistically significant differences ($\alpha \leq 0.01$) between groups of children with socially more powerful and underprivileged statuses are shown in bold.

	Součet pořadí				
	SES silnější	SES slabší	U	Z	p-level
TĚLESNÁ VÝŠKA	29026	5427	3282	5,890	0⋆
TĚLESNÁ HMOTNOST	27346	7107	4962	2,719	0,007⋆
SPRINT NA 20 M	23617	11099	4114	-4,463	0⋆
KLADINKA 6 CM	28177,5	6538,5	4327,5	4,064	0⋆
KLADINKA 4,5 CM	28051,5	6664,5	4453,5	3,828	0⋆
KLADINKA 3 CM	26280	8436	6225	0,516	0,606
PŘESKOKY	29980	4736	2525	7,434	0⋆
PŘEDKLON	26153,5	8562,5	6351,5	0,280	0,780
KLIKY	29600	5116	2905	6,724	0⋆
LEHY-SEDY	28920,5	5795,5	3584,5	5,453	0⋆
SKOK DALEKÝ	29212,5	5503,5	3292,5	5,999	0⋆
BĚH 6 MIN	29092	5624	3413	5,774	0⋆

Poznámka: ⋆ $\alpha \leq 0{,}01$

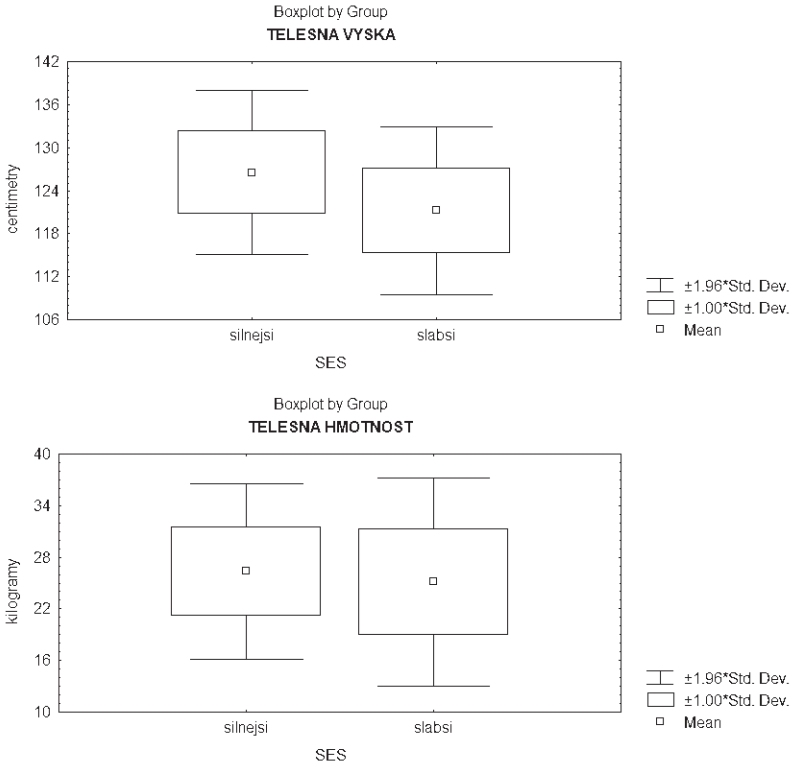
Výsledky

Z tabulky 1 vyplývá, že statisticky významné rozdíly ($\alpha \leq 0{,}01$) mezi oběma skupinami byly zjištěny jak u somatických předpokladů (tělesná výška, tělesná hmotnost), tak u subtestů motorických

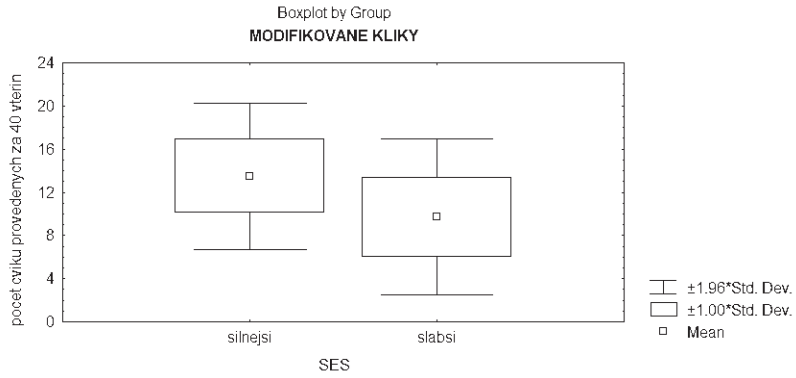
předpokladů testové baterie DMT6-18. Výjimku tvoří subtesty Chůze vzad po kladince o průměru 3 cm a Hluboký ohnutý předklon. V těchto testech dosahovaly děti obou skupin srovnatelných výsledků.

Při podrobné analýze grafu 1, který pracuje s hodnotou aritmetického průměru a směrodatné odchylky, zjistíme, že děti se silnějším socioekonomickým statusem jsou v průměru vyšší a více váží, ale skupina děti se slabším SES vykazuje v případě tělesné hmotnosti větší hodnotu směrodatné odchylky (rozptyl souboru) než je tomu u dětí se silnějším SES.

Graf 1./ Graph 1.
Grafické porovnání aritmetického průměru a hodnot směrodatné odchylky somatických předpokladů obou skupin./ Graphical comparison of the arithmetic mean and values of standard deviation in the somatic prerequisites of both groups.

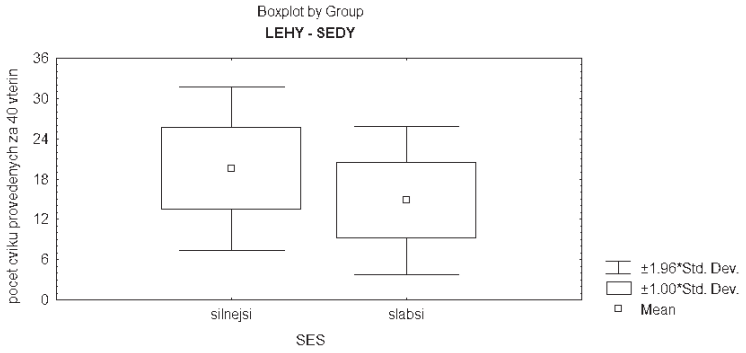


Graf 2./ Graph 2.
Grafické porovnání aritmetického průměru a hodnot směrodatné odchylky subtestu Modifikovaný klik./ Graphical comparison of the arithmetic mean and values of standard deviation in the Modified push-up subtest.

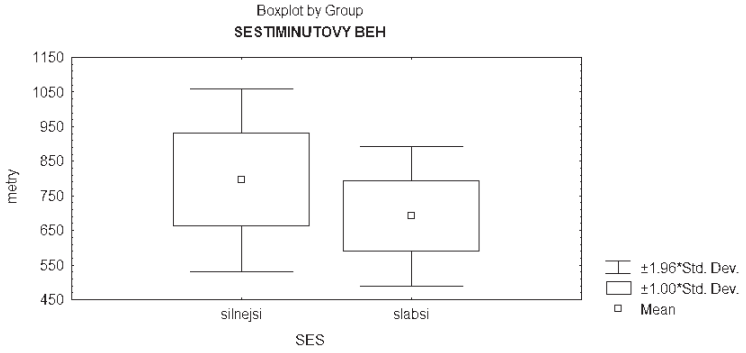


Z grafického vyjádření aritmetických průměrů ve vztahu k směrodatné odchylce obou skupin, si všimneme především velkých meziskupinových rozdílů u subtestů, které mapují kondiční schopnosti jedinců. V subtestech Modifikovaný klik (Graf 2), Lehy-sedy (Graf 3) a Šestiminutový běh (Graf 4). Stejný trend můžeme pozorovat také v případě subtestů Sprint na 20 metrů (Graf 5) a Přeskoky stranou (Graf 6).

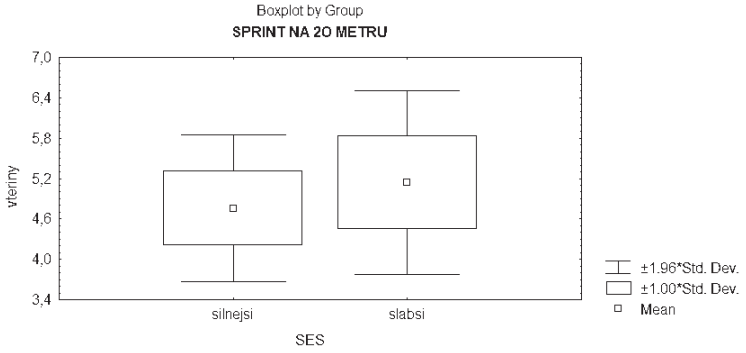
Graf 3./ Graph 3.
Grafické porovnání aritmetického průměru a hodnot směrodatné odchylky subtestu Lehy-sedy./ Graphical comparison of the arithmetic mean and values of standard deviation in the Sit-ups subtest.



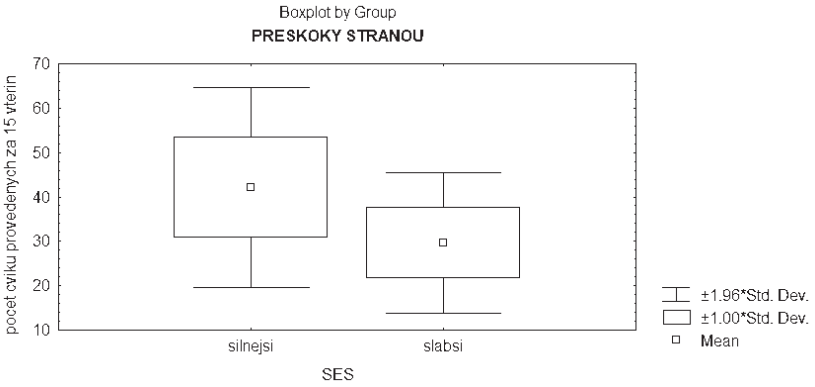
Graf 4./ Graph 4.
Grafické porovnání aritmetického průměru a hodnot směrodatné odchylky subtestu Šestiminutový běh./ Graphical comparison of the arithmetic mean and values of standard deviation in the Six-minute running subtest.



Graf 5./ Graph 5.
Grafické porovnání aritmetického průměru a hodnot směrodatné odchylky subtestu Sprint na 20 metrů./ Graphical comparison of the arithmetic mean and values of standard deviation in the 20-m sprint subtest.



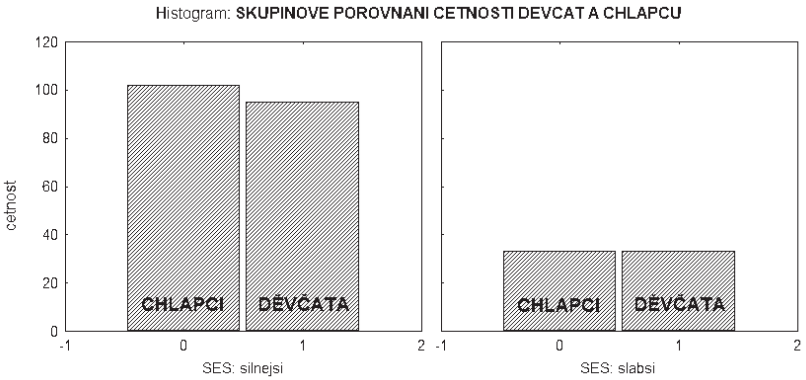
Graf 6./ Graph 6.
Grafické porovnání aritmetického průměru a hodnot směrodatné odchylky subtestu Přeskoky stranou./ Graphical comparison of the arithmetic mean and values of standard deviation in the Sideways jump subtest.



Diskuze

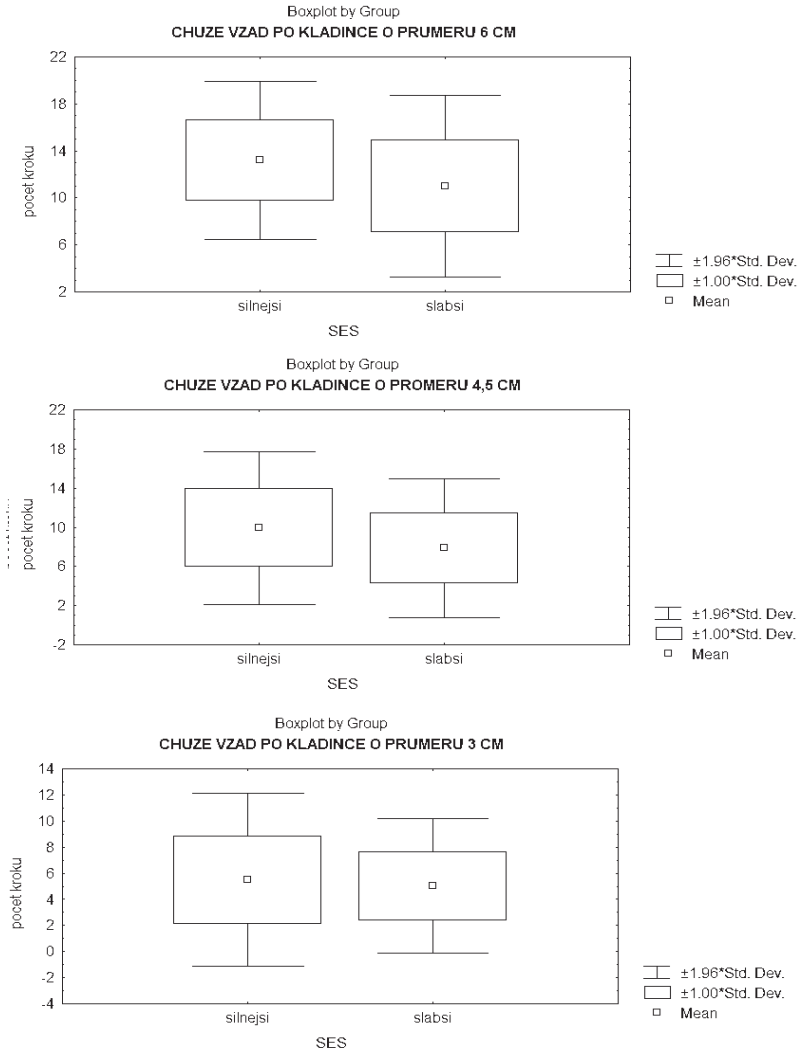
Zcela úmyslně jsme zvolili žáky z 1. plzeňských tříd základních škol. Domníváme se, že tento výzkumný soubor je relativně homogenní z hlediska psychomotorického vývoje a nehrozí v tomto věku ještě roztříštění souboru vysokou mírou individuální variability nástupu puberty. Dále se nám podařilo díky krátké školní docházce dětí eliminovat rozdílnost sportovní a tělovýchovné vybavenosti jednotlivých škol a také pestrost nabídky volnočasových pohybových aktivit. Pokud se týče podílu chlapců a dívek v jednotlivých skupinách, jsou obě skupiny v tomto ohledu vyvážené, což demonstruje uvedený histogram (Graf 7).

Graf 7./ Graph 7.
Histogram rozdělení četností chlapců a dívek u obou skupin./ Histogram of frequency distribution of boys and girls in both groups.



Pokud se týče subtestu pohybových předpokladů Chůze vzad po kladince je nutno zde upozornit na poměrně vysokou náročnost testu především na úroveň koordinace, rovnováhové schopnosti a koncentrace testovaného. Test probíhá na třech úrovních obtížnosti, která je stanovena průměrem kladinek. Na kladinkách o průměru 6 cm a 4,5 cm dosáhly děti se silnějším SES opět signifikantně lepších výkonů. Z Grafu 8 vyplývá, že zvýšením náročnosti cvičení se velikost meziskupinového rozdílů snižuje. Na kladince o průměru 3 cm se výkony obou skupin prakticky nelišily. Domníváme se, že nejobtížnější úroveň testu – chůze vzad po kladince o průměru 3 cm, je skutečně velmi náročná a pro naši věkovou kategorii dětí zřejmě náročná příliš.

Graf 8./ Graph 8.
Grafické porovnání aritmetického průměru a hodnot směrodatné odchylky subtestu Chůze vzad po kladince o průměru 6 cm a 4,5 cm./ Graphical comparison of the arithmetic mean and values of standard deviation in the subtest Walking backwards on a beam with a diameter of 6 and 4.5 cm.



Je nutno uvést rovněž skutečnost, že některé kondiční testy mohou být zkresleny také vlivem mentálních předpokladů některých žáků. Mnoho probandů spadajících do skupiny se slabším SES nepochopilo podstatu testu ani po opakování zmařeného pokusu. Domníváme se však, že tato skutečnost nezkreslila výsledky výzkumu významnou měrou.

Vzhledem ke skutečnosti, že děti se slabším SES vykazují nižší úroveň pohybových předpokladů především kondičního charakteru, lze predikovat také jejich horší zdravotní stav v následujících letech, popř. v dospělosti.

Zcela jasně jsme, dle našeho názoru prokázali, že plzeňské děti žijící v rodinách s nižším socioekonomickým statusem, vykazují nižší úroveň somatických i pohybových předpokladů. Velmi pravděpodobně se v tomto ohledu promítá nedostatečný pohybový režim. Předpokládáme, že tento trend se projeví i po rozšíření souboru. Doporučujeme zacílit pozornost tělovýchovných a volnočasových pedagogů právě na demografické oblasti, v nichž žijí rodiny s nízkým SES a pokusit se osvětovou činností zvýšit zájem těchto dětí o volnočasové pohybové aktivity.Výzkum v této oblasti bude nadále pokračovat.[1]

[1]Článek vznikl za podpory projektu Západočeské univerzity v Plzni SGS 2015-030.

Literatura

Bös, K. (2008). *DMT 6-18. Deutscher Motorik-Test für Kinder und Jugendliche*. Karlsruhe: Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft.

CDC (2005). Physical activity and good nutrition: essential elements to prevent chronic diseases and obesity 2005. Dostupné 10. duben 2016, z http://www.cdc.gov/nccdphp/aag/aag_dnpa.htm.

Cerin, E., & Leslie, E. (2008). How socio-economic status contributes to participation in leisure-time physical activity. *Social Science & Medicine, 66*(12), 2596-2609.

Crespo, C. J., Smit, E., Andersen, R. E., Carter-Pocras, O., & Ainsworth, B. E. (2000). Race/ethnicity, social class and their relation to physical inactivity durin leisure time: results from Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *American Journal of Preventive Medicine, 18*(1), 46-53.

Havlík, R., & Koťa, J. (2002). *Sociologie výchovy a školy*. Praha: Portál.

Giles-Corti, B., & Donovan, R.J. (2002). Socioeconomic Status Differences in Recreational Physical Activity Levels and Real and Perceived Acces to a Supportive Physical Enviroment. *Preventive Medicin, 35*(8), 601-611.

Klein, M., Frölich, M., Pieter, A., & Emrich, E. (2016). Socioeconomic status and motor performance of chidren and adolescents. *European Journal of Sport Science, 16*(2), 229-236.

Kraus, B., & Poláčková, V. (2001). *Člověk – prostředí – výchova: k otázkám sociální pedagogiky*. Brno: Paido.

Lindström, M., Hauson, B. S., & Östergren, P-Ö. (2001). Socioeconomic differences in leisure-time physical activity: the role of social participation and social capital in shaping health related behavior. *Social Science & Medicine, 52*(3), 441-451.

Mgr. Daniela Benešová, Ph.D.
KTV FPE ZČU v Plzni
Klatovská tř. 51
Plzeň 30100
dbenesov@ktv.zcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 203-212
The Scientific Journal for Kinanthropology

VZTAH MEZI POHYBOVOU AKTIVITOU A KOMPONENTAMI ZDRAVOTNĚ ORIENTOVANÉ TĚLESNÉ ZDATNOSTI U DĚTÍ VE VĚKU 9 – 11 LET

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS COMPONENTS IN 9-11-YEAR-OLD CHILDREN

D. Bešič & V. Balaban

Palacký University Olomouc, Faculty of Physical Culture, Department of Adapted Physical Activities

ABSTRACT

Regular participation in physical activity (PA), good level of physical fitness (PF) and normal value of body mass index (BMI) provide important health benefits for children and adolescents. Many studies were already carried out with purpose to investigate relationships among these health related variables but very few were conducted on children aged 9-11 years. The primary aim of this research was to investigate and present the relationships between different components of health related physical fitness (HRPF), BMI and different levels of children's physical activity. The secondary aim was to examine gender differences in BMI, PA levels and components of the HRPF. The study sample includes 174 children aged 9-11 years (90 boys and 84 girls) who attended two primary schools in Olomouc, Czech Republic. The components of health related fitness were assessed by FITNESSGRAM® test. Physical activity levels were monitored by accelerometers. Boys had higher BMI, spent more time in vigorous physical activity (VPA) and showed better results in HRPF tests than girls. The greater correlation coefficient in both genders was found in association between the time children spent in VPA and results from PACER test ($r = 0.98$). Children who spent more time in VPA are more likely to have better cardiorespiratory fitness. There is a need for constant or frequent identification of children with signs of poor HRPF, abnormal BMI values or insufficient activity at early stages of their development.

Keywords: motor test; middle childhood; physical activity; health

SOUHRN

Hlavním cílem této studie bylo zkoumání a prezentace vztahů mezi rozlišnými komponentami zdravotně orientované zdatnosti, BMI a různými úrovněmi pohybové aktivity u dětí. Dílčím cílem bylo zkoumání intersexuálních rozdílů mezi sledovanými proměnnými. Studie se zúčastnilo celkem 174 dětí (90 chlapců a 84 dívek) ve věku 9-11 let ze dvou základních škol v Olomouci (Česka republika). Úroveň zdravotně orientované zdatnosti u výzkumného souboru byla zjišťována pomoci FITNESSGRAM® testu, zatímco úroveň pohybové aktivity byla sledována pomoci přístroje akcelerometr Actigraph. Kromě rozdílu v čase stráveného v pásmě lehké a střední intenzitě pohybové aktivity. Mezi chlapci a dívkami byly nalezeny signifikantní rozdíly u všech sledovaných proměn kromě času stráveného v pásmu lehké a střední intenzitě pohybové aktivity. Výsledky testu kardiorespirační zdatnosti ukázaly, že 98 % dětí z této studie dosáhlo zóny zdravotně orientované zdatnosti, která je doporučen FITNESSGRAMEM®. Na závěr dodáváme, že je důležité trvale sledovat úroveň zdravotně orientované zdatnosti a pohybové aktivity u dětí, protože jsou významnými ukazateli jejich zdravého růstu a rozvoje. Důležitě je trvale sledovat a identifikovat úrovně zdravotně orientované zdatnosti a pohybové aktivity u dětí, protože jsou ony významným ukazatelem zdravého růstu a rozvoje.

Klíčová slova: motorický test; střední školní věk; pohybová aktivita; zdraví

Introduction

Numerous studies have already documented how regular physical activity (PA), good physical fitness (PF) and normal value of body mass index (BMI) provide important health benefits for children and adolescents (Howley & Thompson, 2012; Paffenberg & Lee, 1996; Smith et al., 2014; Warburton, Nicol, & Bredin, 2006; WHO, 2007). These facts also indicate that both, the level of PA and the level of PF could be used as good predictors of an individual's health status (De Araujo et al., 2015; Tell & Vellar, 1988). Although they present two different meanings, the terms PA and PF are often used as the equivalents (Plowman & Meredith, 2013). Caspersen et al. (1985) defined PA as any bodily movement produced by skeletal muscles that results in energy expenditure. To achieve health benefits from PA most national guidelines of the EU countries recommended at least 60 minutes of MVPA each day for children and adolescents (Kahlmeier et al., 2015; WHO, 2010). Sigmund and Sigmundová (2014) suggest that children aged 6 to 11 years should be involved in PA of moderate intensity for at least 90 minutes daily. Howley and Thompson (2012) described term physical fitness as a set of health- or skill-related attributes that can be measured by specific test. According to Howley and Thompson these two attributes are two main parts of PF. Health-related physical fitness (HRPF) is a complex issue that consists of components associated with good health (Plowman & Meredith, 2013). Those components are: body composition, cardio-respiratory fitness, muscular strength and endurance, and flexibility (Caspersen et al., 1985). Considering that PA, HRPF and BMI could affect health in many ways (Plowman & Meredith, 2013), it is important to determine how those factors correlate between each other and whether the change in one is followed by any changes in other two components. Many studies were already carried out with purpose to investigate these relationships but very few of them were conducted on children aged 9-11 years.

Cardio-respiratory fitness (CRF) is one of health-related fitness components (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006) which more than other affects health (Boreham & Riddoch, 2001). Relationship between CRF and habitual PA is already documented, but strength of this relation differs from study to study. Ortega et al. (2008) consider that this association mainly depend on intensity of PA. Findings from a longitudinal study conducted by Baquet et al. (2006) correspond with previous statement and show that those children who were more physically active and reached a higher level of PA, had a better level of CRF (Baquet et al., 2006). Bürgi et al. (2011) conducted longitudinal study on preschool children and found a strong relation between VPA and CRF. Gutin et al. (2005) suggest that improvement in CRF in youth depend on time that they spent in MVPA. In study conducted by Dencker et al. (2006) the strongest correlation occurred among VPA and CRF in children 8-11 years old. In the study conducted by Ruiz et al (2006) beside VPA also MPA was correlated with CRF. Froberg (2014) reported association between isometric strength of abdomen and back and cardiovascular diseases in children. Froberg also noted that greater strength in this two regions is followed up by better cardiovascular condition. Froberg mentioned that CRF can be used as a predictor of changes in child's amount of body fat throw childhood. De Moraes et al. (2015) found weak and moderate negative associations between MPA, VPA and the body composition in boys and weak negative correlation between VPA and body composition in girls. Ruiz et al. (2006) found significant inverse correlation between VPA and body fat in children 9-10 years old. They conclude that those children who spent more time in VPA had lower level of body fat. WHO (2010) reported that children who were more physically active, have higher level of CRF, show better muscular strength and endurance, have lower rates of body fat and also show the other well-documented health benefits from PA than inactive children. After conducted 3-years longitudinal study on 11-19 years old participants, Aires et al. (2010) find out how PA influenced CRF while at the same time CRF affected BMI. In the same study Aires et al. did not found significant correlation between PA and BMI.

The main aim of this study was to examine relationships between components of health related fitness, different levels of physical activity and BMI in children 9-11 years old. The secondary aim was to investigate gender differences in relation to variables used in this study.

Methods

Participants

A cross-sectional mode was performed to collect data in this study. The target group were elementary school-aged children from two public schools located in the city of Olomouc in Czech Republic. A total of 174 children (90 boys and 84 girls) aged 9-11 years, were enrolled in this study.

Physical activity

The Actigraph models GT3X and GT3X+ are used in this study to assess child's physical activity behavior. Both devices are light and of small size thus appropriate to be used in a research like this, especially for testing child's PA (Hänggi, Phillips, & Rowlands, 2012; John & Freedson, 2012). Children were instructed to wear the Actigraph on a hip during the entire day, from waking up and to have it removed before going to sleep. Additionally, they were allowed to take off the device during the daily activities that could potentially damage it (Godfrey et al., 2008). Only data from children who wore the accelerometer at least ten hours a day (Cain et al., 2013), for four consecutive days, including one weekend day (Corder et al., 2008) were taken into consideration. Trost et al. (2000) found out that PA monitoring in duration between 4 and 5 days in children grades 1-6 offer reliability coefficient of 0.80 compared to the 7 days monitoring. Freedson physical activity cut-off points for children are used to determine physical activity intensity (Freedson, Pober, & Janz, 2005). According to them, cut-off points were as follows: light intensity, 150-499 counts min^{-1}; moderate intensity, 500-3 999 counts min^{-1}; vigorous intensity, 4 000-7 599 counts min^{-1}; and very vigorous intensity, $>$ 7 600 counts min^{-1}. For the purpose of this study values of child's PA at the levels of vigorous intensity and very vigorous intensity are united and presented as one value. So in total three different levels of the PA are used as outcome variables derived from the Actigraph: light intensity of physical activity (LPA), moderate intensity of physical activity (MPA) and vigorous intensity of physical activity (VPA). Accelerometers were set to record movement counts in 1-min epochs.

Body mass index

For the purpose of obtaining data in relation to child's BMI the body composition analyzer InBody 720 was used (Biospace Co., Ltd.; Seoul, Korea). Prior the measurement of BMI, child's body height was obtained by using portable anthropometer P 226 (Trystom; Olomouc, Czech Republic) to the nearest 0.5 cm. Body weight was measured by using DSM-BIA device to the nearest 0.1 kg. During the measurement children were in standing position, barefoot and lightly dressed. Weight status was classified as normal, underweight and overweight/obese using international age- and sex-specific BMI cut-off points (Cole, 2000; Cole, 2007).

Health-related physical fitness

For the purpose of assessing child's health-related physical fitness three tests from FITNESSGRAM® are used in this study. FITNESSGRAM® represents widely used set of tests for estimation level of health related fitness in youth (Plowman & Meredith, 2013). Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (PACER) multistage test was conducted to estimate aerobic fitness in children. It involves running back and forth across a 20-meter course in time to music played from an audio recording. Beeps on the sound track indicate when a person should reach the end of the course. The test begins at a slow pace, and each minute the pace increases. A participant continues running until the pace can no longer be maintained (Plowman & Meredith, 2013).

To assess child's upper body strength and endurance 90° push-up test is administered. The task for children was to complete as many push-ups as possible in time specified by audio signal (Meredith & Welk, 2010). During every repetition child should maintain correct body position with a straight back and legs. Every push-up consists of two movements. Participant lowers the body using the arms until the elbows bend at a 90° angle and the upper arms are parallel to the floor. Then should push up and continue the movement until the arms are straight (Plowman & Meredith, 2013).

The curl-up assessment from FITNESSGRAM® was used to estimate child's abdominal strength and endurance. The test begins from a lying position with the knees bent at an angle of approximately 140°, and arms placed by side on the floor. Participants have a task to make as many repetitions as possible up to 75 according to an audio signal (Plowman & Meredith, 2013).

Based on the results from FITNESSGRAM® tests it is possible to classify participants into Healthy Fitness Zones (HFZs) or Needs Improvement Zones (NIZs) considering their gender and age. According to FITNESSGRAM® manual, if a child reach HFZ it means that he has a low risk of metabolic syndrome and has a good level of fitness (Plowman & Meredith, 2013).

Prior to the commencement of testing, children were informed about procedure for each FITNESSGRAM® test. They wore appropriate sports clothes and shoes and during these tests they were motivated to give their best and get the highest score.

Statistics

Descriptive statistics (percentage, means and standard deviations) are calculated to describe the sample characteristics. Independent t-test was performed to determine gender differences in relation to all variables. Pearson's correlation coefficient was run for the purpose to assess relationships between PA levels (the time children spent at various PA intensities) and health-related physical fitness components. The strength of the linear association between observed values is evaluated by Cohen's criteria: $0.1 \leq r < 0.3$ = small; $0.3 \leq r < 0.5$ = medium; $r \geq 0.5$ = large (Cohen, 1992).

Results

In the Table 1 are presented values regarding to all variables for both genders. The results from t-test show that there were no significant differences between boys and girls in relation to the time spent in LPA ($t = -1.63$, $p = 0.10$) and MPA ($t = -0.3$, $p = 0.76$). A significant difference between genders were found in the relation to all other variables used in this study. Results from this study showed that boys had a greater BMI than girls ($t = 3.79$, $p = 0.0001$) and also spent significantly more time in VPA ($t = 3.46$, $p = 0.0006$). From three FITNESSGRAM® tests that are used in this study, the biggest gender difference has occurred in relation to the results from PACER test ($t = 4.33$, $p = 0.00002$). Boys showed significantly better results in 90° push-up test ($t = 2.32$, $p = 0.02$) and in the curl-up test too ($t = 2.44$, $p = 0.01$).

Tabulka 1./ Table 1.
Charakteristiky vzorku ve vztahu k Indexu tělesné hmotnosti, Úrovni pohybové aktivity a Komponent zdravotně orientované zdatnosti představených pomoci Aritmetického průměru a Směrodatné odchylky./ Characteristics of the Sample in Relation to Body Mass Index, Physical Activity Levels and Components of the Health Related Fitness presented as Mean and Standard Deviation.

	Boys (N 94)	Girls (N 80)	Total (174)
BMI	17.56 (2.13)	16.45 (2.05)	17.08 (2.16)⋆
LPA	133.51 (27.11)	138.76 (19.2)	135.87 (23.97)
MPA	189.69 (46.05)	191.58 (46.07)	190.54 (45.96)
VPA	13.63 (10.85)	9.32 (6.69)	11.69 (9.44)⋆
Curl-up Test	36.87 (21.03)	29.61 (19.83)	35.54 (20.76)⋆
90° push-up	5.24 (4.26)	3.84 (3.73)	4.61 (4.25)⋆
PACER	34.40 (12.55)	27.32 (8.11)	31.15 (11.28)⋆

Legenda./ Note. N – počet dětí; BMI – index tělesné hmotnosti; LPA – mírná intenzita PA; MPA – střední intenzita PA; VPA – vysoká intenzita PA; PACER – vytrvalostní člunkový běh; $\star p < 0.05$./ N - number of children; BMI - body mass index, LPA - light physical activity; MPA - moderate physical activity; VPA - vigorous physical activity, PACER - progressive aerobic cardiovascular endurance run, $\star p < 0.05$.

In the table 2 are presented percentages of children with different levels of BMI and also children that are reached HFZ established by FITNESGRAM. Almost 20 % of boys were recognized as obese or overweight while 26 % of girls showed signs of underweight. Results from curl-up test showed that 96 % of all children reached HFZ recommended by FITNESSGRAM®. Data from this study revealed that 63.5 % of all children did not meet HFZ established by FITNESSGRAM® in relation to push-up test. Good results in PACER test showed 98% of the children. All participants reached recommendation

of at least 90 minutes of physical activity performed at the level of moderate intensity (Sigmund & Sigmundová, 2014).

Tabulka 2./ Table 2.
Procenta dětí ve vztahu k Indexu tělesné hmotnosti a dětí splňujících Zónu zdravotně orientované zdatnosti (ZZOZ) doporučenou FITNESSGRAMEM®./ Percentage of the Children in Relation to the Body Mass Index (BMI) and Children who reached Healthy Fitness Zone (HFZ) recommended by FITNESGRAM.

	Boys (N 94)	Girls (N 80)	Total (174)
Normal BMI	74 %	63 %	70 %
Obese/Owerweight	19 %	11 %	15 %
Underweight	7 %	26 %	15 %
Curl-up Test HFZ	94 %	95 %	94.5 %
90° push-up HFZ	37 %	31 %	34.5 %
PACER test HFZ	98 %	97 %	97.5 %

Legenda./ Note. BMI – index tělesné hmotnosti; HFZ – zóna zdravotně orientované zdatnosti./ BMI - body mass index; HFZ - healthy fitness zone.

Table 3 presents results of correlation with boys. The Pearson correlation coefficient revealed weak positive relationships between BMI and all of the three levels of PA in boys. Moderate negative relationship was found between LPA and PACER test ($r(92) = –0.42$, $p < 0.0001$). Between VPA and all of the three FITNESSGRAM® tests significant correlation was found. A small positive correlation between VPA and curl up test ($r(92) = 0.25$, $p = 0.01$) was noted. Moderate positive correlation was found between VPA and push up test ($r(92) = 0.33$, $p = 0.001$). The strongest correlation coefficient occurred between VPA and PACER test ($r(92) = 0.98$, $p < 0.0001$).

Tabulka 3./ Table 3.
Korelace mezi Časem tráveným v úrovně různých intenzit a Komponentami zdravotně orientované zdatnosti u chlapců./ Correlations Between the Times Spent at Various Intensity Levels and Health-related Physical Fitness Components in Boys.

	BMI	Curl-ups	90° push-ups	PACER
LPA	–0.25⋆	–0.16	–0.06	–0.42⋆
MPA	0.20⋆	0.08	0.02	0.05
VPA	18⋆	0.33⋆	0.26⋆	0.98⋆

Legenda./ Note. BMI – index tělesné hmotnosti; LPA – mírná intenzita PA; MPA – střední intenzita PA; VPA – vysoká intenzita PA; PACER – vytrvalostní člunkový běh; Hodnoty představující Pearsonův koeficient r, $\star p < 0.05$./ BMI - body mass index, LPA - light physical activity; MPA - moderate physical activity; VPA - vigorous physical activity, PACER - progressive aerobic cardiovascular endurance run, Values are presented as a Pearson's correlation coefficient r, $\star p < 0.05$.

In the Table 4 are presented results of correlation between variables with girls. Pearson's correlation coefficient revealed a small negative correlation between BMI and PACER test ($r(78) = 0.28$, $p = 0.01$) while between BMI and push-up test was found small positive relationship ($r(78) = 0.26$, $p = 0.02$). Moderate positive correlation was found between MPA and PACER test ($r(78) = 0.35$, $p = 0.002$). The time girls spent in VPA was positively correlated with all three FITNESSGRAM® tests. Between VPA and curl up test was found small positive relationship ($r(78) = 0.26$, $p = 0.03$) while between VPA and push up test a moderate positive relationship was found ($r(78) = 0.34$, $p = 0.004$). Also, with girls the strongest positive correlation was noted with VPA and PACER test ($r(78) = 0.98$, $p < 0.0001$).

Tabulka 4./ Table 4.
Korelace mezi Časem tráveným v úrovně různých intenzit a Komponentami zdravotně orientované zdatnosti u dívek./ Correlations Between the Times Spent at Various Intensity Levels and Health-related Physical Fitness Components in Girls.

	BMI	Curl-ups	90° push-ups	PACER
LPA	–0.31⋆	0.05	–0.06	0.17
MPA	–0.06	–0.03	0.08	0.35⋆
VPA	–0.38⋆	0.26⋆	0.34⋆	0.98⋆

Legenda./ Note. BMI – index tělesné hmotnosti; LPA – mírná intenzita PA; MPA – střední intenzita PA; VPA – vysoká intenzita PA; PACER – vytrvalostní člunkový běh; Hodnoty představující Pearsonův koeficient r, $\star p < 0.05$./ BMI - body mass index, LPA - light physical activity; MPA - moderate physical activity; VPA - vigorous physical activity, PACER - progressive aerobic cardiovascular endurance run, Values are presented as a Pearson's correlation coefficient r, $\star p < 0.05$.

Discussion

The evidence points to the difference of PA level between genders, where boys were more physically active than girls (Cooper et al., 2015; Riddoch et al., 2004;). The findings from current study only partially correspond with this suggestion. We have found that significant gender difference occurred only at the level of VPA. We want to mention that in most of the previous studies, when children's PA was examined, researchers have rarely taken into consideration different levels of PA (LPA, MPA, VPA). In the recent years children's PA decreased rapidly that implies children often failed to reach health related recommendation in most countries all around the world (Tremblay et al., 2014). It is interesting that all children in current study met both PA recommendations, of at least 90 minutes at the level of moderate intensity daily (Sigmund & Sigmundová, 2014) and recommendation used in most EU countries of at least 60 minutes of moderate to vigorous-intensity PA each day (Kahlmeier et al., 2015; WHO, 2010;). We suspect that this phenomenon has occurred due to lower physical activity cut-off points used in this study. Though Freedson's cut-off points are recommended for measuring child's PA, Trost et al. (2011) suggest that these cut-off points may enhance an overall time that children spend in MVPA. But considering that almost all of the children in the current study showed good performance in the PACER test, we assumed that PA cut-off points used in this study did not misinterpreted data. World Health Organization constantly warns that problems with overweight or underweight in childhood increase the risk of obesity, non-communicable diseases, premature death and disability in adulthood (WHO, 2014). Findings from our study confirmed the statement that boys constantly showed a greater BMI than girls (LeBlanc et al., 2015). The potential reason this occurred in our study is due to the fact that 26 % of girls were recognized as an underweight while on the other side 19 % of boys were obese or overweight. In our study boys showed significantly better performance than girls in all of the three FITNESSGRAM® tests. While both genders in current study achieved very good results in curl-up test, at the same time children have shown surprisingly poor performance in the test of upper body strength. Data point out that 22 % of the children were unable to perform even one push-up. The explanation why this weak performance occurred may be attributed to the fact that basic daily activities and modern life style do not offer enough possibilities for development of adequate upper-body strength. However, health benefits from muscular fitness are already known (Smith et al., 2014) and results from this study in regards to upper body strength are worrisome. Regarding the gender difference in relation to CRF results of our study confirmed the statements from Dencker et al. (2006) and Silva et al. (2011) that boys have a better VO2 capacity and show better results on PACER test than girls. We need to mention that participants of both gender achieved good results in the PACER test and all children met HFZ established by FITNESSGRAM®.

Very few of the previous studies examined associations between PA and components of HRPF in children. In most of the studies, when this issue was investigated, data were presented as a sum of HRPF components or children's PA is measured by a questionnaire which makes difficulties to compare their results with ours.

It is already well documented that association between PA and CRF exist. According to Baquet et al. (2006) and Aires et al. (2010) more time children spent in regular PA is guarantee for improvement in child's CRF. Also it is well known that vigorous intensity of PA offers additional health benefits for children (Janssen & LeBlanc, 2010). Ortega et al. (2008) reported that strength of this correlation depend mainly on the levels of PA what is clearly seen from the results of our study. Tucker et al. (2014) found an inverse correlation among sedentary behaviors and components of HRPF in children 11-15 years old. In our study we found an inverse relationship between LPA and HRPF components only in boys. With that being said our study revealed significant correlation between, less time boys spent in LPA and better results on the PACER test. In girls this correlation did not show inverse direction and also was not at significant level. The greatest correlation coefficient shown in our study was found in association between VPA and results from PACER test in both genders where correlation coefficient had the same value in both genders ($r = 0.98$).

Ruiz et al. (2006) reported that beside VPA, MPA also correlated with CRF. Our results correspond with their statement but only regarding to girls. There was no significant correlation of this kind in boys between MPA and CRF. Martinez et al. (2011) reported positive correlation between VPA and muscular fitness score in adolescents. To obtain muscular fitness score they computed scores from the three muscular tests which assessed upper body strength, abdominal strength and lower body strength. Aires et al. (2010) carried out a longitudinal study on the students aged 11-19 years and found a positive and significant correlation between index of PA and standardized scores derived from curl-up, push-up and PACER tests. All these findings imply that increasing time that children spent in VPA is followed by better performance in PACER test. Many studies reported inverse correlation between time children spend in moderate and vigorous PA and BMI (De Moraes et al., 2015; Ruiz et al., 2006; WHO, 2010). In most cases the strength of this correlation differ from study to study. Rauner, Mess and Woll (2013) noted that different strength and direction of the correlation between PA and BMI may be occurred due to the various methods for assessment of PA that are used in different studies. The same authors in their study added that even in case when PA is measured by objective methods, the correlation between different levels of PA and BMI are expected to show various strength. According to our results there is difference between gender in regards to direction and strength of the correlation between BMI and the time children spent in various levels of PA.

We want to underline that in this study has been assessed only a pure relationship between variables without taking into account the impact of a third variable. Under natural conditions the relationships between PA and HRPF components rarely occurs without impact of some other variable (Aires et al., 2010). It is already well documented how all of the variables used in this study play important role in maintaining healthy status in children (Howley & Thompson, 2012; Paffenberg & Lee, 1996; Smith et al., 2014; Warburton, Nicol, & Bredin, 2006; WHO, 2007). Therefore, constantly monitoring of these health related factors and proper selection of methods for assessment of PA levels, BMI and HRPF components could help in an early stage of detection of children with poor performance. Considering that negative effects of low fitness, insufficient PA or an anomalous BMI often explode in adolescence or even later in adulthood, the public actions should be directed on the prevention and establishing health-related physical activity habits already in childhood. To have an impact on child's overall health status, physical activity programs should be focused to improve not only the level of PA or CRF but also to enhance muscular strength and maintain normal BMI. We need to mention that despite the fact that ActiGraph provides an objective measure of child's habitual PA (Hänggi, Phillips, & Rowlands, 2012), the absence of universal PA cut-off points for children may put researcher in unenviable situation. Findings from this study suggest that in further research child's PA outcome needs to be presented not only at the level of MVPA but also in relation to all PA levels considering gender differences. Also, according to evidence, we strongly recommend that differences between boys and girls when components of HRPF are measured have to be taken into consideration.

There are few limitations of this study that should be mentioned. The sample used in the present study was small and in the purpose to obtain more objective data on correlations between PA, HRPF and BMI further research should be conducted on a larger sample size. Also there is a need for additional longitudinal research that could help in exploring the facts how these relationships are changed over the time.

Conclusion

The findings from the present study state that associations between PA and HRPF components in children are complex issues. The strength and direction of these correlations mainly differed among genders. The greater correlation coefficient in both genders was found in association between time children spent in VPA and results from PACER test ($r = 0.98$) what imply that more time children spend in VPA the greater is the level of cardio respiratory fitness. Impact of all variables used in this study on health status is well known. Therefore, there is a need for frequently identification of children with signs of poor HRPF or insufficient activity at early stages of their development.

References

Aires, L., Andersen, L. B., Mendonça, D., Martins, C., Silva, G., & Mota, J. (2010). A 3-year longitudinal analysis of changes in fitness, physical activity, fatness and screen time. *Acta Paediatrica, 99*(1), 140-144.

Baquet, G., Twisk, J. W. R., Kemper, H. C. G., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2006). Original research article longitudinal follow-up of fitness during childhood: Interaction with physical activity. *American Journal of Human Biology, 18*(1), 51-58.

Bürgi, F., Meyer, U., Granacher, U., Schindler, C., Marques-Vidal, P., Kriemler, S., & Puder, J. J. (2011). Relationship of physical activity with motor skills, aerobic fitness and body fat in preschool children: A cross-sectional and longitudinal study (Ballabeina). *International Journal of Obesity, 35*(7), 937-944.

Boreham, C., & Riddoch, C. (2001). The physical activity, fitness and health of children. *Journal of Sports Sciences, 19*(12), 915-929.

Cain, K. L., Sallis, J. F., Conway, T. L., Van Dyck, D., & Calhoon, L. (2013). Using accelerometers in youth physical activity studies: A review of methods. *Journal of Physical Activity and Health, 10*(3), 437-450.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports, 100*(2), 126-131.

Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin, 112*(1), 155-159.

Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International Survey. *British Medical Journal, 320*(7244), 1240-1243.

Cole, T. J., Flegal, K. M., Nicholls, D., & Jackson, A. A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: International survey. British *Medical Journal, 335*(7612), 194-202.

Cooper, A. R., Goodman, A., Page, A. S., Sherar, L. B., Esliger, D. W., van Sluijs, E. M., ... & Ekelund, U. (2015). Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: The International children's accelerometry database (ICAD). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 12*(1), 113-123.

Corder, K., Ekelund, U., Steele, R. M., Wareham, N. J., & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *Journal of Applied Physiology, 105*(3), 977-987.

De Araujo, S. S, Miguel-dos-Santos, R., Silva, R. J. S., & Cabral-de-Oliveira, A. C. (2015). Association between body mass index and cardiorespiratory fitness as predictor of health status in schoolchildren. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte, 8*(2), 73-78.

De Moraes F. G. L., Oliveira, L. C., Araujo, T. L., Matsudo, V., Barreira, T. V., Tudor-Locke, C., & Katzmarzyk, P. (2015). Moderate-to-vigorous physical activity and sedentary behavior: Independent associations with body composition variables in Brazilian children. *Pediatric Exercise Science, 27*(3), 380-389.

Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Lindén, C., Wollmer, P., & Andersen, L. B. (2008). Daily physical activity related to aerobic fitness and body fat in an urban sample of children. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 18*(6), 728-735.

Freedson, P. S., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Medica Science of Sports Exercise, 37*(11), 523-530.

Froberg, K. (2014). Relations between physical activity, fitness, muscle strength and health: findings from the European youth heart study (EYHS). Education. Physical Training. *Sport, 93*(2), 10-20.

Godfrey, A., Conway, R., Meagher, D., & Ólaighin, G. (2008). Direct measurement of human movement by accelerometry. *Medical Engineering and Physics, 30*(10), 1364-1386.

Gutin, B., Z. Yin, M.C. Humphries, & Barbeau, P. (2005). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition, 81*(4), 746-750.

Hänggi, J. M., Phillips, L. R., & Rowlands, A. V. (2012). Validation of the GT3X ActiGraph in children and comparison with the GT1M ActiGraph. *Journal of Science and Medicine in Sport, 16*(1), 40-44.

Howley, E. T., & Thompson, D. L. (2012). *Fitness professional's handbook*. Champaign, IL: Human kinetics.

Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 7*(1), 1-16.

John, D., & Freedson, P. (2012). ActiGraph and actical physical activity monitors: A Peek under the hood. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 44*(1), 86-89.

Kahlmeier, S., Wijnhoven, T. A., Alpiger, P., Schweizer, C., Breda, J., & Martin, B. W. (2015). National physical activity recommendations: systematic overview and analysis of the situation in European countries. *BMC Public Health, 15*(1), 1-14.

LeBlanc, A. G., Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Chaput, J. P., Church, T. S., ... & ISCOLE Research Group. (2015). Correlates of total sedentary time and screen time in 9-11 year-old children around the world: The international study of childhood obesity, lifestyle and the environment. *PloS One, 10*(6), 1-11.

Martinez-Gomez, D., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Vicente-Rodriguez, G., Veiga, O. L., Widhalm, K., ... & Molnar, D. (2011). Excessive sedentary time and low cardiorespiratory fitness in European adolescents: The HELENA study. *Archives of Disease in Childhood, 96*(3), 240-246.

Meredith, M. D., & Welk, G. J. (Eds.) (2010). *FITNESSGRAM® & ACTIVITYGRAM® Test Administration Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity, 32*(1), 1-11.

Paffenbarger, R. S. & Lee, I. M. (1996). Physical activity and fitness for health and longevity. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 67*(3), 11-28.

Plowman, S. A., & Meredith, M. D. (Eds.). (2013). *Fitnessgram/Activitygram reference guide*. Dallas, TX: The Cooper Institute.

Rauner, A., Mess, F., & Woll, A. (2013). The relationship between physical activity, physical fitness and overweight in adolescents: a systematic review of studies published in or after 2000. *BMC Pediatrics, 13*(1), 19-28.

Riddoch, C. J., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebo, L., Sardinha, L. B., Cooper, A. D., & Ekelund, U. (2004). Physical activity levels and patterns of 9-and 15-yr-old European children. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36*(1), 86-92.

Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F. B., Wärnberg, J., & Sjöström, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: The European youth heart study. *The American Journal of Clinical Nutrition, 84*(2), 299-303.

Sigmund, E., & Sigmundová, D. (2014). *School-related physical activity, lifestyle and obesity in children*. Olomouc: Palacký University.

Silva, G., Oliveira, N. L., Aires, L., Mota, J., Oliveira, J., & Ribeiro, J. C. (2011). Calculation and validation of models for estimating VO2max from the 20-m shuttle run test in children and adolescents. *Archives of Exercise in Health and Disease, 3*(1-2), 145-152.

Smith, J., Eather, N., Morgan, P., Plotnikoff, R., Faigenbaum, A., & Lubans, D. (2014). The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine, 44*(9), 1209-1223.

Tell, G. S., & Vellar, O. D. (1988). Physical fitness, physical activity, and cardiovascular disease risk factors in adolescents: The Oslo youth study. *Preventive Medicine, 17*(1), 12-24.

Tucker, J. S., Martin, S., Jackson, A. W., Morrow Jr, J. R., Greenleaf, C. A., & Petrie, T. A. (2014). Relations between sedentary behavior and FITNESSGRAM healthy fitness zone achievement and physical activity. *Journal of Physical Activity and Health, 11*(5), 1006-1011.

Tremblay, M. S., Gray, C. E., Akinroye, K. K., Harrington, D. M., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E. V., ... & Tomkinson, G. R. (2014). Physical activity of children: a global matrix of grades comparing 15 countries. *Journal of Physical Activity and Health, 11*(1), 113-125.

Trost, S. G., Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., & Taylor, W. C. (2000). Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32*(2), 426-431.

Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. A. (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medica Science of Sports Exercise, 43*(7), 1360-1368.

Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *Canadian Medical Association Journal, 174*(6), 801-809.

WHO (2007). *Promoting physical activity in schools: an important element of a health-promoting school. WHO Information series on school health; Document 12.* Geneva: World Health Organization.

WHO (2010). *Global recommendations on physical activity for health.* Geneva: World Health Organization.

WHO (2014). *Global nutrition targets 2025: Childhood overweight policy brief.* Geneva: World Health Organization.

Mgr. Damir Bešič
Tř. Míru 644/113
Olomouc, 779 00
damir.besic01@upol.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 213-221
The Scientific Journal for Kinanthropology

INTERAKCIE POHYBOVEJ AKTIVITY, RADOSTI Z POHYBU A KVALITY ŽIVOTA 10 ROČNÝCH ŽIAKOV

INTERACTIONS OF PHYSICAL ACTIVITY, JOY OF MOVEMENT AND QUALITY OF LIFE OF 10 YEAR OLDS PUPILS

J. Broďáni, M. Kalinková, S. Lipárová, Ľ. Paška & V. Šutka

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Pedagogická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu

ABSTRACT

The paper presents the results of relational analysis between physical activity, the joy of physical activity and the areas of quality of life among students with different level of sport performance. The survey was attended by primary school pupils at the age of 10. Quality of life was examined through a modified questionnaire SQUALA, enjoyment of physical activities by questionnaire PACES and the level of physical activity in a week in hours. The data are presented by the descriptive characteristics and statistical significance of differences, respectively relationships were assessed by nonparametric methods. The results showed the interaction between physical activity, the joy of physical activity and quality of life of pupils. The positive interaction of PA with quality of life is found in pupils performing physical activity occasionally, active and in registered athletes. It has been demonstrated a positive relationship with the physical activity physical well-being and with the joy of physical activities performed in the group of pupils performing physical activity occasionally. Positive interaction between the joy of movement and the areas of quality of life were found among pupils performing physical activity passive and occasionally. The minimum number of interactions was found in the group of registered athletes. The minimum numbers of interactions were found in the groups of active and registered athletes. The results reaffirm the importance of voluntary physical activities in the lives of children who have a high potential to increase the level of a lived joy of movement. The low number of interactions with the physical activity with the areas of life in 10 year old children indicates the need for further monitoring of this construct.

Keywords: physical activity; joy; quality of life; pupils; interactions

SÚHRN

Príspevok prezentuje výsledky vzťahovej analýzy medzi pohybovou aktivitou, radosti z pohybovej aktivity a oblasťami kvality života u žiakov s rôznou športovou úrovňou. Prieskumu sa zúčastnili žiaci základných škôl vo veku 10 rokov. Kvalita života bola sledovaná prostredníctvom modifikovaného dotazníka SQUALA, radosť z pohybových aktivít dotazníkom PACES a úroveň pohybovej aktivity v týždni v hodinách. Údaje prezentujeme deskriptívnymi charakteristikami a štatistickú významnosť rozdielov, resp. vzťahov posudzujeme neparametrickými metódami. Výsledky preukázali interakcie medzi pohybovou aktivitou, radosťou z pohybovej aktivity a kvalitou života u žiakov. Pozitívne interakcie PA s kvalitou života nachádzame u žiakov vykonávajúcich PA príležitostne, aktívne a u registrovaných športovcov. V skupine žiakov vykonávajúcich PA príležitostne bol preukázaný pozitívny vzťah PA s fyzickou pohodou a s radosťou z vykonávaných pohybových aktivít. Pozitívne interakcie medzi radosťou z pohybu a oblasťami kvality života prevažujú u žiakov vykonávajúcich PA pasívne a príležitostne. Minimálny počet interakcií nachádzame v skupinách aktívnych a registrovaných športovcov. Výsledky opätovne potvrdzujú význam dobrovoľných pohybových aktivít v živote detí, ktoré majú v sebe potenciál zvyšovať úroveň prežívanej radosti z pohybu. Nízke početnosti interakcií PA s oblasťami života 10 ročných detí poukazujú na nevyhnutnosť ďalšieho sledovania tohto konštruktu.

Kľúčové slová: pohybová aktivita; radosť; kvalita života; žiaci; interakcie

Úvod

Pohyb môžeme vo všeobecnosti označiť za neodmysliteľnú súčasť života všetkých živých organizmov, teda i človeka. Je nevyhnutný pre zabezpečenie samotnej existencie. Hogenová (2000) označuje pohybové aktivity jednak za podporujúce doplnky života, ale taktiež sa podľa nej stávajú i priamo jeho uspokojujúcim zmyslom. Rýdl (2000) spresňuje a dopĺňa, že okrem psychologickej alebo psychofyziologickej záležitosti, pri ňom ide aj o akúsi spoločenskú silu motivujúcu ľudskú súdržnosť na viacerých úrovniach, na ktorých sa realizuje. Tá má svoju významnú funkciu aj pri predchádzaní rôznym chorobám (Schomer & Drake, 2001). Hypokinéza objektívne umožnená technologizáciou a digitalizáciou života a súčasné stupňovanie psychickej záťaže sa stáva jednou z hlavných príčin neuspokojivého zdravotného stavu populácie, nárastu zdravotných oslabení u detí a mládeže, psychických a psychosomatických ochorení, ale i rozširovania škály a frekvencie sociálno-patologických javov (Liba, 2010).

Podľa Výrostkovej (1997) pre zdravý rast a vývin žiakov mladšieho školského veku sú pohyb a fyzická činnosť nevyhnutné. Telesný pohyb ako základný prejav života ovplyvňuje ich telesnú a pracovnú zdatnosť i výkonnosť. Pohybovou činnosťou môžeme pôsobiť na stavbu a funkcie ľudského organizmu, resp. na pohybový aparát, srdcovocievny, dýchací, nervový systém, zmyslové orgány. Pohybová aktivita má veľký význam aj pre psychickú a rozumovú činnosť žiakov, pre psychorelaxáciu, odstraňovanie stresov. Podľa Oravcovej (2006) je mladší školský vek obdobím veľkej pohybovej aktivity. Telesný vývin je v tomto období rovnomerný, plynulý, telesné proporcie dieťaťa sú harmonicky rozvinuté, u niektorých dievčat sa na konci tohto obdobia objavujú už prvé známky pohlavného dospievania – sekundárne pohlavné znaky. Dieťa nemožno chápať podľa Trubíniovej et al. (2007) iba ako dozrievajúci organizmus, ale je potrebné vnímať ho predovšetkým ako rozvíjajúcu sa osobnosť. Pohybová aktivita sa špecificky zameriava na pozitívne ovplyvňovanie fyzického a duševného zdravia, telesného, funkčného a pohybového vývinu, na formovanie psychických, intelektuálnych, morálnych a ďalších vlastností osobnosti.

Mnoho zahraničných výskumov z projektu Jacobs Foundation (ISCWeB) poukazujú na kvalitu života detí vo všeobecnosti. Hodnotia spokojnosť detí so svojim životom, s prostredím v ktorom vyrastajú, s medziľudskými vzťahmi atď. avšak nezohľadňujú pohybové aktivity detí. Bradshaw, Hoelscher, & Richardson (2006) sa opierajú o dohovor o právach dieťaťa, v ktorom ide predovšetkým o subjektívne blaho detí. Veenhoven (1994) zisťoval kvalitu života detí spolu s problémami vyplývajúcimi z ich životných podmienok a prostredia, v ktorom žijú.

Najkoplexnejšiu štúdiu o kvalite života detí v španielsky hovoriacich krajinách odpublikoval Casas & Bello (2012) v roku 2011/2012. Cieľom práce bolo zistenie subjektívnej pohody detí. Autori nezaznamenali štatisticky významné rozdiely so spokojnosťou kvality života Čílskych detí v porovnaní so svetom. Rozdiely môžeme pozorovať skôr medzi vnímaním chlapcov a dievčat v oblasti medziľudských vzťahov.

V Španielsku, deti prvého ročníka povinného sekundárneho vzdelávania sú väčšinou spokojní so svojím životom, ale zároveň je časť detskej populácie, ktoré zostávajú na "sidelines" týchto vysokých úrovní blahobytu.

Blahobyt hladiny sa výrazne líši v závislosti na životných podmienok, ktoré sú analyzované, v závislosti od osobných charakteristík a socioekonomického prostredia dieťaťa (UNICEF Spain, 2012).

Pre nás zaujímavejšie sú výskumy, ktoré sa venujú kvalite života v závislosti od častosti vykonávania pohybových aktivít. Realizované štúdie preukázali, že prežívanie radosti z pohybu je kľúčovým faktorom, ktorý motivuje mladých ľudí k pohybu (Cairney et al., 2012; Goudas & Biddle, 1993). Radosť je jeden z hlavných atribútov akejkoľvek voľnočasovej aktivity. Zábava, radosť a optimálne prežívanie sú podľa Estesovej & Hendersonovej (2001) dôležitými aspektmi rekreačných aktivít. Podľa iných autorov (Motl et al., 2001) môže byť radosť opísaná ako pozitívny afektívny stav, ktorý reflektuje pocity ako radosť a zábavu. Doterajšie zistenia priniesli dôkaz o existencii vzťahu medzi fyzickou aktivitou a radosťou. Hills & Argyle (1998) zistili, že ľudia sa dobrovoľne zúčastňujú na pohybových aktivitách pre radosť a to dokonca aj pri takých, ktoré im spôsobujú bolesť, akými je napríklad box.

Mnohé práce a výsledky štúdií (Hills & Argyle, 1998; Estes & Henderson, 2001; Motl et al., 2001; Prochaska et. al., 2003; Biddle, Whitehead, O´Donovan & Nevill, 2005) poukazujú z rôznych uhlov pohľadu na skutočnosť, že prežívanie radosti z pohybu je kľúčovým faktorom, ktorý motivuje ľudí vo všetkých obdobiach jeho života k pohybu (Cairney et al., 2012; Goudas & Biddle, 1993). Radosť

býva podľa Sollára & Romanovej (2015) definovaná ako pozitívny afektívny stav, ktorý reflektuje také pocity ako sú zábava, potešenie, radosť, nadšenie. Rovnako je podľa nich radosť vnímaná ako jeden z významným determinantov pohybovej aktivity. Radosť z pohybovej aktivity ako jeden z kľúčových činiteľov, ktorý sa podieľa na participácii a zotrvaní jedinca pri konkrétnej telesnej aktivite. Sallis, Prochaska & Taylor (2000) skúmali 22 vybraných korelátov telesnej aktivity u školopovinných detí a zistili, že napríklad radosť z hodín telesnej výchovy bola silným prediktorom telesnej aktivity u mladších aj starších žiakov.

S prihliadnutím na vyššie uvedené fakty sa v našom príspevku zameriavame na hľadanie interakcií medzi pohybovou aktivitou, radosťou z pohybovej aktivity a kvalitou života u 10 ročných žiakov základných škôl.

Metodika

Dotazníkového prieskumu zameraného na zisťovanie pohybovej aktivity v týždni, športovej úrovne, radosti z pohybovej aktivity a kvality života sa zúčastnilo 1957 žiakov Základných škôl v Slovenskej republike vo veku 10 rokov.

Celková pohybová aktivita v týždni bola zisťovaná z pohľadu celkovo realizovaných hodín v týždni. Respondenti taktiež uvádzali športovú úroveň podľa subjektívneho hodnotenia. Skupiny žiakov s rôznou športovou úrovňou označujeme A – D.

A: Pasívni športovci – nevyhľadávajú pohybovú aktivitu, maximálne absolvujú povinné školské a mimoškolské športové aktivity;
B: Príležitostní športovci – vyhľadávajú pohybovú aktivitu, nepravidelnosť v týždni, neorganizovaná pohybová aktivita;
C: Aktívni športovci – pravidelnosť v týždni, nie sú členmi športovej organizácie;
D: Registrovaní športovci – sú členmi športovej organizácie, celoštátna úroveň, výkonnostný alebo vrcholový šport.

Na zhodnotenie radosti z pohybovej aktivity bol použitý dotazník PACES – Physical Activity Enjoyment Scale, ktorý pozostáva zo 16 výrokov, ku ktorým sa respondenti vyjadrujú na 5-bodovej Likertovej škále. Spočítaním jednotlivých odpovedí sa získa sumárne skóre. Vysoké hodnoty reprezentujú radosť z pohybovej aktivity a naopak nízke hodnoty sumárneho skóre reprezentujú prežívanie menšej radosti z pohybovej aktivity (Heesch, Masse & Dunn, 2006).

Dotazník kvality života obsahoval vybrané položky z dotazníka SQUALA (modifikovaný podľa Dragomerická et al. 2006; Zannotti & Pringuey, 1992; Ocetková, 2007 a Sýkorová, 2008). Položky dotazníku boli vyhodnocované z pohľadu oblastí:

1. Fyzická pohoda (zdravie, spánok, zvládanie každodenných aktivít, nemať problémy);
2. Psychosociálna pohoda (rodina, medziľudské vzťahy, intímne vzťahy, záľuby, bezpečie);
3. Spirituálna pohoda (spravodlivosť, sloboda, krása, umenie, pravda);
4. Materiálna pohoda (peniaze, dobré jedlo);
5. Vzdelanie (byť vzdelaný, chodiť do školy);
6. Voľný čas (možnosti tráviť voľný čas, mať dostatok vecí na zábavu);
7. Vzhľad a vlastníctvo vecí (dobre vyzerať, pekne sa obliekať, mať veci, ktoré sa mi páčia);
8. Orientácia na budúcnosť (mať v budúcnosti deti, zamestnanie ktoré ma bude baviť).

Dotazník definuje oblasti z objektívnej stránky „Ako je pre teba dôležité ...” a druhá oblasti zo subjektívneho stránky „Ako si spokojná s ...”. Obe položky posudzovali respondenti na 5 bodovej škále podľa toho aký význam jej v živote pripisovali, resp. ako bola pre nich v živote dôležitá (1. Úplne nedôležité, 2. Trochu dôležité, 3. Stredne dôležité, 4. Veľmi dôležité, 5. Úplne dôležité) a (1. Veľmi nespokojný, 2. Nespokojný, 3. Niečo medzi, 4. Spokojný, 5. Veľmi spokojný).

Pri spracovaní údajov sme použili základné deskriptívne štatistiky (početnosť n, priemer M, smerodajná odchýlka SD, matematický rozdiel priemerov „d”), Rozdiely medzi dôležitosťou a spokojnosťou v kvalite života u závislých skupín sme posudzovali Wilcoxonovým z testom a rozdiely medzi nezávislými skupinami sme posudzovali Mann-Whitneyovým U testom. Pri zisťovaní interakcie medzi „frekvenciou pohybovej aktivity v týždni a oblasťami kvality života” sme použili Spearmanov kore-

lačný koeficient (rs). Pre posúdenie štatistickej významnosti rozdielov a vzťahov sme použili hladinu významnosti $p < 0,05$ a $p < 0,01$. Údaje boli spracované v programe MS Excel a SPSS.

Výsledky

Pohybová aktivita 10 ročných žiakov prerozdelených do skupín podľa športovej úrovne je diferencovaná z pohľadu celkového hodinového objemu pohybových aktivít ($p < 0,01$) ako aj z mimoškolských pohybových aktivít v týždni ($p < ,01$). Objem pohybových aktivít úzko súvisí so zvyšujúcou sa športovou úrovňou (tabuľka 1 a 2). Najnižší objem pohybových aktivít v týždni sme zaznamenali v skupine žiakov uvádzajúcich pasívny záujem o pohybové aktivity ($M = 4,27$; $SD = 3,39$). Objem pohybových aktivít u pasívnych športovcov tvorili hodiny povinnej telesnej výchovy na základných školách, organizovaná pohybová aktivita v školských družinách a mimoškolská pohybová aktivita riadená rodičmi. Najvyšší objem pohybových aktivít dosahujú žiaci, ktorí sú registrovaní v rámci športových klubov, majú vyššiu dotáciu hodín telesnej výchovy na školách, resp. majú k dispozícii väčšie množstvo voliteľných krúžkov zameraných na pohybové aktivity ($M = 7,76$; $SD = 4,02$).

Výsledky hodnotenia radosti z pohybových aktivít u 10 ročných žiakov indikujú medzi zadefinovanými športovými úrovňami štatisticky významné rozdiely (tabuľka 1 a 2). Úroveň radosti z pohybových aktivít u skupiny pasívnych športovcov ($M = 48,59$; $SD = 6,50$) je v porovnaní s ďalšími skupinami žiakov najnižšia ($A <> B = p < 0,05$; $A <> CD = p < 0,01$). Skupiny príležitostných, aktívnych a registrovaných športovcov majú rovnakú úroveň radosti z pohybových aktivít ($p = n \cdot s$).

Tabuľka 1./ Table 1.

Porovnanie pohybovej aktivity v týždni, radosti z pohybu a oblastí kvality života u 10 ročných žiakov./ Comparison of physical activity in a week, the joy of movement & the areas of quality of life in 10 year old pupils.

	Indikátory	Športová úroveň							
		A Pasívni [n=197]		B Príležitostní [n=729]		C Aktívni [n=593]		D Registrovaní [n=438]	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
	PA v týždni bez TV [h]	2,09	2,68	3,53	3,39	4,27	3,35	5,41	3,77
	Celková PA v týždni [h]	4,27	3,39	5,78	3,72	6,61	3,46	7,76	4,02
	Radosť z PA	48,59	6,50	49,60	5,60	49,62	5,49	50,01	6,07
Ako je pre teba dôležité ...	Fyzická pohoda	4,10	,63	4,34	,59	4,30	,58	4,29	,60
	Psychosociálna pohoda	4,06	,62	4,32	,62	4,27	,62	4,31	,56
	Spirituálna pohoda	3,94	,58	4,11	,55	4,11	,56	4,17	,58
	Materiálna pohoda	3,98	,57	4,19	,54	4,17	,61	4,24	,52
	Vzdelanie	4,05	,73	4,22	,66	4,18	,71	4,25	,64
	Voľný čas	3,71	,77	3,63	,78	3,65	,81	3,74	,79
	Vzhľad a vlastníctvo vecí	3,84	,91	3,95	,86	3,90	,84	3,87	,87
	Orientácia na budúcnosť	3,96	,97	4,19	,75	4,14	,80	4,20	,81
Ako si spokojný ...	Fyzická pohoda	4,09	,91	4,32	,79	4,30	,85	4,28	,91
	Psychosociálna pohoda	4,03	,84	4,21	,76	4,21	,81	4,25	,81
	Spirituálna pohoda	3,90	,92	4,03	,86	3,94	,88	4,09	,90
	Materiálna pohoda	4,12	,83	4,35	,74	4,32	,77	4,39	,68
	Vzdelanie	3,68	,98	3,74	,95	3,75	,92	3,75	1,00
	Voľný čas	3,96	,75	4,31	,64	4,33	,65	4,40	,64
	Vzhľad a vlastníctvo vecí	4,01	,94	4,17	,86	4,27	,81	4,27	,91

Legenda. n – počet, M – priemerná hodnota, SD – štandardná odchýlka.
Note. n - count, M - averages, SD - standard deviation.

Tabuľka 2./ Table 2.
Štatistické porovnanie pohybovej aktivity v týždni, radosti z pohybu a oblastí kvality života medzi skupinami 10 ročných detí s rôznou športovou úrovňou./ Statistical comparison of physical activity in a week, the joy of movement & quality of life among the groups of 10 year old pupils with different level of sport performance.

	Indikátory	A<>B	A<>C	A<>D	B<>C	B<>D	C<>D
	PA v týždni bez TV [h]	**	**	**	**	**	**
	Celková PA v týždni [h]	**	**	**	**	**	**
	Radosť z PA	*	**	**	n.s.	n.s.	n.s.
Ako je pre teba dôležité ...	Fyzická pohoda	**	**	**	n.s.	n.s.	n.s.
	Psychosociálna pohoda	**	**	**	n.s.	*	n.s.
	Spirituálna pohoda	**	*	**	n.s.	n.s.	n.s.
	Materiálna pohoda	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Vzdelanie	**	**	**	n.s.	n.s.	n.s.
	Voľný čas	n.s.	n.s.	**	*	n.s.	**
	Vzhľad a vlastníctvo vecí	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Orientácia na budúcnosť	*	**	**	*	**	n.s.
Ako si spokojný ...	Fyzická pohoda	**	**	**	n.s.	n.s.	n.s.
	Psychosociálna pohoda	**	**	**	n.s.	n.s.	n.s.
	Spirituálna pohoda	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.
	Materiálna pohoda	*	*	**	n.s.	n.s.	n.s.
	Vzdelanie	**	**	**	n.s.	n.s.	n.s.
	Voľný čas	**	**	**	n.s.	n.s.	n.s.
	Vzhľad a vlastníctvo vecí	**	**	**	n.s.	**	*

Legenda. PA – pohybová aktivita; Mann-Whitney U test, $p < 0{,}05\star$, $p < 0{,}01\star\star$; n · s – štatisticky nevýznamný.
Note. physical activity, Mann-Whitney U test, $p < 0{,}05\star$, $p < 0{,}01\star\star$, n · s - not statistically significant.

Tabuľka 3./ Table 3.
Štatistické porovnanie oblastí kvality života z pohľadu dôležitosti a spokojnosti u 10 ročných detí s rôznou športovou úrovňou./ Statistical comparison of the quality of life in terms of importance & satisfaction among 10 year old pupils with different level of sport performance.

Indikátory	Športová úroveň							
	Pasívni		Príležitostní		Aktívni		Registrovaní	
	z	p	z	p	z	p	z	p
Fyzická pohoda	1,06	,288	1,46	,145	,44	,661	,20	,839
Psychosociálna pohoda	1,09	,274	4,23**	,000	3,67**	,000	2,76**	,006
Spirituálna pohoda	5,15**	,000	15,66**	,000	12,20**	,000	11,52**	,000
Materiálna pohoda	1,35	,178	6,35**	,000	5,97**	,000	6,78**	,000
Vzdelanie	1,24	,216	4,47**	,000	2,92**	,004	1,42	,156
Voľný čas	2,82**	,005	9,05**	,000	9,76**	,000	6,21**	,000
Vzhľad a vlastníctvo vecí	3,32**	,001	13,80**	,000	12,62**	,000	11,92**	,000

Note. Wilcoxon z test, $p < 0{,}05\star$, $p < 0{,}01\star\star$.

Porovnaním úrovne kvality života medzi skupinami žiakov s rôznou športovou úrovňou (tabuľka 1 a 2), resp. z pohľadu subjektívneho hodnotenia dôležitosti a spokojnosti s oblasťami kvality života (tabuľka 3), poukázalo na niektoré spoločné znaky skupín.

Skupina pasívnych športovcov prikladá nižšiu dôležitosť a spokojnosť väčšine oblastí kvality života ako skupiny s vyššou pohybovou aktivitou v týždni (tabuľka 2). Rovnakú úroveň dôležitosti prisudzujú všetky skupiny žiakov materiálnej pohode, vzhľadu a vlastníctvu vecí. Skupiny príležitostných, aktívnych a registrovaných športovcov uvádzajú vo väčšine prípadov rovnakú úroveň dôležitosti a spokojnosti s oblasťami kvality života.

Kongruencia medzi dôležitosťou a spokojnosťou (tabuľka 3) bola zaznamenaná u všetkých skupín športovcov v oblasti fyzickej pohody ($p = n \cdot s$). Všetky sledované skupiny ďalej uvádzajú vyššiu spokojnosť ako dôležitosť s voľným časom ($p < 0{,}01$), vzhľadom a vlastníctvom vecí ($p < 0{,}01$). U respondentov sa preukázala nízka úroveň spirituality (spravodlivosť, sloboda, krása, umenie, pravda).

V skupinách s častejšiu pohybovou aktivitou sme zaznamenali v priemere vyššie indexy hodnotiacich škál (> 4,0 veľmi dôležité, resp. spokojný). Respondenti prikladajú najvyššiu dôležitosť fyzickej pohode, spiritualite, vzdelaniu a orientácii na budúcnosť. Spokojní sú s fyzickou pohodou, materiálnou pohodou, vzdelaním, voľným časom, vzhľadom a vlastníctvom vecí.

Tabuľka 4./ Table 4.
Korelácie celkovej pohybovej aktivity v týždni a oblastí kvality života./ Correlation of overall physical activity in a week & the areas of quality of life.

			Športová úroveň			
			Pasívni	Príležitostní	Aktívni	Registrovaní
Ako si spokojný ...	Fyzická pohoda	r_s	,116	0,101**	-,029	,039
		p	,105	,007	,484	,412
	Psychosociálna pohoda	r_s	,105	-,037	0,084*	,020
		p	,143	,325	,041	,682
	Spirituálna pohoda	r_s	,025	,058	-,047	0,095*
		p	,733	,115	,248	,047
	Materiálna pohoda	r_s	-,038	0,117**	,001	-,004
		p	,597	,002	,986	,939
	Vzdelanie	r_s	,074	-,011	-,027	,027
		p	,303	,771	,517	,566
	Voľný čas	r_s	,079	-,020	,078	,044
		p	,268	,591	,056	,361
	Vzhľad a vlastníctvo vecí	r_s	,061	,033	-,006	,033
		p	,396	,376	,886	,496

Note. (Spearman correlation coefficient rs ; $p < 0{,}05\star$; $p < 0{,}01\star\star$).

Korelačná analýza preukázala pozitívne interakcie medzi pohybovou aktivitou, radosťou z pohybovej aktivity a kvalitou života u žiakov (tabuľka 4 a 5). Pozitívne interakcie pohybovej aktivity s kvalitou života nachádzame u žiakov vykonávajúcich pohybovú aktivitu príležitostne (materiálna pohoda $rs = 0{,}117$; $p = 0{,}002$), aktívne (psychosociálna pohoda $rs = 0{,}084$; $p = 0{,}041$) a u registrovaných športovcov (spirituálna pohoda $rs = 0{,}095$; $p = 0{,}047$).

V skupine žiakov vykonávajúcich pohybové aktivity príležitostne bol preukázaný pozitívny vzťah s fyzickou pohodou ($rs = 0{,}101$; $p = 0{,}007$) a s radosťou z vykonávaných pohybových aktivít ($rs = 0{,}090$; $p = 0{,}015$).

Najpočetnejšie interakcie medzi radosťou z pohybu a oblasťami kvality života prevažujú u žiakov vykonávajúcich pohybové aktivity pasívne alebo príležitostne. V skupine pasívnych športovcov kore-

lovala radosť z pohybových aktivít so všetkými oblasťami kvality života ($p < 0,05$; resp. $p < 0,01$) okrem spirituality. Pozitívne interakcie radosti s materiálnou pohodou ($rs = 0,082$; $p = 0,027$), voľným časom ($rs= 0,09$; $p = 0,009$), vzhľadom a vlastníctvom vecí ($rs = 0,105$; $p = 0,004$) v skupine príležitostných športovcov.

Tabuľka 5./ Table 5.
Korelácie radosti z pohybovej aktivity s celkovou pohybovou aktivitou v týždni a s oblasťami kvality života./ Correlations joy of physical activity with total physical activity in a week and with the areas of quality of life.

			Športová úroveň		
		Pasívni	Príležitostní	Aktívni	Registrovaní
Celková pohybová aktivita	r_s	,070	0,090*	,037	,013
	p	,328	,015	,371	,784
Ako si spokojný ... Fyzická pohoda	r_s	0,249**	,068	,043	,084
	p	,000	,065	,299	,080
Psychosociálna pohoda	r_s	0,263**	,064	,022	0,114*
	p	,000	,086	,598	,017
Spirituálna pohoda	r_s	,138	-,034	,037	,066
	p	,053	,360	,372	,170
Materiálna pohoda	r_s	0,212**	0,082*	,004	,054
	p	,003	,027	,920	,258
Vzdelanie	r_s	0,150*	,038	0,102*	,031
	p	,036	,303	,013	,515
Voľný čas	r_s	0,254**	0,09**	,043	,051
	p	,000	,009	,299	,288
Vzhľad a vlastníctvo vecí	r_s	0,273**	0,105**	,062	0,101*
	p	,000	,004	,132	,035

Note. (Spearman correlation coefficient rs; $p < 0,05\star$; $p < 0,01\star\star$).

Minimálny počet pozitívnych interakcií nachádzame v skupinách aktívnych (vzdelanie $rs= 0,102$; $p = 0,013$) a registrovaných športovcov (psychosociálna pohoda $rs = 0,114$; $p = 0,017$ a vzhľad a vlastníctvo vecí $rs = 0,101$; $p = 0,035$).

Diskusia

Výsledky niektorých krajín, ktoré boli zahrnuté do výskumu Jacobs Foundation (ISCWeB) poukazujú na spokojnosť detí so svojou kvalitou života, v ktorej boli zahrnuté rôzne atribúty. Tieto výskumy však nezahrňujú pre nás podstatnú pohybovú aktivitu. Deti v prvom ročníku strednej školy v Španielsku sú väčšinou so svojím životom veľmi spokojný. Priemerná subjektívna pohoda tejto populácie je 87 %. Avšak, nachádzame tam aj časť detskej populácie, ktorá zostáva "na okraji" tejto vysokej úrovne pohody. Asi 2 % respondentov sa nachádzajú hlboko pod priemerom a ďalších 13 % je na pomerne nízkej úrovni subjektívnej pohody. Existujú určité domény alebo aspekty ich života, ktoré sú hlboko pod priemerom úrovne spokojnosti. Medzi nimi je napríklad spokojnosť s rôznymi aspekty oblasti, v ktorej žijete, a spokojnosť s hmotnými statkami (UNICEF Spain, 2012).

Takisto väčšina detí v Anglicku vo veku 8 – 12 rokov je relatívne spokojná so sebou a taktiež sú spokojný so svojimi životmi. Avšak existuje menšina detí (okolo 5 % na 10 %), ktorá je len relatívne spokojná. Aj keď je to malá časť, stále dosahuje značného počtu detí (5 % detskej populácie = 160 000 detí) vo veku 8 až 12 rokov v Anglicku, ktoré majú nízku subjektívne pohody v každom

okamihu. Autori sa domnievajú, že nízka hodnota blaha nie je len dočasný stav, a že mnoho z detí bude nespokojných so svojím životom po dlhšiu dobu (Rees, Main, & Bradshaw, 2015).

Veľa Slovenských autorov sa zameriava na výskumy kvality života v závislosti od pohybových aktivít (Broďáni et al, 2015 ;. Broďáni & Žišková, 2014; Broďáni & Špániková, 2013; Kalinková et al, 2015; Pašková, 2010; Romanová & Sollár, 2015; Sýkora & Blatný, 2008). Avšak sú zamerané skôr na adolescentov.

Výskum Silvetreho & Landu (2016) poukazuje na fyzickú aktivitu ako dôležitý faktor pri posudzovaní sebavnímania / sebauvedomenia a životnú spokojnosť. Kým fyzické seba – vnímanie a vnímanie sa ukázalo byť najsilnejším faktorom vplyvu fyzickej aktivity na vnímanie a hodnotenie kvality života u mladých žien (18 – 45 rokov).

Motl a jeho kolegovia (2001) realizovali výskum zameraný na identifikovanie radosti z fyzickej aktivity u adolescentných dievčat. Ich hlavným zistením bolo, že podporovaním radosti z telesnej aktivity je možné zvýšiť šancu, že človek v tej konkrétnej pohybovej aktivite bude zotrvávať a neprestane s ňou, čo môže zredukovať počet hodín, ktoré mládež ale aj dospelí trávia za počítačom alebo pozeraním televízie.

Tieto výskumy väčšinou potvrdzujú aj naše zistenia, že aktívny pohyb, aby mal vplyv na kvalitu života a tým aj na sebauspokojenie, musí byť vykonávaný s chuťou a radosťou. V opačnom prípade nemá svoj význam pri vnímaní subjektívneho hodnotenia kvality života.

Predpokladáme, že aj v našej výskumnej vzorky si deti, ktoré vykonávajú pohybové aktivity pasívne viac užívajú sebou vybrané pohybové aktivity a nie sú do ničoho nútené. A deti, ktoré zaraďujeme medzi aktívnych športovcov až športovcov profesionálov nie vždy majú chuť a silu do tréningu, čo sa odráža aj na ich názoroch na spokojnosť s kvalitou života vplyvom pohybových aktivít.

Vo výskume Paškovej (2010) môže pozorovať obrat v názoroch deti verzus adolescenti. Výskum na 380 vysokoškolákoch jednoznačne potvrdil, že telesná aktivita na úrovni „aktívny športovec" (neprofesionál) a „aktívny športovec na celoštátnej úrovni" (poloprofesionál) jednoznačne zvyšuje frekvenciu prežívania pozitívnych emócií a vedie k zvyšovaniu životnej spokojnosti.[1]

Literatúra

Atkinsonová, R. L., Atkinson, R. C., Smith, E. E., Bem, D. J., & Nolen-Hoeksema, S. (1995). *Psychologie.* Praha: Victoria publishing.

Biddle, S. J., Whitehead, S. H., O´Donovan, T. M., & Nevill, M. E. (2005). Correlates of participation in physical activity for adolescent girls: a systematic review of recent literature. *Journal of Physical Activity & Health, 2*(4), 423-434.

Bradshaw, J., Hoelscher P., & Richarson D. (2009). An index of child well-being in the European Union. *Child Indicators Research, 2*(3), 319-351.

Broďáni, J., & Špániková, V. (2013). Kvalita života vo vzťahu k frekvencii pohybovej aktivity v týždni u študentiek PEP a UPV na PF UKF v Nitre. *Slovak journal of sports science, 5*(1), 86-95.

Broďáni, J., & Žišková, I. (2015). Quality of life & physical activity of kindergarden teachers. *Physical Activity Review, 3*(1), 11-20.

Broďáni, J., Paška, Ľ., Kalinková, M., Šutka, V., & Matasová, Z. (2015). The frequency of physical activity during the weekin relation to thequality of life of teachers in the first grade at primary schools. *Sport Science, 8*(1/2), 39-43.

Cairney, J., Kwan, M. Y., Velduizen, S., Hay, J., Bray, S. R., & Faught, B. E. (2012). Gender, perceived competence & the enjoy ment of physical education in children: a longitudinal examination. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity, 9*(1), 26.

Casas, F., & Bello, A. [Coord.] (2012). *Calidad de Vida y Bienestar Infantil Subjetivo en España. ¿Qué afecta al bienestar de niños y niñas españoles de 1° de ESO?* UNICEF España. Madrid.

Dragomirecká, E. (2006). *SQUALA Subjective quality of life analysis: příručka pro uživatele české verze dotazníku subjektivní kvality života SQUALA.* Praha: Psychiatrické Centrum.

Estes, C., & Henderson, K. (2001). Enjoyment & thegoodlife. *Parks & Recreation, 38*(2), 22-31.

Goudas, M., & Biddle, S. J. H. (1993). Pupil perceptions of enjoyment in pysical education. *Physical Education Review, 16*(2), 145-150.

[1]Príspevok bol publikovaný z prostriedkov grantu MŠ SR KEGA 003UKF-4/2016. The paper was published with funds from grants of Ministry of Education KEGA 003UKF-4/2016.

Heesch, K. C., Masse, L. C., & Dunn, A. L. (2006). Using Rasch modeling to re-evaluate three scales related to physical activity: enjoyment, perceived benefits & perceived barriers. *Health Education Research, 21(suppl 1)*, 58-72.

Hills, P., & Argyle, M. (1998). Positive moods derived from leisure & their relationship to happiness & personality. *Personality & individual differences, 25*(3), 523-535.

Hodáň, B. (2000). *Tělesná kultúra - sociokulturní fenomén:východiska a vztahy.* Olomouc: Univerzita Palackého.

Hogenová, A. (2000). *Pohyb a tělo.* Praha: Karolinum.

Kalinková, M., Paška, Ľ., Broďáni, J., & Orlíková, M. (2015). Vplyv pohybu na životný štýl a kvalitu života učiteľov primárneho vzdelávania. In M. Kalinková (Ed.), *Vplyv pohybu na kvalitu života človeka a jeho životný štýl* (pp. 147-156). Nitra, Slovakia: PF UKF.

Liba, J. (2010). *Výchova k zdraviu.* Prešov: PU.

Motl, R. W., Dishman, R. K., Saunders, R., Dowda, M., Felton, G., & Pate, R.R. (2001). Measuring enjoy ment of physical activity in adolescent girls. *American journal of preventive medicine, 21*(2), 110-117.

Ocetková, I. (2007). *Úloha spirituality v životní pohodě a kvalite života mladých lidí.* (Dizertačná práca). Brno: Masarykova univerzita.

Oravcová, J. (2006). *Vývinová psychológia.* Žilina: EDIS.

Pašková, L. (2010). Vzťah telesnej aktivity a subjektívnej pohody u vysokoškolských študentov. *Studia kinanthropologica, 9*(2), 77-82.

Prochaska, J. J., Sallis, J. F., Slymen, D. J., & McKenzie, T. L. (2003) A longitudinal study of children's enjoy ment of physical education. *Pediatric Exercise Science*, 15, 170-178.

Rees, G., Main, G., & Bradshaw, J. (2015). *Children's Worlds National Report England.* UK: Social Policy Research Unit, University of York.

Romanová, M., & Sollár, T. (2015). Úroveň športovej aktivity, užívanie návykových látok a radosť z pohybovej aktivity v období adolescencie a ranej dospelosti. In J. Broďáni (Ed), *Pohyb a kvalita života 2015.* (pp. 126-131). Nitra, Slovakia: UKF.

Rýdl, M. (2000). Pohyb jako sprostředkovací článek mezi biologickou determinovaností člověka. In A. Hogenová (Ed.), *Pohyb a tělo* (pp. 6-11). Praha: Karolinum.

Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children & adolescents. *Medicine & science in sports & exercise, 32*(5), 963-975.

Silvestre, G., & Landa, U. (2016). Women, Physical Activity & Quality of Life: Self-conceptas a Mediator. *Spanish Journal of Psychology*, Feb 22; 19: E6. doi: 10.1017/sjp.2016.4.

Sollár, T., & Romanová, M. (2015). Vývinové špecifiká a rodové rozdiely v radosti z pohybovej aktivity v období adolescencie a ranej dospelosti. In J. Broďáni, *Pohyb a kvalita života 2015* (pp. 78-82). Nitra, Slovakia: UKF.

Schomer, H. H., & Drake, B. S. (2001). Physical activity & mental health. *International Sport Med Journal, 2*(3), 1-9.

Sýkorová, Z., & Blatný, M. (2008). *Kvalita života u adolescentov.* Brno: Masarykova univerzita.

Trubíniová, V. et al. (2007). *Predškolská pedagogika – terminologický a výkladový slovník.* Levoča: MTM.

Veenhoven, R. (1994). El estudio de la satisfacción con la vida. *Intervención Psicosocial, 3*(9), 87-116; y 4(10), 125-127.

Zannotti, M., & Pringuey, D. (1992). A method for quality of life assessment in psychiatry: the S-QUA-L-A (Subjective Quality of life Analysis). *Quality of life News Letter, 4*(6).

doc. PaedDr. Jaroslav Broďáni, Ph.D.
KTVŠ PF UKF Nitra
Tr. A. Hlinku 1
949 74 Nitra
jbrodani@ukf.sk

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 223-233
The Scientific Journal for Kinanthropology

POHYBOVÉ AKTIVITY ŽEN A MUŽŮ STŘEDNÍHO VĚKU – BENEFITY A PROBLÉMY

MOVEMENT ACTIVITIES IN WOMEN AND MEN IN MIDDLE AGE - BENEFITS AND PROBLEMS

V. Bunc & M. Skalská

Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

Present is characterized by a decline in physical and mental stress rise. Adequate physical intervention is one of the tools that can significantly affect the health and quality of life. The use of benefits can sort reduce the body mass, stot of the muscle mass loss, slowing deficit neuromuscular function, communication, improve mobility and subsequent quality of life. To calculate the negative of various high risk of injury due to the applied physical activity, the possible frustration of failing the required motor skills and movement performance and possible unmanageable financial intensity exercise intervention. After application of physical regimen based on walking for the duration of five months with an average energy intensity in 1 500 kcal/week, we employed a group of 58 healthy women, average age 42.7 ± 5.0 years and 42 fully employed men and 43.6 ± 4.9 year, we achieved a mean reduction of % fat 16.2 ± 2.3 % in women and 14.3 ± 2.0 % in men. About 2.7 ± 2.3 % and 2.1 ± 2.1 % increase in FFM; 14.9 ± 1.9 % and 15.2 ± 2.0 % improvement in VO_{2peak}·kg^{-1}; 12.5 ± 1.9 % and 10.9 ± 1.3 % increase in motor performance. All persons intervened adapted physical intervention mastered, without the need for a radical change current lifestyle and without intervention during the injury occurred. Physical activity based on walking with an energy intensity of 1 500 kcal/week are able to induce significant improvements in fitness and thus the quality of life of women and middle-aged men.

Keywords: physical activity; men and women; lifestyle; movement intervention

SOUHRN

Současnost je charakterizována poklesem fyzického a vzestupem psychického stresu. Významný podíl na zhoršení kvality života má s věkem se zvyšující ztráta objemu hmoty kosterního svalstva a nedostatečná kvalita pohybových dovedností. Přiměřená pohybová intervence je jedním z prostředků, které mohou významným způsobem ovlivnit zdravotní stav a kvalitu života. K benefitům lze řadit redukci hmotnosti, zastavení úbytku svalové hmoty, zpomalení deficitu neuromuskulárních funkcí, možnosti komunikace, zlepšení mobility i následné zlepšení kvality života. K negativum počítáme různě vysoké riziko zranění v důsledku aplikované pohybové aktivity, možnou frustraci z nezvládnutí požadované pohybové dovednosti nebo pohybového výkonu i možnou nezvládnutelnou finanční náročnost pohybové intervence. Po aplikaci pohybového režimu založeného na chůzi v době trvání 5 měsíců s průměrnou energetickou náročností 1 500 kcal/týden jsme u skupiny 58 zaměstnaných zdravých žen průměrného věku 42,7 ± 5,0 roku a 42 plně zaměstnaných mužů 43,6 ± 4,9 roku jsme dosáhli v průměru snížení % tělesného tuku 16,2 ± 2,3 % u žen a 14,3 ± 2,0 % u mužů. FFM vzrostla o 2,7 ± 2,3 % a 2,1 ± 2,1 %; o 14,9 ± 1,9 % a 15,2 ± 2,0 % se zlepšila VO_{2peak}·kg^{-1}; o 12,5 ± 1,9 % and 10,9 ± 1,3 % vzrostla motorická výkonnost. Všechny intervenované osoby aplikovanou pohybovou intervenci zvládly, aniž bylo třeba radikálně měnit aktuální životní styl a aniž v průběhu intervence došlo ke zranění. Pohybové aktivity založené na chůzi s energetickou náročností cca 1 500 kcal/týden jsou schopné vyvolat významné zlepšení zdatnosti a tím i kvality života žen a mužů středního věku.

Klíčová slova: pohybové aktivity; muži a ženy; životní styl; pohybová intervence

Úvod

Pohyb patří k základním biologickým potřebám člověka, jeho nedostatek může vyvolat řadu problémů ať už zdravotních nebo pracovních (Astrand & Rodahl, 1986; Bunc, 2008). Hypokinéza a z ní vyplývající komplikace jsou jedním z podstatných důsledků současného životního stylu. Vedle snižující se zdatnosti a tím i snižování předpokladů pro realizaci pracovních a volnočasových aktivit, je jako nejčastější důsledek nejčastěji uváděn vzestup nadváhy a obezity, a komplikací z nich vyplývajících (např. Brettschneider & Naul, 2007; Bunc, 2008; Villareal et al., 2011).

Nedostatečný pohybový režim v dospělosti je zpravidla důsledkem nevhodného způsobu a hlavně nevhodných forem nabízených pohybových aktivit (PA) a nedostatečně pohybové zkušenosti. Jako další příčinu lze označit ekonomickou a dovednostní náročnost běžně doporučovaných pohybových aktivit (Bunc et al., 2004; Bunc et al., 2013). Proto naději na úspěch řešení problému hypokinézy mají pouze takové PA, které jsou levné, bezpečné, dobře zvládnutelné a snadno realizovatelné v časech a podmínkách, které vyhovují intervenovanému jedinci, se kterými má dlouhodobé zkušenosti (Bunc, 2008; 2012; Choi et al., 2007).

I když v současném písemnictví není vždy shoda o působení PA na stav jedince, přesto převládá shoda o jejich pozitivním účinku. Dále uvádíme přehled doložených efektů PA.

Vždy se jedná o vhodně volené PA respektující aktuální stav rozvoje jedince, jeho předchozí pohybovou zkušenost, časové a finanční možnosti. Efekty je možné shrnout následovně (↑ znamená pozitivní ovlivnění, ↓ negativní, ↔ v současnosti nejasné) (např. ACSM, 2014; Bouchard, 2000; Brettschneider & Naul, 2007; Bunc, 2008; 2012; Bunc et al., 2013; Gordon et al., 2010; Haskell et al., 2007; Máček & Máčková, 2005; Morris, 1958; Nelson et al., 2007; Paffenbarger et al., 2001):

1. Zdatnost ↑
2. Nadváha – obezita ↓
3. Tělesné složení – nezávislost
4. Práceschopnost – pracovní výkonnost ↑
5. Kardiovaskulární onemocnění ↓
6. Krevní tlak ↓
7. Diabetes typ 2 ↔
8. Osteoporózu ↔
9. Imunitní systém (závisí na intenzitě a objemu PA) ↑↓
10. Psychické napětí – agresivita ↓
11. Sociálně-patologické jednání ↓
12. Životní styl – aktivní životní styl ↑

Hypokinéza a z ní vyplývající problémy

Základním předpokladem „kvalitního" životního stylu je dobrý zdravotní stav a schopnost realizovat pracovní a volnočasové aktivity. Současnost je charakterizována poklesem fyzického a vzestupem psychického stresu. Významný podíl na zhoršení kvality života má s věkem se zvyšující ztráta objemu hmoty kosterního svalstva a nedostatečná kvalita pohybových dovedností. Důsledkem je pokles svalové síly, atrofie a zánik svalových vláken, snížení syntézy svalových proteinů a mitochondriální dysfunkce.

Snížená tělesná zdatnost a nárůst nadváhy a obezity jsou jedním ze základních negativ hypokinézy. Obezita nebo nadváha je jedním ze signifikantních zdravotních i společenských problémů současnosti, které mají příčinu v převažujícím sedavém životním stylu. Jsou komplikací jak v rozvojových tak rozvinutých zemích.

Je doloženo, že obezita zkracuje život o cca 7 let. Přičteme-li k tomu další skutečnost, že obezita demotivuje jedince při realizaci PA, čehož důsledkem je snížená tělesná zdatnost, pak to znamená další zkrácení délky života o cca 2 roky (Bouchard, 2000).

Většina současných studií se shoduje v tom, že vzrůstající nadváha nebo dokonce obezita je jednoznačně důsledkem současného životního stylu (např. Bouchard, 2010; Brettschneider & Naul, 2007; Bunc, 2012). Počet jedinců s nadváhou dnes již přesáhl počet osob trpících podvýživou (Villareal et al., 2011).

Nadváha nebo obezita je příčinou řady zdravotních komplikací, ale neméně podstatné je pro současný životní styl zhoršování předpokladů pro PA a z toho vyplývající zhoršování kvality života. Průvodním jevem je snížená tělesná zdatností, snížení schopnosti regenerace po pracovním zatížení,

snižující se možnosti využití stále vzrůstajícího objemu volného času a zvýšené riziko výskytu některých onemocnění, které mají příčinu v hypokineze (Bunc, 2007; Bunc et al., 2013; Haskell et al., 2007).

Současnost je rovněž charakterizována zvyšujícím se počtem seniorů, což je důsledek kvalitní lékařské péče, stravování i zlepšující se kvality životního prostředí i kvality života jako takové. Základním předpokladem „kvalitního" stárnutí je v prvé řadě zdravotní stav a následně pak nezávislost, soběstačnost a sebeobslužnost. Vyšší věk je spojen jednak s kumulujícím se množstvím zdravotních komplikací, jednak s postupným zhoršováním neuromuskulárních funkcí, což vede k poruchám mobility, vzrůstu počtu pádů a tím následně i zranění, ke zvyšování závislosti na okolí – poklesu nezávislosti a soběstačnosti. Významný podíl na snížení soběstačnosti má ztráta objemu hmoty kosterního svalstva podmíněná biologickým věkem – tzv. involuční sarkopenie (Seguin & Nelson, 2003). Je charakterizovaná poklesem svalové síly v důsledku postupné degenerace, atrofie a zániku svalových vláken, snížení syntézy svalových proteinů a mitochondriální dysfunkce (Spirduso, 1995; Walston, 2006).

Je doloženo, že cca 25 let věku dochází v průměru k 5% ztrátě svalové hmoty za dekádu a její nahrazování tukovou tkání. Po 65 letech je ztráta ještě výraznější. Prevalence sarkopenie ve věku 60 let se pohybuje okolo 30 %, ve věku nad 80 let překračuje 60 % (Borst, 2004; Spirduso, 1995).

Sarkopenie úzce souvisí s věkem, ale může být akcelerována množstvím dalších faktorů, hlavně pak zdravotním stavem a životním stylem jedince. K rozhodujícím faktorům lze počítat pohybovou inaktivitu, malnutrici či chronická onemocnění. Věkem podmíněná ztráta svalové hmoty je pomalý, ale nezadržitelně progredující proces s nežádoucími důsledky pro další kvalitu života jedince. Sarkopenie je definována jako snížení množství svalové hmoty o více než 2 standardní odchylky oproti běžné populaci. Nemocní se sarkopenií mají sníženou funkční kapacitu a například zvýšenou toxicitu chemoterapie. Sarkopenická obezita je způsobena kombinací současné epidemie obezity a stárnutím podmíněné redukce svalové hmoty (Spirduso, 1995).

V případě redukce hmotnosti u obézního jedince a či u starších osob je třeba postupovat opatrně a vždy zařazovat přiměřenou pohybovou aktivitu. Jinak hrozí takzvané „weight cycling" kdy nemocný ztrácí svaly a ještě více přibírá tuk (Aijanseppa et al., 2005; Borst, 2004; Spirduso, 1995).

Největší ztráty svalové hmoty jsou na dolních končetinách, na horních jsou úbytky podstatně menší. Degradace svalové hmoty na dolních končetinách pak jednoznačně ovlivňuje lokomoci jedince. Pohybová intervence přiměřená aktuálnímu stavu je jedním z prostředků, které mohou významným způsobem ovlivnit svalovou atrofii a tím i významně ovlivnit stárnutí a kvalitu života seniorů (Fried et al., 2001).

Další zásadní oblastí, kterou nedostatek pohybu ovlivňuje je nedostatečná zdatnost a z ní vyplývající snížená pracovní výkonnost (Astrand & Rodahl, 1986; Bunc, 2012; Haskell et al., 2007). Jedinci s nižší zdatností vykazují nižší dlouhodobý pracovní výkon, který je navíc doprovázen vyšším počtem chyb a obecně sníženou pracovní spolehlivostí. Rovněž tak regenerace po pracovním zatížení je u osob s nižší zdatností významně horší než u zdatnějších. Toto je reflektováno posuzováním zdatnosti při výběru pracovníků na pozice, kde je třeba řešit krizové situace. Typickým příkladem jsou ozbrojené složky.

Nedostatečná zdatnost také limituje možnosti realizace volnočasových a regeneračních aktivit, které zásadním způsobem ovlivňují psychickou pohodu jednotlivce, např. well-being (Bunc et al., 2013; Spirduso, 1995).

Snížená zdatnost je rovněž doprovázena rychlejším nástupem únavy což vede k předčasnému ukončení PA na straně jedné a na straně druhé ke zvýšenému riziku výskytu zranění, jako důsledku změn v timingu jednotlivých fází konkrétní pohybové činnosti (Astrand & Rodahl, 1986; Maud & Foster, 1995).

Benefity pohybové intervence

Pozitivní efekt PA na zdatnost a tím i na tělesnou výkonnost je znám již od starověku. Nejčastěji bylo využíváno PA pro potřeby armády, často byly součástí některých filozofií. Ve středověku existoval systém fyzické přípravy u šlechty; sportem, kde byla využívána zvýšená zdatnost, pak byly rytířské turnaje. V novověku byly PA stále převážně využívány ke kultivaci vojáků a civilní obyvatelstvo většinou cíleně PA pro kultivaci jedince nevyužívalo. V devatenáctém století pak začal rozvoj využití

PA pro širokou populaci nejprve v Německu a ve Švédsku, u nás pak od šedesátých let 19. století, založením Sokola. Doložený vliv PA na zdravotní stav populace pochází až ze století 20.

I když o benefitech pravidelně realizovaných PA dnes již prakticky nikdo nepochybuje, první skutečně doložené přínosy na zdravotní stav, na nemoci oběhového systému pocházejí až z padesátých let minulého století, známá studie Morrise (1958) realizovaná na londýnských řidičích autobusů a pošťácích. Další studie se pak objevila až v polovině devadesátých let minulého století (Paffenbarger et al., 1986; Paffenbarger, Blair & Lee, 2001), kdy byl prokázán efekt PA opět na výskytu nemocí oběhového systému u dělníků v bostonských docích a u absolventů Harvardské univerzity. K základním benefitům vhodně volené pohybové intervence je zvýšení zdravotně orientované zdatnosti považujeme možnou změnu v současnosti převažujícího životního stylu – sedavého na aktivní (Bunc et al., 2013). To ve svém důsledku může ovlivnit jak aktuální zdravotní stav, tak pracovní výkonnost, ale i psychickou pohodu jednotlivce.

K rozhodujícím benefitům řadíme zvýšení výdeje energie a tím i vytvoření předpokladů pro redukci hmotnosti a snížení komplikací z nadváhy a obezity vyplývajících (Bouchard, 2000; Bunc et al., 2004). Dalším podstatným přínosem pravidelně realizovaných PA je ovlivnění množství a kvality svalové hmoty, což je rozhodující předpoklad pro změnu pohybového režimu intervenovaných jedinců. Nesmíme při této příležitosti zapomínat kultivaci pohybových dovedností, jejichž nedostatečná úroveň je často zásadní při nabídce PA dětem i dospělým (Bunc et al., 2013).

Je třeba vždy mít na paměti, že pohybová intervence ovlivňuje jedince „komplexně", tedy je třeba posuzovat dopady aplikované pohybové intervence pokud možná v co nejširším kontextu. Příkladem může být aplikace běhu u jedinců s nadváhou nebo obezitou, kde pozitivní efekt PA může být ve svém důsledku „překryt" poškozením pohybového aparátu v důsledku zvýšené hmotnosti. Při běhu je letová fáze a při kontaktu s povrchem působí síly odpovídající trojnásobku hmotnosti (Bunc, 2012). Naopak při použití chůze je to pouze cca 1,6 násobek hmotnosti.

Návrh pohybové intervence, která má jedinci pomoci a nikoliv jej dlouhodobě poškodit je vysoce kreativní činnost, která vyžaduje odpovídající znalosti jednak navrhovatele intervence, ale i cvičícího jedince. Vždy je třeba počítat s tím, že se jedná o týmovou kolektivní práci, při které se využívá poznatků celé řady vědních oborů.

Hodnocení efektu pohybové intervence; tělesné složení

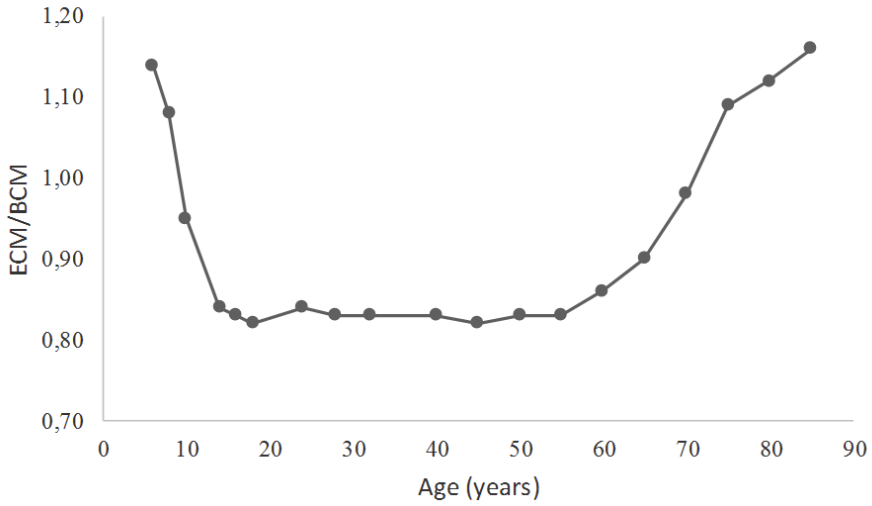
Efekt pohybové intervence je možné hodnotit různým způsobem. Nejjednodušší je využití některé ze standardizovaných baterií motorických testů (např. Unifittest 6-60, Eurofittest, Fitnessgram, atd.). Všech tyto systémy hodnotí jak morfologické tak i funkční složky zdatnosti. Funkční část hodnocení, vesměs předpokládá realizaci PA s maximálním úsilím, což může být limitujícím zdravotním prvkem u některých skupin pacientů a netrénovaných osob. Podobně může být problémem motivace, která je nezbytným předpokladem dosažení maximálního výkonu. Další možnou komplikací je standardizace a hlavně pak normy, které musí být platné pro danou populaci. Toto bezezbytku plní pro českou populaci Unifittest 6-60 (Měkota & Kovář, 1996).

Další možností hodnocení efektu aplikovaných PA je posouzení svalové hmoty, která je pohybovou intervencí ovlivňována (Bunc, 2012).

Množství a kvalitu svalové hmoty lze hodnotit na základě stanovení tělesného složení. Pro tyto účely se ukazuje jako výhodné využít dvousložkový model, který pracuje s hmotou tělesného tuku a s beztukovou hmotou – FFM (Fülöp et al., 1985). Beztukovou hmotu lze pak na základě molekulárního modelu (Talluri et al., 1999; Bunc, 2007) dále dělit na mimobuněčnou (ECM) a vnitrobuněčnou (BCM) hmotu. Protože FFM je ve vztahu s celkovou hmotností, využívá se pro hodnocení „kvality" svalové hmoty poměru ECM/BCM. Čím nižší je tento koeficient, tím větší je podíl BCM ve svalech posuzovaného jedince a vyšší je její kvalita (Bunc, 2007). Obecně se tento poměr prakticky nemění ve věku od 20 do 60 let (viz Obr. 1.) Ve věku vyšším pak tento koeficient roste s věkem a odráží tak jednak změny v množství svalové hmoty na straně jedné a na straně druhé změny v její kvalitě.

Závislost koeficientu ECM/BCM na věku lze využít k odhadu biologického věku jak dětí, tak i seniorů (Bunc & Štilec, 2003; Bunc, 2004). Při hodnocení tělesného složení, zdatnosti i výkonnosti je nutné mít vždy na paměti specifika těchto populačních skupin, což znamená, že nelze použít jen modifikované standardy platné osoby středního věku.

Obrázek 1./ Figure 1.
Závislost koeficientu ECM/BCM na věku./ Dependence of ECM/BCM coefficient on age.



Zásady návrhu pohybové intervence

Návrh pohybové intervence u osob bez pravidelného pohybového tréninku musí v prvé řadě respektovat aktuální zdravotní stav, úroveň pohybových dovedností a stav svalových skupin zajišťující danou pohybovou činnost (Seguin & Nelson, 2003). Při návrhu je třeba v prvé řadě zohlednit možná rizika, která jsou spojena s realizací pohybových aktivit a teprve poté benefity, které pohybová intervence přináší. Na tomto místě je třeba připomenout, že neexistuje naprosto bezpečná pohybová aktivita. K základním pohybovým aktivitám lze pak jednoznačně řadit chůzi, jógu, plavání na obecně pohybové aktivity aerobního charakteru s minimem skoků a dopadů (Bunc & Štilec, 2003).

Preskripce pohybové aktivity pro zlepšení zdravotně orientované zdatnosti musí být stejně zodpovědná, jako je preskripce medikace. Variabilita adaptace na zátěž je u jednotlivců determinována celou řadou faktorů jako jsou zdravotní stav, dědičnost, věk, pohlaví, trénovanost, předchozí pohybová zkušenost (ACSM, 1998; Bunc, 2012; Bunc et al., 2013). Pohybová aktivita musí odpovídat požadavkům organismu jak kvalitativně, tak kvantitativně. Musí vykazovat dostatečnou intenzitu, dobu trvání i frekvenci tréninkové jednotky a forma zatížení musí být jedincem dobře zvládnutelná.

Praktická doporučení lékařů však často nejsou v tomto směru dostatečná. Příčinou je zpravidla nedostatek času na jednotlivého pacienta, často nedostatečné znalosti o pohybové intervenci, nízké a často žádné ohodnocení této činnosti zdravotní pojišťovnou, ale i nedostatečná důvěra v pohyb jako léčebně-preventivní prostředek. Doporučení musí být vždy konkrétní, srozumitelná, jasně definovaná, dlouhodobá, a s možností úprav v závislosti na reakci jedince na konkrétní pohybovou intervenci.

V obecných doporučeních jsou nejvíce frekventovány aktivity využívající velké svalové skupiny, vytrvalostního charakteru (chůze, plavání, jízda na kole, běh na lyžích). Obecně je doporučována frekvence alespoň tří tréninkových jednotek týdně v celkové době trvání 90 – 120 min (ACMS 2014). Podobně Bunc a Skalská (2011) prezentují všeobecný názor, že nejvhodnějším typem pohybové aktivity je rychlá chůze po rovině i v členitém terénu (rychlostí 4 – 7 km·hod^{-1}), která by měla trvat cca 30 min, s frekvencí alespoň 3× týdně. V poslední době narůstá i obliba chůze s hůlkami – „nordic walking". Jak uvádí Stejskal a Vystrčil (2005), tato pohybová aktivita přináší zvýšení intenzity zátěže pohybového i kardiopulmonálního systému při relativně malých nárocích na zvládnutí techniky.

Prvním krokem každé pohybové intervence by mělo být ovlivnění těch svalových skupin, které budou zajišťovat navrhovanou PA. Tedy vždy je třeba zahajovat pohybovou intervenci přiměřeným posilováním. V současné době je posilování považováno za bezpečné a potencující zdravotní efekt aerobních aktivit. U dobře popsaných osob (známý aktuální zdravotní stav, absolvované funkční zátěžové vyšetření) může posilování tvořit až 40 % celkové pohybové zátěže. Podmínkou je, že cvičení

nesmí obsahovat fáze bezdešší (ACSM 2014). Dle Hamara (2005) nejen ovlivňuje sílu, ale také svalovou hmotu, klidový metabolismus, kostní denzitu, inzulín rezistenci, a proprioceptivní funkce. Tyto adaptační změny mají jak preventivní, tak terapeutickou hodnotu pro diabetes mellitus, obezitu, kardiovaskulární choroby, osteoartrózu a osteoporózu. Kombinovaný trénink (aerobní + silový) zkoušeli u pacientů s ICHS například Jančík et al. (2002) a prokázali, že kombinovaný osmitýdenní ambulantní rehabilitační program zvýšil maximální výkon, zlepšil kapacitu transportního systému, snížil hodnoty krevního tlaku, byl pacienty dobře tolerován a hlavně nevyvolal žádné kardiovaskulární komplikace. Podobně i Mífková et al. (2005) ukazují, že kombinovaný trénink aerobní a silové zátěže u mužů po infarktu se osvědčil jako bezpečný a dostatečně fyziologicky účinný.

Při návrhu konkrétní pohybové intervence je nutno vždy respektovat (ACSM, 2014; Bunc & Skalská, 2011; Bunc et al., 2013; Haskell, 2007):

- Aktuální zdravotní stav,
- Pohybovou způsobilost,
- Předchozí pohybovou zkušenost,
- Znalosti,
- Formu PA,
- Preferenci,
- Potenciál volného času,
- Materiální a ekonomické podmínky.

Aby navrhovaná pohybová intervence byly úspěšná, je nezbytné intervenovaného seznámit:

- S nároky na jedince vyplývajícími z realizace intervence,
- S možnými negativními dopady,
- Se zásadami první pomoci,
- Se zásadami cvičební jednotky,
- S úpravami životního stylu,
- Se způsobem hodnocení efektu intervence.

Konkrétní návrh pohybové intervence pak musí obsahovat informace o:

- Formě PA,
- Intenzitě PA,
- Době trvání PA,
- Frekvenci PA,
- Způsobu hodnocení efektu intervence,
- Době dosažení prvních relevantních „výsledků".

Kondiční předpoklady, které většinou hodnotíme lze shrnout do tří skupin: morfologické a antropometrické (především tělesné dimenze a složení těla); svalová síla, vytrvalost a pohybový výkon (často určovaných pomocí motorických testů v terénních či laboratorních podmínkách) a aerobní a anaerobní zdatnost (především charakterizovanou pomocí maximální spotřeby kyslíku a anaerobní charakterizovanou laktátem nebo proměnnými, které mohou popisovat anaerobní produkci energie (Maud & Foster, 1995).

Cílem experimentální části studie bylo posoudit efekt pohybového programu vycházejícího z chůze s energetickou náročností 1 500 kcal·týden^{-1} na vybrané parametry tělesného složení, funkční zdatnost hodnocenou pomocí spotřeby kyslíku a motorickou výkonnost v laboratoři na běhacím koberci u plně zaměstnaných mužů a žen středního věku.

Soubor a metody

Pohybový režim založený na chůzi v době trvání 5 měsíců s průměrnou energetickou náročností 1 500 kcal·týden^{-1} jsme aplikovali u skupiny 58 zaměstnaných zdravých žen průměrného věku 42,7 ± 5,0 roku a 42 plně zaměstnaných mužů 43,6 ± 4,9 roku. Další vybrané antropometrické a funkční parametry jsou uvedeny v Tabulce 1. Muži i ženy byli z Prahy a okolí, studie se zúčastnili na základě výzvy. Všichni byli minimálně absolventi středních škol a 24 % z nich bylo vysokoškoláků. Jak muži, tak ženy byli bez objektivních zdravotních obtíží, což bylo kontrolováno spolu s anamnestickými údaji při vstupním vyšetření a byli bez pravidelného pohybového programu.

Tabulka 1./ Table 1.

Průměrné hodnoty plus sD vybraných antropometrických a nejvyšších funkčních parametrů stanovené na začátku a na konci intervenčního pohybového programu založeného na chůzi u mužů a žen středního věku./ Mean plus sD selected anthropometric and peak functional variables determined on the start and end of the movement program based on walking in men and women of middle age.

	Ženy Female			Muži Male		
	Před Before	po After	p	Před Before	po After	p
BM (kg)	63,8 ± 4,9	61,4 ± 4,8	0,15	79,4 ± 4,3	77,5 ± 4,2	0,15
BM (%)	100	94,8 ± 5,0	0,14	100	97,6 ± 5,2	0,14
FFM (kg)	44,7 ± 2,8	45,9 ± 2,7	0,05	61,6 ± 3,0	62,9 ± 3,2	0,05
FFM (%)	100	102,7 ± 2,2	0,04	100	102,1 ± 2,4	0,04
BF_{abs} (kg)	19,1 ± 3,1	15,5 ± 2,8	0,16	17,8 ± 3,4	14,9 ± 3,0	0,16
BF_{rel} (%)	100	84,8 ± 1,9	0,12	100	83,7 ± 1,7	0,12
BF (%)	29,9 ± 3,1	25,2 ± 2,8	0,16	22,4 ± 3,5	19,2 ± 2,8	0,16
BF_{rel} (%)	100	84,8 ± 1,9	0,12	100	85,7 ± 2,1	0,12
BCM (kg)	23,8 ± 2,0	25,5 ± 1,8	0,01	34,2 ± 2,2	35,9 ± 1,8	0,01
BCM (%)	100	107,1 ± 1,7	0,01	100	104,4 ± 1,9	0,01
ECM/BCM	0,88 ± 0,03	0,80 ± 0,02	0,02	0,80 ± 0,03	0,75 ± 0,02	0,02
ECM/BCM (%)	100	90,3 ± 3,6	0,02	100	93,7 ± 3,2	0,02
SF_{peak} ($b \cdot min^{-1}$)	178 ± 6	177 ± 5	0,15	177 ± 5	176 ± 5	0,15
$VO_{2peak} \cdot kg^{-1}$ (ml)	28,2 ± 2,1	32,4 ± 1,8	0,12	32,2 ± 1,8	37,1 ± 1,6	0,12
% $VO_{2peak} \cdot kg^{-1}$ (%)	100	114,9 ± 1,9	0,13	100	115,2 ± 1,7	0,13
v_{peak} (5%) ($km \cdot h^{-1}$)	5,6 ± 1,1	6,3 ± 1,3	0,01	6,4 ± 1,3	7,1 ± 1,2	0,01
v_{peak} (5%) (%)	100	112,5 ± 1,3	0,01	100	110,9 ± 1,3	0,01

Poznámka. BM – tělesná hmotnost, FFM – tukuprostá hmotnost, BF – tělesný tuk, BCM – vnitrobuněčná hmota, ECM – mimobuněčná hmota, vpeak – rychlost chůze na běhacím koberci o sklonu 5 % při ukončení zatížení.

Note. BM – body mass, FFM – fat free mass, BF – body fat, BCM – body cell mass, ECM – extracellular mass, v_{peak} – speed of walking on the treadmill with an inclination of 5 % by the interruption of exercise.

Funkční parametry byly hodnoceny v otevřeném systému pomocí přístroje Cortex Metalyzer II. Zatížení bylo realizováno na běhacím koberci chůzí. Rychlost chůze v zahřívacích zatíženích byla 3 a 5 $km \cdot h^{-1}$ s nulovým sklonem pásu. Stupňované zatížení začínalo na rychlosti 3 $km \cdot h^{-1}$ a sklonu 5 % bylo zvyšováno o 1 $km \cdot h^{-1}$ až do okamžiku subjektivního vyčerpání.

Tělesné složení bylo zjišťováno celotělovou bioimpedanční metodou vleže. Elektrody byly v tetrapolárním uspořádání v místech doporučovaných výrobcem. Predikční rovnice odpovídaly české populaci.

Navržený pohybový program vycházel z chůze (minimálně 85 % celkové doby trvání pohybové intervence) a byl doplněn aktivitami, které jedinci zpravidla již dříve realizovali (domácí gymnastika, plavání, jízda na kole apod.). Doba trvání intervence byla 5 měsíců.

Týdenní energetická náročnost (energetický výdej) navrženého intervenčního programu byla jak u mužů, tak pro ženy 1 500 kcal. Program byl navržen tak, aby základní pohybovou aktivitou byla chůze, která tvoří alespoň 85 % všech realizovaných pohybových aktivit. Zbytek si určovali intervenovaní dle osobního zájmu; vesměs to byla domácí gymnastika, plavání, posilování, jízda na kole, apod.

Intenzita zatížení realizovaných PA se pohybovala v rozmezí 75 – 85 % maximální srdeční frekvence.

Intenzita zatížení byla kontrolována Sportestery (byla monitorována srdeční frekvence – SF) a pro odhad energetické náročnosti chůze jsme používali vztah mez $VO_2 \cdot kg^{-1}$ a rychlostí chůze získaný na základě chůze na běhacím koberci v laboratoři u mužů středního věku (n = 154) a žen středního věku (n = 86). Rovnice je použitelná při odhadu energetické náročnosti chůze po rovině v pásmu rychlostí chůze 3 – 9 $km \cdot h^{-1}$ a má následující tvar:

$VO_2 \cdot kg^{-1}$ ($ml \cdot kg \cdot min^{-1}$) = 5,7488⋆ v ($km \cdot h^{-1}$) – 6,0561
r = 0,872, p < 0,005, SEE = 1,49 $ml \cdot kg \cdot min^{-1}$, TEE = 1,74 $ml \cdot kg \cdot min^{-1}$

Objem realizovaných PA byl hodnocen pomocí počtu kroků pomocí krokoměru Omron HJ 720IT a energetická náročnost u mužů a žen byla kontrolována Caltracem. Kvalitativní údaje o realizovaných pohybových aktivitách byly zjišťovány pomocí ankety. Zaznamenávány byly všechny pohybové aktivity, které trvaly alespoň 5 minut nebo déle.

Přesnost stanovení funkčních parametrů se pohybuje na úrovni 5 %, parametry tělesného složení mají přesnost okolo 1,5 % a stanovení energetické náročnosti realizovaných pohybových aktivit se pohybuje okolo 12 %. Za věcně významné změny % BF považujeme hodnoty 1 %, hmotnosti 0,5 kg, koeficientu ECM/BCM 0,02. Výsledky jsou prezentovány ve formě průměr ± s_D. Významnost rozdílů byla hodnocena t-testem pro párové hodnoty. Za významné jsme považovaly rozdíly na hladině p < 0,05 nebo vyšší.

Výsledky

Hodnoty vybraných antropometrických a nejvyšších funkčních parametrů na začátku a po skončení intervence jsou uvedeny v Tabulce 1. Průměrná intenzita zatížení v průběhu pohybové intervence byly u mužů 86,2 ± 1,5 % SF_{max} a u žen 84,3 ± 1,7 % maximální SF. Skutečná průměrná energetická náročnost pohybového programu u mužů byla 1420 ± 250 kcal (5 936 ± 1 045 kJ) a u žen pak 1 530 ± 200 kcal (6 395 ± 836 kJ).

Chůze tvořila v pohybovém programu mužů 83,1 ± 2,6 % všech pohybových aktivit. V realizovaném pohybovém programu žen tvořila chůze 86,9 ± 2,0 % realizovaných aktivit.

Změny sledovaných parametrů v relativním vyjádření vyvolané energeticky stejnou pohybovou intervencí u mužů a žen středního věku, se nevýznamně liší.

Počáteční parametry jsou nevýznamně nižší, než jsou data uváděná např. Astrandem a Rodahlem (1986) nebo Haskellem et al. (2007) a odpovídají našim populačním standardům (Bunc, 2004, Bunc, 2012). V konci intervence jsou významně lepší, než jsou naše populační normy a významně se neliší od hodnot uváděných např. v pracích Astranda & Rodahla (1986), Shepharda & Boucharda (1994), Vanhees et al. (2005), Rafferty et al. (2002). Nižší počáteční hodnoty v podstatě dokládají to, že pohybový režim většinové populace už je v současnosti nižší, než je minimální množství pohybových aktivit nezbytných pro „optimální fungování" organismu. Zvýšení „koncových" hodnot má rozhodující příčinu ve vyšším pohybovém zatížení během intervence oproti stavu před intervencí a ve změně sedavého na aktivní životní styl.

Diskuse

Návrh efektivní pohybové intervence je vysoce kreativní činnost, která musí vždy respektovat aktuální stav jedince a jeho možnosti. Základem je individuální přístup, který musí vycházet z detailního rozboru nedostatků a potřeb intervenovaného, musí být schopen rychlých a bezpečných individuálních korekcí, které si vynutí realizace pohybové intervence. Vždy je třeba mít na paměti, že pohybová intervence nesmí zvyšovat riziko zdravotního selhání intervenovaných osob. Proto je třeba vždy při přípravě pohybové intervence nejprve identifikovat možná rizika, edukovat dané jedince, poučit je o případných rizicích a hlavně o symptomech a reakcích na ně, tak aby se co nejvíce snížila možnost zdravotního kolapsu (ACSM, 2014; Bunc et al., 2013; Nelson et al., 2007).

Je třeba při aplikaci PA vždy vycházet z principu postupného zvyšování intenzity a objemu zatížení. Nebojme se začínat s relativně nízkými intenzitami a krátkými tréninkovými jednotkami. Na doporučované hodnoty je vhodné se dostat zhruba po třech týdnech pravidelného tréninku.

Je nutné informovat jedince o možnostech a formách regenerace, o principu bolesti a hlavně o stavech, kdy je třeba okamžitě zatížení ukončit.

Nezbytností je získání informací o dosavadním pohybovém režimu. Je doloženo, že pozitivního efektu intervence je možné dosáhnout při změně pohybového režimu cca o 30 % (Bunc, 2012).

Pro efektivní řízení pohybové intervence je třeba s intervenovaným dohodnout způsob průběžné kontroly jejího efektu. Ideální je kombinace jednoduchých tesů, které si jedinec je schopen zrealizovat sám s laboratorními kontrolami. Laboratorní kontroly není třeba realizovat častěji než jednou za 8 až 10 týdnů (Bunc et al., 2004; Nelson et al., 2007).

Současně s informacemi o aplikovaných PA je třeba poskytnout intervenovanému základní informace o aktivním životním stylu, tedy informace o dietě, o zásadách první pomoci a samozřejmě i nezbytné potřebné kontakty pro případ krizových situací.

Základem úspěchu každé pohybové intervence je komunikace s klientem a hlavně pak pokud možná dodržení naplánovaného programu. Většina neúspěšných intervencí má za příčinu buď nedodržení programu nebo jeho dogmatické prosazování bez ohledu na aktuální stav jedince (ACSM 2014; Bunc et al. 2004; Bunc & Skalská, 2011).

K úspěchu pohybové intervence může zásadně přispět podpora nejbližšího okolí klienta, rodinných příslušníků, přátel. Vždy je třeba vycházet z představ klienta, i když velmi často je třeba je zásadně korigovat. Představy o možnostech jsou velmi často rozporuplné. Od nekritického přeceňování možností intervence až po podceňování a nedůvěru, vyplývající často z neznalosti nebo nedostatečné komunikace (Bunc et al., 2013).

Při návrhu pohybové intervence je nutné spolupracovat nebo alespoň vycházet z údajů, které nám poskytne ošetřující lékař. Je absolutně nemyslitelné upravovat medikaci bez konzultace s lékařem a hlavně přesvědčit jedince, že při pohybové intervenci není možné vysazovat léky (ACSM, 2014).

Pohybová intervence u mužů a žen, kteří jsou na jejím počátku na prakticky stejné výchozí úrovni, vyvolá v relativních hodnotách prakticky stejné změny, je-li absolvovaný trénink stejný, což je doloženo i v literatuře (Astrand & Rodahl, 1986; Haskell et al., 2007; Nelson et al., 2007). Jako možné srovnávací kritérium se ukazuje energetická náročnost aplikovaných PA.

Nevýznamně vyšší změny většiny sledovaných parametr u žen lze pravděpodobně vysvětlovat nižší počáteční úrovní žen v naší skupině oproti relativním hodnotám mužů. Svůj podíl má pravděpodobně i vyšší zodpovědnost vůči sobě žen, což je reflektováno přesnějším a důslednější dodržováním navrženého programu. Naopak vyšší intenzita zatížení hodnocená pomocí procent maximální SF odráží pravděpodobně „silovější" přístup mužů k tréninku, což znamená i vyšší pracovní intenzitu (Astrand & Rodahl, 1986; Bunc et al., 2013).

Chůze doplněná dalšími pohybovými aktivitami, přednostně přiměřeným posilováním s využitím vlastní hmotnosti, se ukazuje jako dostatečný pohybový stimul k významnému ovlivnění zdatnosti a úpravě hmotnosti u mužů a žen středního věku (Bunc 2012; Choi et al. 2007; LeMasurier et al. 2003; Marshall 2007; Neptune, Sasaki & Kautz, 2008; Schneider et al., 2006).[1]

Literatura

Aijanseppa, S., Notkola, I. L., Tijhuis, M. et al. (2005). Physical functioning in elderly Europeans: 10 year changes in the north and south: the HALE project. *J. Epidemiol Community Health, 59*(5), 413-419.

ACSM, (2014) *ACSM´s guidelines for exercise testing and prescription.* Philadelphia: Lippincott.

Astrand, P. O., & Rodahl, K., (1986). *Textbook of work physiology.* New York: mcGraw-Hill.

Borst, S. E. (2004). Intervention for sarcopenia and muscle weakness in older people. *Age Aging, 33*(6), 548-555.

Bouchard, C. (2000). *Physical activity and obesity.* Champaign: Human Kinetics.

Brettschneider, W. D. & Naul, R. (2007). *Obesity in Europe.* Frankfurt am Main: Peter Lang.

Bunc, V. & Skalská, M., (2011). Effect of walking on body composition and aerobic fitness in non-trained men of middle age. *Antropomotoryka, 21*(55), 39-46.

Bunc, V. (2007). Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. *Časopis Lékařů českých*, 146, 492-496.

Bunc, V. (2008). Nadváha a obezita dětí – životní styl jako příčina a důsledek. *Česká kinatropologie, 12*(3), 61-69.

Bunc, V. (2012). Walking like a tool of physical fitness and body composition influence. *Antropomotoryka, 22*(57), 63-72.

Bunc, V. et al. (2004). *Role pohybových aktivit v životě dětí a mládeže.* Závěrečná zpráva VZ MSM 115100001, Praha: UK FTVS.

Bunc, V. et al. (2013). *Aktivní životní styl v biosociálním kontextu.* Závěrečná zpráva VZ MSM 0021620864, Praha: UK FTVS.

[1]Studie vznikla s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620864 a PRVOUK P38.

Bunc, V., & Štilec, M., (2003). Possibilities of body composition and aerobic fitness influence by walking in senior women (pp. 193-200). In: K. Eisfeld, U. Wiesmann, H. J. Hannich, P. Hirtz (eds.). *Gesund und bewegt ins Alter*. Afra Verlag, Butzbach – Griedel.

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J. et al. (2001) Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 56*(3), M146-156.

Fülöp, T., Worum, I., Csngor, J. et al. (1985). Body composition in elderly people. *Gerontology*, 31, 150-157.

Gordon, J. B., Harber, V., Murray, T., Courneya, K. S., & Rodgers, W. (2010). A Comparison of Fitness Training to a Pedometer-Based Walking Program Matched for Total Energy Cost. *Journal of Physical Activity and Health*, 7, 203-213.

Hamar, D., (2005) Resistance training and health: myths and facts. In: Vaverka, V. (Ed.). *Proceedings of the 4th International Conference Movement and Health*. Faculty of Physical Culture, Palacký University Olomouc.

Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., et al. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116, 1081-1093.

Choi, B. C., Pak, A. W., Choi, J. C., et al. (2007). Daily step goal of 10,000 steps: a literature review. *Clinical and Invesigationt Medicine, 30*(3), E146-E15l.

Jančík, J., Svačinová, H., Dobšák, P. et al. (2002). Řízený ambulantní rehabilitační program u nemocných s dysfunkcí levé komory srdeční. *Supplementum Cor Vasa, 44*(4), 48.

Karasik, D., Demissie, S., Cupples, L. A., & Kiel, D. P. (2005). Disentangling the genetic determinants of human aging: Biological age as an alternative to the use of survival measures. *J Geront, 60*(5), 574-587.

Lee, I. M., Sesso, H. D., Oguma, Y., & Paffenbarger, R. S. (2003). Relative intensity of physical activity and risk of coronary heart disease. *Circulation* 107, 1110-1116.

LeMasurier, G. C., Sidman, C. L., & Corbin, C. B. (2003). Accumulating 10,000 steps: does this meet current physical activity guidelines? *Research Quarterly for Sport and Exercise, 74*(4), 389-394.

Máček, M., & Máčková, J.(2005). Některé novější názory na principy tělesné zdatnosti a její vliv na zdravotní stav. *Med Sport Boh Slov, 14*(2), 89-97.

Marshall, A. L. (2007). Should all steps count when using a pedometer as a measure of physical activity in older adults? *Journal of Physical Activity and Health*, 4, 305-314.

Marzetti, E., Lees, A. H., Wohlgemuth, E. S., & Leeuweburgh, C. (2009). Sarcopenia of aging: underlying cellular mechanisms and protection by calorie restriction. *Biofactors, 35*(1), 28-35.

Maud, P. J., & Foster, C. (1995). *Physiological assessment of human fitness*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Měkota, K., & Kovář, R. (1996). *Unifittest (6-60)*. Ostrava: PF Ostravské univerzity.

Mífková, L., Kožantová, L., & Sieglová, J. (2005). Kombinovaný trénink u pacientů po akutním infarktu myokardu. *Med Sport Boh Slov, 14*(3), 115-123.

Morris, J. N. (1958). Epidemiology and coronary heart disease (Editorial). *Circulation*, 17, 321-324.

Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A., & Castaneda-Sceppa, C. (2007). American College of Sports M, American Heart A: Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116, 1094-1105.

Neptune, R. R., Sasaki, K., & Kautz, S. A. (2008). The effect of walking speed on muscle function and mechanical energetics. *Gait Posture*, 28, 135-143.

Paffenbarger, R. S., Hyde, R., Wing, L. A., & Hsieh, C. C. (1986). Physical Activity, All-Cause Mortality, and Longevity of College Alumni. *New England Journal of Medicine*, 314, 605-613.

Paffenbarger, R. S., Blair, S. N., & Lee, I. M. (2001). A history of physical activity, cardiovascular health and longevity: the scientific contributions of Jeremy N Morris, Dsc, DPH, FRCP. *International Journal of Epidemiology*, 30, 1184-1192.

Rafferty, A. P., Reeves, M. J., McGee, H. B., & Pivarnik, J. M. (2002). Physical activity patterns among walkers and compliance with public health recommendations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34, 1255-1261.

Seguin, R., & Nelson, M. E. (2003). The benefits of strenght training for older adults. *American J Prevent Med*, 25, 141-149.

Shepard, R. J., & Bouchard, C. (1994). Population evaluation of health related fitness from perceptions of physical activity and fitness. *Can J Appl Physiol, 19*(2), 151-73.

Schneider, P. L., Bassett, D. R. Jr„ Thompson, D. L., et al. (2006). Effects of a 10,000 steps per day goal in overweight adults. *American Journal of Health Promotion, 21*(2), 85-89.

Spirduso, W. W. (1995). *Physical dimensions of aging*. Champaign: Human Kinetics.

Stejskal, P., & Vystrčil, M. (2005). Severská chůze a její využití v tělovýchovném lékařství. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca, 14*(4), 158-165.

Talluri, T., Lietdkr, R. J., Evangelisti, A., et al. (2009). Fat-free mas qualitative assessment with bioelectric impedance analysis. In: P. J. Riu, J. Rosell, R. Gragos, O. Casas (eds): Electrical bioimpedance methods. *Ann N Y Acad Sci*, 873, 94-98.

Vanhees, L., Leferve, J., Phillipaerts, R., et al. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil, 12*(2), 102-114.

Villareal, D. T., Chode, S., Parimi, N., et al. (2011). Weight loss, exercise, or both and physical fiction in obese older adults. *New England Journal of Medicine, 364*(13), 1218-1229.

Walston, J., Hadley, E. C. Ferrucci, L., et al. (2006). Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/ National Institute on Ageing Research Conference on Frailty in Older Adults. *J Am Geriatric Soc, 54*(6), 991-1001.

prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
LSM UK FTVS Praha
José Martího 31
162 52 Praha 6 – Veleslavín
bunc@ftvs.cuni.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 235-240
The Scientific Journal for Kinanthropology

ZMĚNY HEMOGLOBINU A HEMATOKRITU U ELITNÍ BĚŽKYNĚ V PRŮBĚHU DVOU VYSOKOHORSKÝCH VÝCVIKOVÝCH TÁBORŮ

EFFECT OF ALTITUDE TRAINING CAMPS IN DIFFERENT ALTITUDE ON HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT CONCENTRATION IN ELITE FEMALE RUNNER

P. Červinka

Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra atletiky

ABSTRACT

Article is focused in changes in concentration of hemoglobin and hematocrit during two altitude training camps in elite female runner (1 500 m 4:08.68, 5 000 m 15:31.15) in different altitude. Measurement of hemoglobin and hematocrit was realised by Cera Check Hb plus from capillary blood. Concentration of hemoglobin and hematocrit was higher 6 – 14 % then lowland, depend on altitude. In 1 500 m of altitude were changes 6 %, in 2 750 m we measured 14 % with comparing standard training altitude (250 – 300 m). Measurement show that positive changes started in altitude 1 500 m over sea. The best altitude for training is about 2 000 m over sea. Higher altitude was contra productive, because training hasn't proper intensity.

Keywords: altitude training; hemoglobin; hematocrit; elite female runner

SOUHRN

Článek se zabývá změnami hemoglobinu a hematokritu u elitní běžkyně v průběhu vysokohorských výcvikových táborů v různých nadmořských výškách. Měření hemoglobinu a hematokritu byla prováděna přístrojem Cera Check Hb plus ze vzorku kapilární krve odebírané z prstu. Měřením bylo zjištěno, že v závislosti na nadmořské výšce se hodnoty hemoglobinu i hematokritu zvýšily o 6 – 14 % proto výchozímu stavu v nížině. U nadmořské výšky 1 500 m n. m. to bylo o 6 %, u nadmořské výšky 2 750 m n. m. o 14 %. Současně měření ukázala, že k pozitivním změnám v přenosu kyslíku dochází již od nadmořské výšky 1 500 m n. m., ideální je výška 1 900 – 2 000 m n. m. Vyšší nadmořská výška již nepřináší náležitý efekt, protože nedovoluje trénovat potřebnou intenzitou.

Klíčová slova: nadmořská výška; hemoglobin; hematokrit; elitní běžkyně

Úvod

Vysokohorská příprava hraje důležitou roli v přípravě elitních běžců. V průběhu pobytu a tréninku ve vyšší nadmořské výšce dochází v organismu k celé řadě pozitivních změn, které se následně, při dobře řízeném tréninku promítají, do růstu výkonnosti.

Primárně dochází k reaktivním změnám v organismu, k nimž patří hyperventilace, vegetativní reaktivní změny, zvýšení kardiorespirační odezvy v průběhu submaximálního a maximálního tréninkového zatížení i po jeho ukončení a v neposlední řadě ke ztrátě tekutin.

Součástí reakce organismu na trénink ve vyšší nadmořské výšce jsou také adaptační změny, které probíhají v oblasti udržení acidobazické rovnováhy, zvyšuje se tvorba hemoglobinu a erytrocytů a dochází ke změnám v buněčných funkcích a metabolismu.

Pro vytrvalce je primárně nejsledovanější pozitivní změnou zvýšení transportní kapacity krve pro kyslík. Snížení tlaku kyslíku v tepenné krvi vede k nárůstu absolutního množství erytrocytů stimulací tvorby erytropoetinu. Dovalil, Perič at al. (2006) uvádí po týdenním pobytu v nadmořské výšce 2 300 m zvýšení hemoglobinu a erytrocytů na úrovní 4 – 10 %. Daniels & Oldridge (1970) popisují zvýšení množství hemoglobinu o 6 % při opakovaných třítýdenních pobytech, Berglund et. al. (2002) uvádí

9 %, Heinicke, Heinicke, I., Schmidt &Wolfarth, B. (2005) 8,5 %, Lundby, Millet et al. (2012) při systému LHTL 11 %, McLean et al. (2013) 3,6 %, Wehrlin, Hallén, Marti et al. (2006) u různých vytrvalostních sportů 6 – 9 %.

Cíl výzkumu a hypotézy

Cílem výzkumu bylo zjistit dynamiku změn hemoglobinu a hematokritu u elitní běžkyně v průběhu dvou vysokohorských výcvikových táborů. Přepokládáme, v kontextu s literaturou, že bude docházet ke zvýšení hodnot obou sledovaných veličin v rozsahu uváděném literaturou, tedy v rozmezí 4 – 10 %.

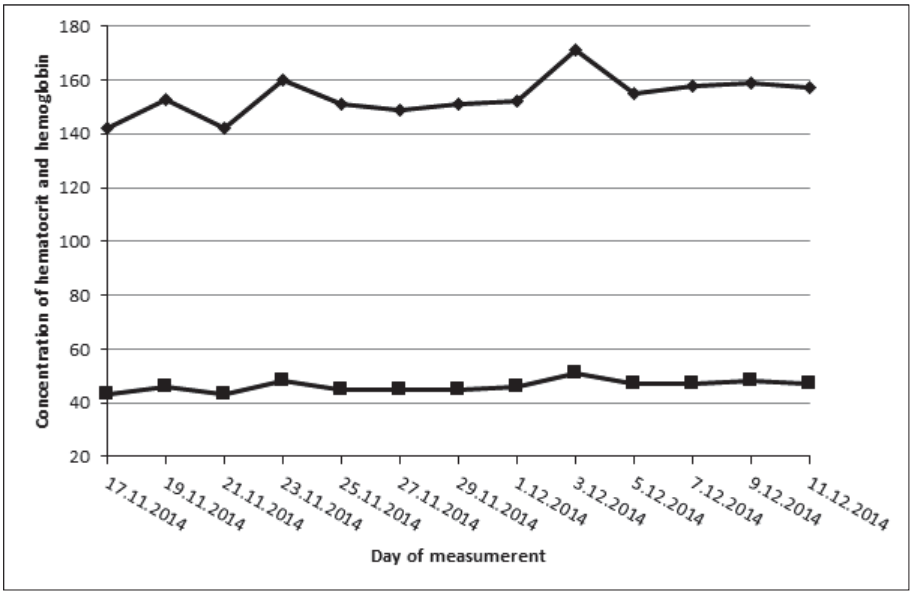
Současně je cílem ověřit, zdali ke zvyšování hodnot dochází kontinuálně anebo se projevuje vliv aklimatizačních krizí, které jsou v odborné literatuře popisovány ve shodě obvykle 2., 9. a 15. den pobytu (Suchý, Dovalil & Perič 2009).

Metodika

Při dvou výcvikových táborech elitní běžkyně jsme sledovali pravidelně hodnoty hemoglobinu (dále Hb) a hematokritu (Hct), které spolu úzce souvisejí. Vyšší koncentrace hematokritu indikují i vyšší hodnoty hemoglobinu, což může mít nejčastěji dvě příčiny. První je nevhodný pitný režim, který nedokáže nahradit vyšší ztráty vody (a nejen vody, ale i minerálů), druhým je využití nedovolených prostředků, především EPA. Ideální je, pokud se podaří, navzdory subjektivní pocitům běžců, udržovat hematokrit na standardní úrovni, což je však ve vyšší nadmořské výšce obtížné, vzhledem k vyšším přirozeným ztrátám vody z organismu. Proto měříme ve vyšší nadmořské výšce obvykle vyšší hodnoty hematokritu i hemoglobinu.

Odběry vzorku kapilární krve z prstu jsme prováděli v předem určených intervalech, vždy v 8:00 h ráno. K vyhodnocení vzorku krve odebrané přímo do měřícího stripu byl použit přístroj Cera Check Hb plus. Jeho přesnost měření je 3,2 %. Přístroj pracuje na principu elektrochemické metody. Hemoglobin reaguje s činidlem na testovacím proužku za vzniku elektrického proudu, který je měřen. Výsledek je dán matematickým výpočtem podle algoritmu, který přístroj provede během 5 s. Hodnota hematokritu je pak kalkulována, tedy odvozena od hodnoty hemoglobinu.

Graf 1./ Graph 1.
Hodnoty hemoglobinu a hematokritu při VT v Sulultě (2 750 m n. m.)./ Hemoglobin and hematocrit values in the training camp at Sululta (2 750 m).



První výcvikový tábor o délce 28 dní se konal v nadmořské výšce 2 750 m v etiopské Sulultě, v tréninkovém středisku Yaya Athletics Village olympijského vítěze Haile Gebrselaieho. Druhý výcvikový tábor, taktéž o délce 28 dní se konal v italské Resii v nadmořské výšce 1500 m a v Melagu

(1 950 m n. m.), kam došlo k přesunu v polovině soustředění. U prvního výcvikového tábora byly intervaly odběru pravidelné, každý druhý den. U druhého byly nepravidelné, 3–6–5–6–4 dny, nicméně postihovaly všechna kritická období při tréninku ve vyšší nadmořské výšce.

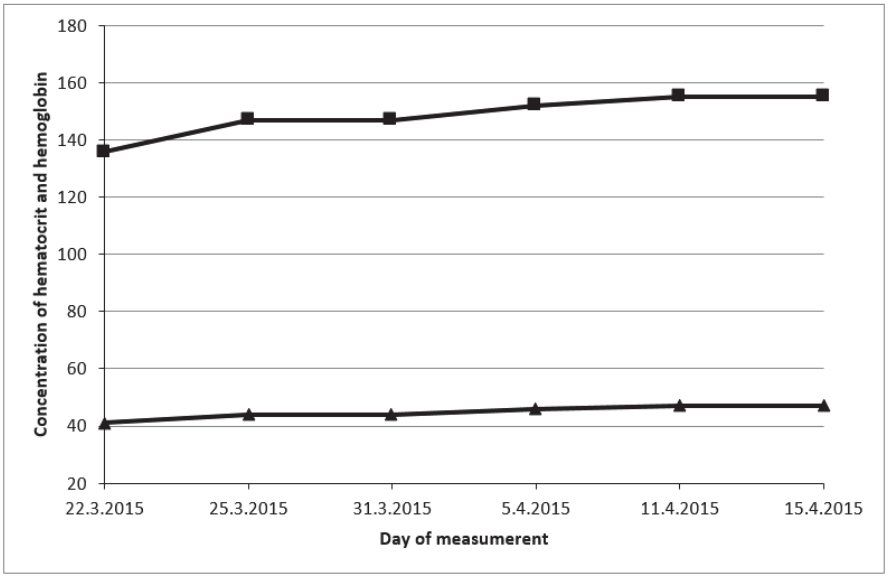
Probandka je elitní běžkyně na střední a dlouhé tratě (tabulkově v první světové stovce). Její osobní rekordy jsou 5 000 m 15:31,15 min, 1500 m 4:08,68 min. Naměřená hodnota VO_2max 66,8 ml·kg·min^{-1} (2014), výška 171 cm, hmotnost 50 kg, BMI 17,1.

Výsledky

Výsledky obou časových řad měření jsme zpracovali v programu Microsoft Excel a podrobili expertnímu posouzení. Grafické vyjádření výsledků zachycují grafy 1, 2. Před VT jsme provedli odběr v laboratoři pro stanovení výchozí hodnoty, nicméně vlastní zvýšení jsme posuzovali také podle výsledků měření na začátku a na konci výcvikových táborů v příslušné nadmořské výšce (grafy 3 a 4).

Výchozí hodnoty se lišili relativně výrazně, což bylo dáno tím, že před VT v Resii/Melagu byl zjištěn významný pokles hladiny železa a feritinu v krvi a následně bylo indikováno užívání železa v perorální formě v dávkování 1-0-1.

Graf 2./ Graph 2.
Hodnoty hemoglobinu a hematokritu při VT v Resii a Melagu (1 505 a 1 950 m n. m.)./ Hemoglobin and hematocrit values in the training camp at Resia and Melag (1 505 and 1 950 m).



Před VT v Sulultě (2 750 m n. m.) byly laboratorní hodnoty Hb 136 g/l a Hct 0,39. Po příjezdu na místo konání VT byly naměřeny úvodní hodnoty 142 g/l, respektive 0,43 a konečná 157 g/l a 0,52, nejvyšší hodnota byla naměřena 18. den pobytu, a to 171 g/l a 0,51. Nejnižší hodnoty byly naměřeny 5. den pobytu 142 g/l a 0,43 a 11. den pobytu 149 g/l a 0,45.

Rozdíl mezi nížinnou laboratorní hodnotou hemoglobinu a úvodní hodnotou na VT činí 4 %, zvýšení mezi úvodní a konečnou hodnotou 10,5 %, což je v korelaci s hodnotami uváděnými v literatuře. U hematokritu to bylo 10,25 % a mezi úvodem a koncem VT 9,3 %.

V případě druhého výcvikového tábora v Resii/Melagu (1 500 m n. m./1 950 m n. m.) byl rozdíl mezi nížinnou laboratorní hodnotou a úvodní hodnotou hemoglobinu 10,8 %, což částečně připisujeme perorální saturaci železem, která se v rozdílu tří dnů mezi laboratorním a úvodním měřením na místě již může pozitivně projevit. Mezi prvním a posledním měření činil rozdíl 14 %. U hematokritu to bylo 10,8 %, respektive 11,46 %.

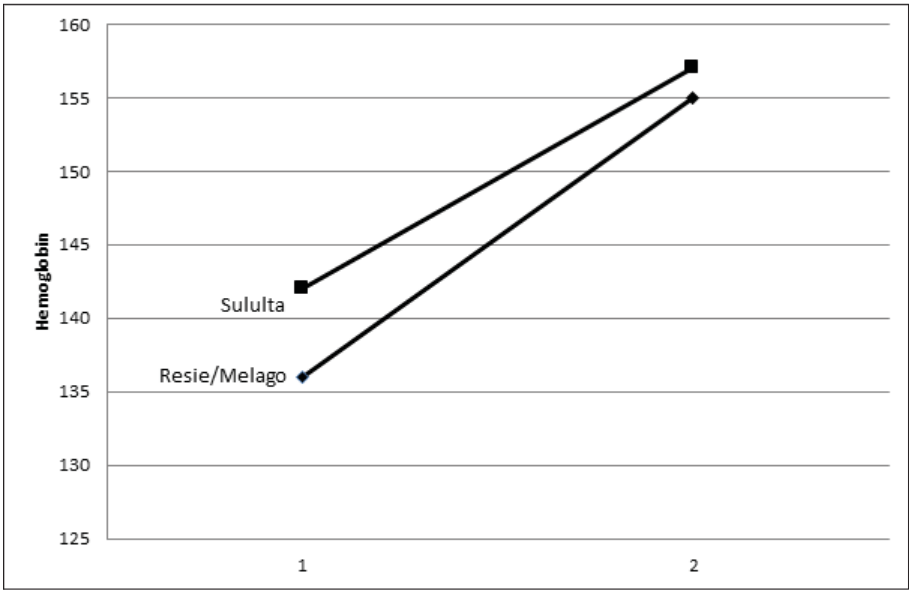
Diskuse

Výsledky měření jsou ve shodě s výsledky uváděnými v literatuře. V Sulultě jsme zjistili při podrobné analýze křivek snížení hodnot 5. den po příjezdu a 11. den po příjezdu. Nejvyšší naměřená

hodnota byla 18. den pobytu 171 g/l a 0,51, poté došlo ke snížení hodnot hemoglobinu i hematokritu a jejich stabilizaci na úrovni 157 – 158 g/l u hemoglobinu a hodnot hematokritu na 0,47 až 0,48. To lze přičíst dokončenému procesu aklimatizace a stabilizaci parametrů. Přesto jsou naměřené hodnoty relativně vysoké v porovnání s nížinou. Stejně tak je vysoká hodnota hematokritu, což přičítáme především mírné setrvalé dehydrataci plynoucí z ne zcela dokonalého pitného režimu. Stejně jako i jiní sportovci, také naše probandka, navzdory příslušné edukaci, považuje např. kávu či jiné pochutiny za součást pitného režimu. Nedocházelo tedy k úplné náhradě ztrát vody, které jsou v tak velké nadmořské výšce vyšší, než obvykle. Obecně je správný pitný režim u sportovkyň jednou z rezerv růstu tréninkového zatížení a výkonnosti.

V případě druhého výcvikového tábora jsme kombinovali dvě nadmořské výšky. V úvodních 14 dnech došlo ke zvýšení hemoglobinu o 8 % ze 136 gl/l na 144 gr/l a hematokrit o 7,3 %, tj. z 0,41 na 0,44. Po přesunu do výšky 1 950 m n. m. se hladina hemoglobinu zvýšila ještě o 5,4 % na 155 gl/l a hematokritu o 6,8 % na 0,44. Celkový rozdíl mezi úvodním a závěrečným dnem VT činil u hemoglobinu 14 % (136 oproti 155 g/l) a u hematokritu 14,6 % (0,41 oproti 0,47). Vzestup hodnot byl kontinuální. Současně je však třeba připomenout, že intervaly mezi měřeními byly delší.

Graf 3./ Graph 3.
Vstupní a konečné hodnoty hemoglobinu při vysokohorských VT./ Initial and final value of hemoglobin at altitude training camps.

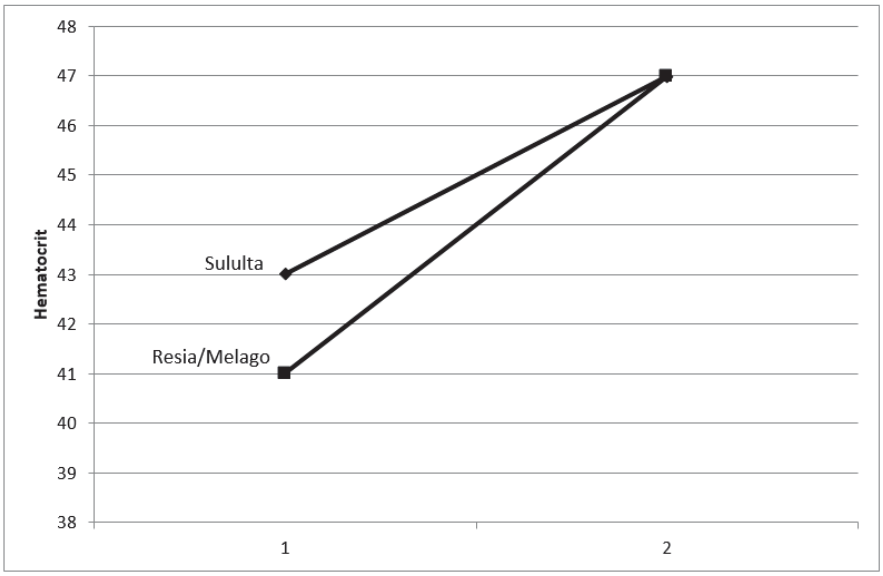


Svoji roli hrál také pobyt v nestejné nadmořské výšce. Z uvedeného lze vyvodit, že pozitivní efekt lze zaznamenat již u středních nadmořských výšek okolo 1 500 m, nicméně efekt je ještě výraznější u nadmořské výšky blížící se 2 000 m. Výsledky měření z nadmořské výšky 2 750 m ukazují na dlouhou fázi adaptace a hlavně výrazný vzestup hladiny hemoglobinu i hematokritu ukazuje, že od určité výšky začíná být vysokohorská příprava kontraproduktivní, protože dochází k vysoké zátěži kardiovaskulárního ústrojí. Limit 3 000 m n. m. se jeví skutečně jako maximální vhodná hranice po trénink ve vysoké nadmořské výšce, a to ještě pro zkušené běžce vysoké výkonnosti, kteří používají vysokohorská soustředění v přípravě opakovaně. To ukazuje i naše zkušenost ze Sululty, kdy místní odchovanci, kteří se v této výšce narodili, neměli problémy, na rozdíl od všech přivších Evropanů.

Při porovnání výsledků z prvního a druhého výcvikového tábora je patrné, že efekt výšky je limitovaný a konečné hodnoty hemoglobinu se příliš nelišily – 157 oproti 155 g/l, při stejné hodnotě hematokritu 0,47 (graf 3 a 4). Potvrzuje se zkušenost z literatury (Suchý, Dovalil & Perič, 2009), že efektivita pobytu není přímo úměrná nadmořské výšce. Navíc v nadmořské výšce 1 950 m lze trénovat intenzivněji než ve výšce 2 750 m n. m. a tudíž z pohledu adaptace nervosvalové je tato výška efektivnější. Z tohoto pohledu se jeví pobyt ve výškách nad 2 500 m n. m. jako racionální pro rozvoj

aerobní vytrvalosti. Chceme-li a potřebujeme-li trénovat vyšší intenzitou, je ideální pobyt ve výšce 1 900 – 2 200 m n. m. Ideálním kompromisem se jeví také použití metody LHTL, kdy intenzivní tréninky probíhají v nadmořské výšce cca 1 000 – 1 500 m n. m. se současným pobytem ve výšce 1 900 – 2 700 m n. m.

Graf 4./ Graph 4.
Vstupní a konečné hodnoty hematokritu při vysokohorských VT./ Initial and final value of hematocrit at altitude training camps.



Závěry

1. Výsledky šetření u elitní běžkyně prokázal pozitivní vliv vysokohorských výcvikových táborů na zlepšení schopnosti transportu kyslíku. Naměřená data ukazují zvýšení hodnot hemoglobinu a hematokritu při 28 denním pobytu na úrovni 6 – 14 %, v závislosti na nadmořské výšce.

2. Hodnoty stabilně rostly po celou dobu VT s maximem dosaženým 18. den, poté docházelo k mírnému poklesu a stabilizaci hodnot.

3. Výsledky ukazují, že k dostatečnému efektu dochází již v nadmořské výšce 1 500 m n. m., nejefektivnější se jeví výšky okolo 2 000 m n. m. VT v nadmořské výšce 2 750 m ukázal, že na této úrovni již není zvýšení koncentrace hemoglobinu a hematokritu v porovnání s nadmořskou výškou 2 000 m tak výrazné. Není tedy nezbytné vyhledávat co nejvyšší nadmořskou výšku, ale výsledky potvrdily zkušenost i poznatek z literatury, že nejefektivnější se jeví pobyt v nadmořské výšce 1 900 – 2 200 m n. m.

Literatura

Berglund, B., Gennser, M., Örnhagen, H., Östberg, C., & Wide, L. (2002). Erythropoietin concentrations during 10 days of normobaric hypoxia under controlled environmental circumstances. *Acta Physiol Scand*, 174, 225-229.

Daniels, J., & Oldridge, N. (1970). The effects of alternate exposure to altitude and sea level on world-class middle-distance runners. *Medicine Science in Sports*, 2, 107-112.

Dovalil, J. et al. (2005). *Výkon a trénink ve sportu.* Praha: Olympia.

Heinicke, K., Heinicke, I., Schmidt, W., & Wolfarth, B. (2005). A three-week traditional altitude training increase hemoglobin mass and red cell volume in elite biathlon athletes. *Int J Sports Med, 26*(5) 350-355.

Levine, B. D., & Gundersen, J. S. (1997). Living high-training low: effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance. *J Appl Physiol*, 83, 102-112.

Lundby, C., Millet, G. P. et al. (2012). Does "altitude training" increase exercise performance in elite athletes? *Br J Sports Med.*, 46, 792-795.

McLean, B. D., Buttifant, D., Gore, C. J., White, K., Liess, C., & Kemp, J. (2013). Physiological and Performance Responses to a Preseason Altitude-Training Camp in Elite Team-Sport Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 391-399.

Pahud, F. (1986). Training at altitude: general principles and personal experience. *New studies in athletics*, 3, 53-57.

Robach, P., Schmitt, L., Brugniaux, J. V., Nicolet, G., Duvallet, A., Fouillot, J. P., & Richalet, J. P. (2006). Living high–training low: effect on erythropoiesis and maximal aerobic performance in elite Nordic skiers. *European journal of applied physiology, 97*(6), 695-705.

Saunders, P. U., Pyne, D. B., & Gore, CH. J. (2009). Endurance Training at Altitude. *High Altitude & Biology, 10*(2).

Stray-Gundersen, J., Chapman, R. F., & Levine, B. D. (2001). "Living high-training low" altitude training improves sea level performance in male and female elite runners. *Journal of applied physiology, 91*(3), 1113-1120.

Suchý, J., Dovalil, J., & Perič, T. (2009). Současné trendy tréninku ve vyšší nadmořské výšce. *Česká kinantropologie, 13*(2), 38-53.

Wehrlin, J. P., Hallén, J., & Marti, B. (2006): Live high – train low, for 24 days increases hemoglobin mass and red cell volume in elite endurance athletes. *J. Appl. Physiol.*, 100, 1938-1945.

Wilber, R. L. (2001). Current trends in altitude training. *Sports Medicine, 31*(4), 249-265.

RNDr., PaedDr. Pavel Červinka, Ph.D.
UK FTVS Praha
José Martího 31
162 52 Praha 6 – Veleslavín
cervinka@ftvs.cuni.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 241-247
The Scientific Journal for Kinanthropology

VLIV TŘÍMĚSÍČNÍHO CVIČEBNÍHO PROGRAMU ZDRAVOTNÍ TĚLESNÉ VÝCHOVY NA VYBRANÉ PARAMETRY SENIOR FITNESS TESTU

THE IMPACT OF A 3-MONTH EXERCISE PROGRAM OF REMEDIAL PHYSICAL EDUCATION ON SELECTED PARAMETERS OF THE SENIOR FITNESS TEST

K. Daďová & E. Beranová

Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra zdravotní tělesné výchovy a tělovýchovného lékařství

ABSTRACT

The aim of this work was to verify if 3-month program of remedial physical education can improve selected parameters of physical fitness in older people. 16 women (mean age 71.88 ± 6.5 yrs) were tested in the beginning and at the end of the program. Four subtests of Senior Fitness Test were used. Exercise program was scheduled for 13 weeks with the frequency once a week and duration of 55 min. In most of the results, women reached average or above average values according to their age. After 3 months, leg muscle power evaluated by 30-Second Chair Stand increased significantly ($p < 0.01$). Significant difference ($p < 0.01$) was also registered in combined test Foot Up-and-Go. Results in flexibility measurements were ambiguous.

Keywords: ageing; physical fitness; field test; group exercise; quality of life

SOUHRN

Cílem práce bylo ověřit, zda po 3měsíčním cvičebním programu zdravotní tělesné výchovy dojde ke zlepšení vybraných parametrů tělesné zdatnosti seniorů. Měření se zúčastnilo 16 žen průměrného věku 71,88 ± 6,5 let. Na začátku a na konci programu byly otestovány čtyřmi subtesty Senior Fitness Testu. Ženy absolvovaly cvičební program zdravotní tělesné výchovy po dobu 13 týdnů s frekvencí cvičení 1× týdně 55 min. Ve většině testů se ženy pohybovaly v průměru až nadprůměru své věkové normy. Po 3 měsících došlo k významnému zlepšení ($p < 0,01$) síly dolních končetin hodnocené pomocí testu 30-Second Chair Stand. Významný rozdíl ($p < 0,01$) byl zaznamenán také v kombinovaném testu Foot Up-and-Go. U testů na flexibilitu nebyly výsledky jednoznačné.

Klíčová slova: stárnutí; tělesná zdatnost; terénní test; skupinové cvičení; kvalita života

Úvod

Podle údajů Organizace spojených národů se počet osob starších 60 let celosvětově zvýšil za posledních padesát let o 2 %. V České populaci se podíl seniorů podle dostupných demografických ukazatelů rovněž zvyšuje, stejně jako průměrná délka dožití. Stárnutí je tedy, vzhledem k současnému zlepšování zdravotní péče a zvyšování životní úrovně, aktuálním společenským tématem (Slepička, Mudrák, & Slepičková, 2015).

V současné době je kladen velký důraz na kvalitu života seniorské populace. Její významnou součástí je účast na pohybových aktivitách, které „udržují" seniora nejen z hlediska zdravotního, ale také sociálního. Pozitivní vliv dostatečné a přiměření pohybové aktivity (PA) pro udržení nezávislosti potvrzuje řada studií (Paterson, & Warburton, 2010; Paterson, Jones, & Rice, 2007; Weening-Dijksterhuis, de Greef, Scherder, Slaets, & van der Schans, 2011). Dostatečná zdatnost pak umožňuje staršímu jedinci věnovat se svým koníčkům, trávit více času s vnoučaty a cestovat. Pomáhá také snižovat spotřebu léků a náklady na zdravotní a sociální péči.

Doporučení pro pohybovou aktivitu ve vyšším věku obvykle zahrnují vytrvalostní cyklické aktivity (30 min 5 – 7× týdně střední intenzitou nebo 20 min 3 – 4× týdně vysokou intenzitou /v součtu 150 MET · min^{-1} za týden/), odporový trénink, cvičení pro zlepšení flexibility a rovnováhy i modifikaci životního stylu (Lepková & Engelová, 2013; Máček & Radvanský, 2011; McDermott & Mernitz, 2006). Hlavním cílem pohybových programů je vybrat bezpečnou a zároveň účinnou formu pohybové intervence, která povede k prodloužení doby soběstačnosti jedince (Hráský, 2014). Vždy by však měly být ušité na míru konkrétnímu jedinci a respektovat individuální odlišnosti a omezení.

Pro to, aby se jedinec mohl účastnit cvičení v určité intenzitě, však potřebuje mít „připravený" pohybový aparát. Podle různých odhadů trpí asi 40 % osob ve věku od 60 do 74 let některými poruchami, které snižují jejich funkční schopnosti. Nad 75 let tento počet vzrůstá na 65 % (Máček & Radvanský, 2011). Pokud bychom zahrnuli jedince již od 55 let, přibližně 70 % mužů a žen je částečně omezeno obtížemi s pohyblivostí (Štikar, Hoskovec & Šmolíková, 2007).

Z toho důvodu má své místo v pohybových programech i zdravotní tělesná výchova (ZTV), která je zaměřena na vyrovnání svalové nerovnováhy, udržení kloubní pohyblivosti a svalové síly, ale i zlepšení koordinace a relaxaci. Přestože je doporučená frekvence těchto cvičebních lekcí nejméně 2× týdně, v praxi často navštěvují senioři „organizované" cvičení pouze jednou týdně. Cílem našeho šetření bylo zjistit, zda může účast na hodinových lekcích ZTV, provozovaných jedenkrát týdně po dobu 3 měsíců, zlepšit významně funkční stav seniorek.

Materiál a metodika

Studie se zúčastnilo 16 žen ve věkovém rozmezí 60 – 82 let (průměrný věk 71,88 ± 6,5 let), mírně až středně aktivních, s BMI v rozsahu 23 – 37 kg · m^{-2} (průměr 28,4 ± 5,3). Jednalo se o skupinu žen, která dochází jedenkrát týdně na pravidelné cvičení organizace Kardio M+M, z.s. do Institutu sportovního lékařství v Praze 7. Všechny vyšetřované ženy podepsaly informovaný souhlas schválený etickou komisí UK FTVS.

Zkoumaná skupina byla testována dvakrát: na začátku a na konci čtvrtletního cvičebního období (polovina září – polovina prosince), tedy v odstupu 13 týdnů. K hodnocení zdatnosti byl vybrán Senior Fitness Test (SFT), což je terénní testová baterie hodnotící hlavní složky funkční tělesné zdatnosti u osob starších 60 let (Rikli & Jones, 2001). Pomocí šesti subtestů hodnotí sílu a flexibilitu dolních a horních končetin, aerobní vytrvalost, rovnováhu a rychlost chůze. Z testové baterie jsme z časových důvodů vybraly pouze čtyři subtesty, a to: 30-Second Chair Stand (sed vztyk ze židle), Chair Sit-and-Reach (hloubka předklonu ze sedu na židli), Back Scratch (dotyk prstů za zády), a Foot Up-and-Go (chůze okolo mety). Testování v délce přibližně 10 minut probíhalo vždy před cvičební jednotkou. Testy byly provedeny dle manuálu SFT (Rikli & Jones, 2001) a nebyly v žádném z měření přerušeny z důvodu bolesti nebo jiné indispozice.

Cvičení se konalo každý čtvrtek v odpoledních hodinách, přičemž délka lekce byla cca 55 min. Metodika cvičebního programu vycházela zejména z Matouše, Radvanského, Kalvacha & Matoušové (2002), Hoškové & Matoušové (2005) a Kabelíkové & Vávrové (1997). Každá lekce obsahovala tyto prvky: uvolnění kyčelních a ramenních kloubů, protažení nejčastěji zkrácených svalových skupin (vždy flexory kolenního a kyčelního kloubu, paravertebrální svaly a prsní svaly), posílení nejčastěji oslabených svalů (vždy svaly pánevního dna, břišní svaly, hýžďové svaly a fixátory lopatek), a krátké cvičení pro zlepšení koordinace. Opakování jednotlivých cviků bylo od 8 do 20, dle náročnosti konkrétního cvičebního tvaru. Většina cviků byla prováděna vleže (cca 80 % času), a to z důvodu nižšího zatížení nosných kloubů a lepšího zaujetí základní polohy. V kondiční části cvičební jednotky pak byla zařazena krátce také cvičení ve vzporu klečmo, v sedu na zemi či ve stoje. Lekce byly obvykle zakončeny relaxací.

Data byla vyhodnocena jak srovnáním s normou, tak statisticky, s využitím párového t-testu a Wilcoxona testu. Použily jsme program STATISTICA, verze 7. Statistická významnost byla stanovena na hladinu $\alpha = 0{,}05$.

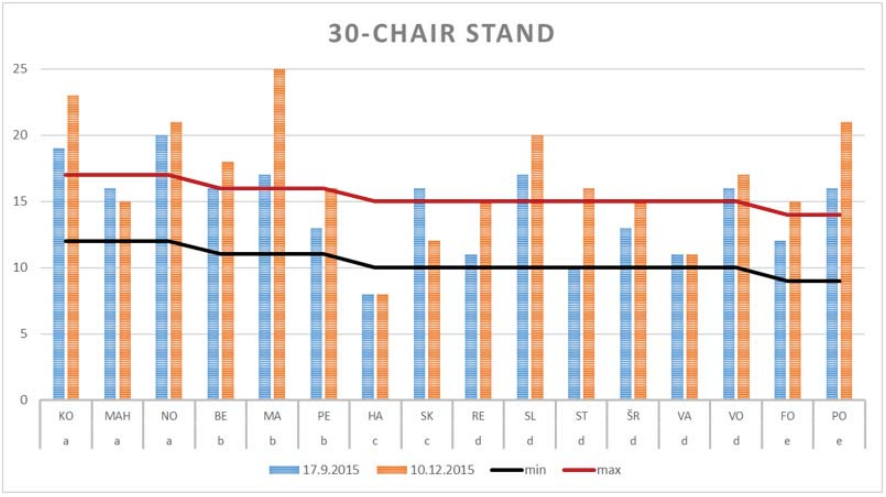
Výsledky

V tabulce 1 jsou uvedeny průměrné hodnoty a směrodatné odchylky všech měřených parametrů. Z výsledků je patrná velká interindividuální variabilita dat. V testech hodnotících sílu dolních končetin a hbitost s dynamickou rovnováhou se testované ženy zlepšily významně. Mírné zlepšení jsme zaznamenaly i u flexibility, avšak právě s ohledem na velkou variabilitu, bez statistické významnosti.

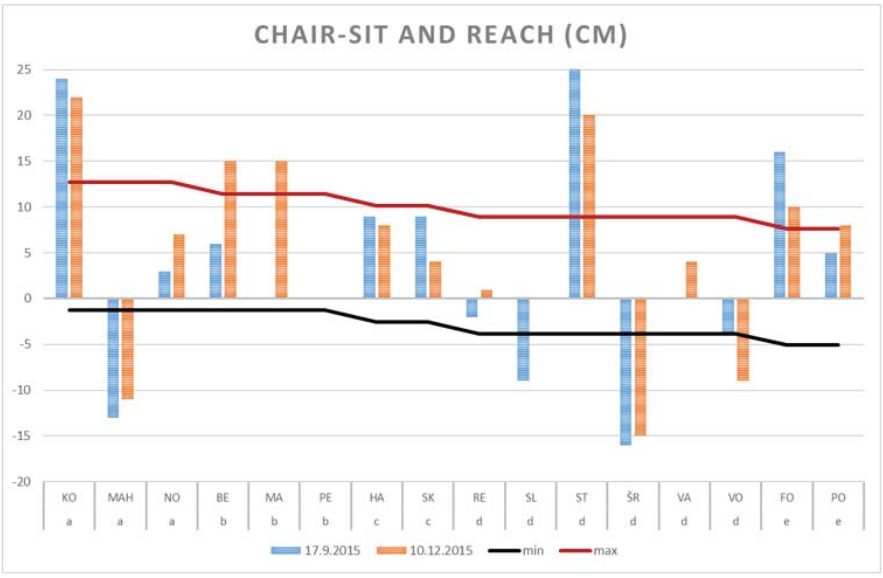
Tabulka 1./ Table 1.
Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky měřených parametrů (N=16), ⋆⋆ $p < 0,01$./ Mean values and standard deviations of measured parameters (N=16), ⋆⋆ $p < 0,01$.

Test	Před programem (before the program)	Po programu (after the program)
30-Second Chair Stand (počet vztyků)	14,4 ± 3,4	16,8 ± 4,5 ⋆⋆
Chair Sit-and-Reach (cm)	5,8 ± 10,6	7,8 ± 9,4
Back Scratch (cm)	–1,7 ± 10,6	–2,9 ± 6,7
Foot Up-and-Go (s)	7,6 ± 1,7	6,4 ± 1,3 ⋆⋆

Graf 1./ Graph 1.
Porovnání výsledků jednotlivých žen s normou v testu „30-Second Chair Stand" (počet vztyků)./ Comparison of individual results with normal range of scores in „30-Second Chair Stand".

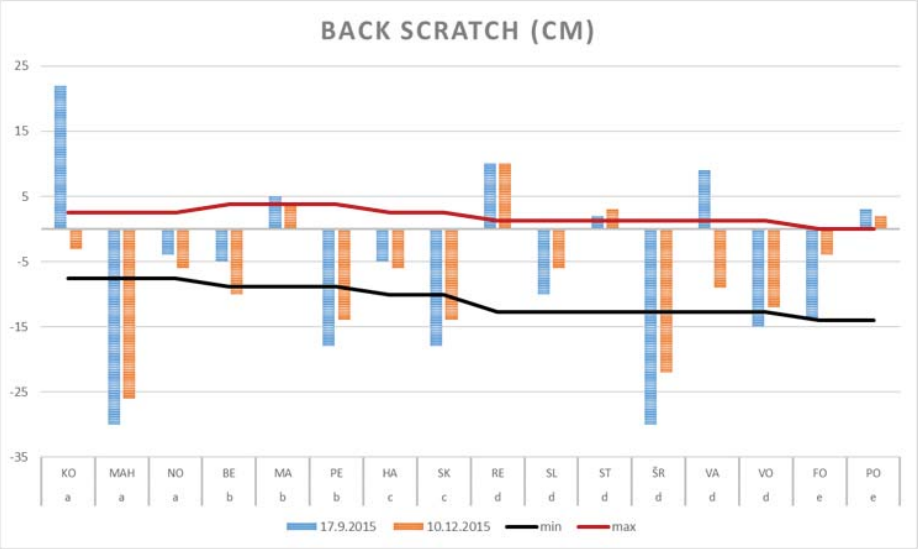


Graf 2./ Graph 2.
Porovnání výsledků jednotlivých žen s normou v testu „Chair Sit-and-Reach" (cm)./ Comparison of individual results with normal range of scores in „Chair Sit-and-Reach" test (cm).

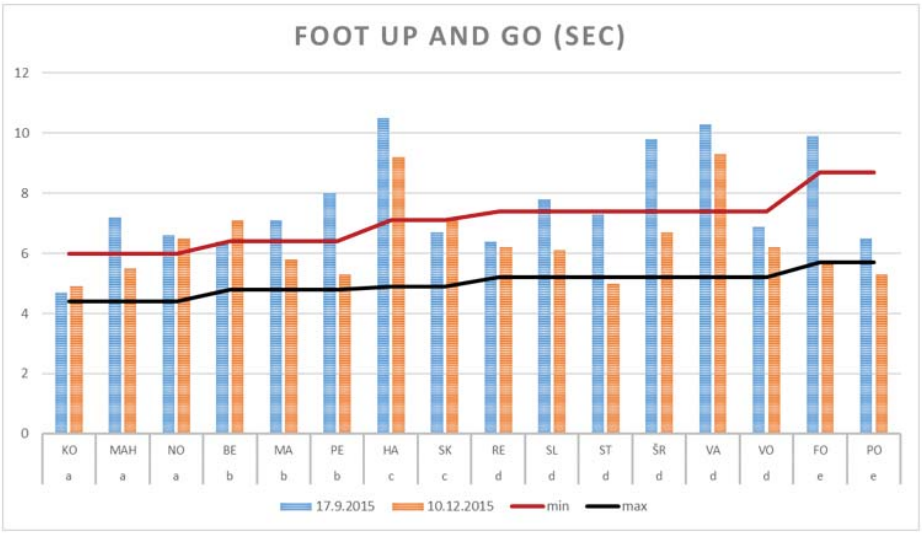


Hodnoty naměřené před a po tříměsíčním programu jsme porovnaly s populačními normami dle věku. Jak ukazují následující grafy, ve většině testů jsou hodnocené ženy spíše průměrné až nadprůměrné. V grafech jsou ženy seřazeny dle věku, od nejmladší po nejstarší (věkové skupiny byly označeny písmeny a – d, přičemž a = 60 – 64 let, b = 65 – 69 let, c = 70 – 74 let, d = 75 – 79 let). Z grafů je patrné, že ve většině testů se po 3 měsících cvičení seniorky zlepšily. Graf 1 ukazuje výsledné hodnoty testu „30-Second Chair Stand" (počet vztyků ze židle za 30 sekund) před 3měsíčním cvičebním obdobím a po něm. Normová hranice je vytyčená červenou a černou křivkou. U většiny (75 %) testovaných je patrné zlepšení. Zároveň je většina žen v druhém měření nadprůměrná.

Graf 3./ Graph 3.
Porovnání výsledků jednotlivých žen s normou u testu „Back Scratch" (cm)./ Comparison of individual results with normal range of scores in „Back Scratch" test (cm).



Graf 4./ Graph 4.
Porovnání výsledků jednotlivých žen s normou u testu „Foot Up-and-Go" (chůze okolo mety v co nejkratším čase)./ Comparison of individual results with normal range of scores in „Foot Up-and-Go" test (seconds).



Výsledky z testu „Chair Sit-and-Reach" (ohnutý hluboký předklon na „lepší" stranu, graf 2) ukazují velkou variabilitu mezi testovanými ženami, a to jak obecně, tak při změně (zlepšení/zhoršení). Ke zlepšení došlo u 56 % seniorek. U více než 30 % žen výsledky ukázaly nadprůměrné hodnoty. V grafu u některých žen sloupce chybí, protože při dotyku středu špičky je skóre „0" (Pozn.: Záporné skóre je při nedosažení špičky nohy, kladné při přesahu).

„Back Scratch" test (test dotyku prstů za zády, graf 3) ukazuje, že se ženy s výjimkou 5 probandek nacházejí v průměru. Zlepšení se ukázalo u 50 % testovaných. Při měření se zároveň ukázalo, že levá strana (tj. test, kdy levá paže byla v zevní rotaci a pravá ve vnitřní rotaci) byla znatelně horší než strana pravá.

V testu „Foot Up-and-Go" (chůze okolo mety, graf 4) pozorujeme průměrné až nadprůměrné výsledky. Po cvičebním programu došlo u více než 80 % žen k výraznému zlepšení jejich času. Dvě účastnice dosáhly nadprůměrných výsledků.

U žen byla zaznamenávána také jejich docházka. Adherence (počet prezencí vzhledem k celkovému počtu cvičebních jednotek ve sledovaném období) se ve skupině pohybovala od 38% do 100 %, průměrně byla však relativně vysoká (81,6 %).

Diskuze a závěr

Z výsledků této práce je patrné, že i nízká četnost pohybové aktivity, prováděné nízkou intenzitou, může mít pozitivní vliv na některé složky tělesné zdatnosti seniorů. K hodnocení tříměsíčního programu jsme vybraly Senior Fitness Test, který je v České republice často využíván (Macháčová, Bunc, Vaňková, Holmerová, & Veleta, 2007; Síbrová, 2014). Je atraktivní svou jednoduchostí a tím, že k němu není třeba laboratorní vybavení. Srovnávací testy mezi pravidelně cvičícími jedinci a těmi, kdo jsou tzv. inaktivní, či jsou součástí určité komunity, obvykle potvrzují, že zdatnost klesá s věkem a že cvičící jedinci jsou na tom lépe než ti, kteří mají pohybu nedostatek. Uvědomujeme si, že výsledky terénních testů, mezi které SFT patří, jsou však orientační a jejich výsledky je třeba vnímat s určitou obezřetností. Navíc je diskutabilní, zda uvedené subtesty SFT (Rikli & Jones, 2001; Jones & Rikli, 2002) skutečně měří sílu dolních končetin, flexibilitu, atd. V mnoha ohledech je provedení daných cviků ovlivněno i dalšími faktory. Podíváme-li se na 30-Second Chair Stand, vliv na počet vztyků nemá jen síla dolních končetin, ale také hmotnost jedince (resp. obezita), rovnováha a pocit jistoty při vstávání, kardiorespirační zdatnost, funkce břišních svalů, a omezení či bolest v oblasti dolních končetin a bederní páteře. Podobně výsledky testů na flexibilitu (Back Scratch a Chair Sit-and-Reach) jsou funkcí nejen rozsahu ramenních/kyčelních kloubů, ale také ohebnosti v oblasti páteře, obezity a aktuální bolestivosti hybného systému či funkčních blokád. Jistě by bylo vhodné změřit jednotlivé komponenty zdatnosti laboratorně, případně s využitím přesnějších měřících nástrojů. Pro pedagogické účely však často volíme testy orientační. Terénní měření může pomoci také ve stratifikaci cvičebních skupin a pro motivační porovnání cvičenců. Jak bylo uvedeno výše, přináší i časovou úsporu. Podle Jones & Rikli (2000) je totiž možné otestovat celým SFT (tzn. šesti subtesty včetně vytrvalosti, která je časově nejnáročnější) až 24 osob v 90minutové cvičební jednotce, a to formou kruhového provozu.

Síla dolních končetin (DK) je u seniorů potřebná k snadnějšímu provádění denních aktivit, ale také pro prevenci pádů. V naší skupině byla síla DK významně zvýšena v průměru o 16 %. Studii s podobnými výsledky zmiňují také Klevetová & Dlabalová (2008), kdy po pravidelném posilování dolních končetin, byl u 87-letých osob, tedy o více než dekádu starších jedinců, zaznamenán vzrůst svalové síly velikosti 113 % původních hodnot. Test chůze okolo mety ukázal také velmi pozitivní výsledky. 80 % testovaných žen dosáhlo lepšího výsledku než při prvním měření, přičemž rozdíl mezi měřeními byl statisticky významný. V průměru se zrychlil čas v tomto testu také o 16 %. Lze tedy říci, že ženy zlepšily svoji obratnost, hbitost a dynamickou rovnováhou. To může být opět důležité pro prevenci pádů, které jsou vzhledem k vysokému výskytu osteoporózy u seniorů obávanou komplikací. U flexibility nebyly výsledky jednoznačné. Test předklonu naznačil zlepšení u více než poloviny žen. Většina žen se svými hodnotami nicméně pohybovala v mezích normy či v „nadprůměru", což je pozitivní zjištění. Můžeme také pozorovat, že i přes vysoký věk se dvěma nejstarším seniorkám podařilo dostat s výsledky na nadprůměrné hodnoty. Test dotyku prstů za zády ukazuje, že flexibilita ramenních kloubů je u dané skupiny spíše průměrná (4 ženy dosáhly v obou testováních podprůměrných výsledků, oproti tomu 3 ženy byly v obou testech nadprůměrné). Zlepšení na konci programu bylo dosaženo pouze u 7 žen. Může to být způsobeno různými faktory, např. artrotickými změnami, poúrazovými

stavy, svalovým zkrácením, změnou postavení páteře, bolestí. Můžeme také polemizovat, zda „horší výsledek" v druhém testování nelze přičíst například počasí (v prosinci mohly být ženy po příchodu na cvičení „ztuhlejší" než v září). Zajímavé je stranové porovnání. Výrazně horší výsledky „vlevo" přisuzujeme lateralitě.

Shu-Ya, et al. (2016) publikovali studii, která byla zaměřena na 20 účastníků staršího věku ze seniorského domu. Aplikovali 40minutovou cvičební jednotku 3× týdně po dobu 1 měsíce, která obsahovala rozcvičení, aerobní cvičení a statický strečink. V testované skupině se zlepšila kondice, pružnost těla a vytrvalost. Objemem pohybové aktivity byl cvičební program výše uvedených autorů podobný našemu. Otázkou je, zda větší efekt přinášejí krátkodobé intenzivnější programy (podpořené například časově ohraničeným grantem) nebo dlouhodobé méně intenzivní intervenční programy (spolková činnost). Dlouhodobější pohybová intervence může dle výsledků Štěpánkové, Hőschla & Vidovičové (2014) ovlivnit také tělesné složení. Ve studii výše uvedených autorů byl cvičební program realizován formou kondiční a léčebné tělesné výchovy, s frekvencí 2× týdně a délkou cvičení 45 min. Autoři však také uvedli, že efekt programu po jeho přerušení nepřetrval. Z toho důvodu je cílem každého intervenčního programu nejen jedince „nalákat", ale zejména je u pravidelného pohybu udržet. V naší studii jsme sledovaly docházku u všech seniorek. Ženy byly cvičitelkou často motivovány k pravidelné účasti. Celé cvičební období (září – prosinec) měly také předplacené (45,- Kč / cvičební jednotku) a pokud nebyly omluveny z důvodu dlouhodobější nemoci, zaplacená částka jim při neúčasti propadla. Otázkou nicméně je, zda je nízko postavená cena (s ohledem na finanční možnosti seniorů) dostatečně motivující. Adherence ke cvičení byla u jednotlivých seniorek velmi variabilní a to se často projevilo na individuálních výsledcích. U některých pravidelně docházejících žen však zlepšení rovněž nebylo zaznamenáno. Můžeme předpokládat, že se již nacházely blízko svého individuálního výkonnostního stropu (Máček & Radvanský, 2011), takže pro znatelnou změnu by musely vynaložit větší úsilí.

Frekvence cvičení jedenkrát týdně samozřejmě nedosahuje odborných doporučení pro dostatečnou, zdraví prospěšnou PA. Jak bylo však uvedeno výše, pro pohybové aktivity prováděné vyšší intenzitou je třeba optimalizovat funkční stav pohybového aparátu. To může být zajištěno skupinovou zdravotní tělesnou výchovou (ZTV). Pro ideální efekt je třeba aplikovat vyrovnávací cvičení nejméně 2× týdně. Naše studie nicméně ukazuje, že i při reálné návštěvnosti organizovaných aktivit s tak nízkou frekvencí (1× týdně) je možné získat znatelný benefit. Z dosažených výsledků vyplývá, že pravidelné cvičení ZTV alespoň jedenkrát týdně příznivě ovlivňuje některé složky tělesné zdatnosti. Domníváme se, že správným výběrem pohybové aktivity, dávkováním, frekvencí i vnitřní strukturou cvičební jednotky, můžeme přímo ovlivnit proces stárnutí a zlepšit tak kvalitu života seniorů.

Často je seniorům opakováno, že jakákoli pohybová aktivita je dobrá (Hlavně se hýbejte!). V aktivitách všedního dne, při nakupování, zahrádkaření apod. však obvykle nedojde ani k potřebnému protažení a cílenému posílení určitých svalových skupin, ani k dosažení prahové intenzity pro adaptační mechanismy. Pro skutečný zdravotní efekt a vliv na optimální funkci pohybového aparátu je třeba navštěvovat také cvičení pod odborným vedením. Tím je podpořena i správnost provedení cviků a zvyšuje se motivace jedince. Cvičitel učí jedince pracovat s vlastními pocity a poznat adekvátní zátěž, což je v seniorském věku poměrně důležité. Naučit se určitou formu sebekontroly patří k hlavním z cílů zařízení, věnujících se edukaci správně vedené pohybové aktivity (Holmerová et al., 2014).[1]

Literatura

Holmerová, I., Jurašková, B., Mullerová, D., Vidovičová, L., Habrcetlová, L., Matoulek, M., Suchá, J., & Šimůnková, M. (2014). *Průvodce vyšším věkem: manuál pro seniory a jejich pečovatele*. Praha: Mladá fronta.

Hošková, B., & Matoušová, M. (2005). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. Praha: Karolinum.

Hrásky, P. (2014). *Pohybové programy pro ovlivnění tělesného složení a tělesné zdatnosti seniorů*. Karlova Univerzita. Dostupné z http://www.ftvs.cuni.cz/FTVS-541-version1-hrasky.pdf.

Jones, C., & Rikli, R. (2002). Measuring functional fitness of older adults. *Journal of Active Aging*, March/April, 25-30.

Kabelíková, K., & Vávrová, M. (1997). *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy.* Praha: Grada.

[1]Data byla získána v rámci řešení projektu PRVOUK P38 a grantu AZV 16-29182A.

Klevetová, D., & Dlabalová, I. (2008). *Motivační prvky při práci se seniory*. Praha: Grada.
Lepková, H., & Engelová, L. Pohybové aktivity seniorů. (2013). In Kolektiv autorů (Ed.), *Pohybový aparát a zdraví. Vybrané kapitoly ze sportovní medicíny* (pp. 154-171). Brno: Paido.
Máček, M., & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.
Macháčová, M., Bunc, V., Vaňková, H., Holmerová, I., & Veleta, P. (2007). Zkušenosti s hodnocením tělesné zdatnosti seniorů metodou „Senior fitness test". *Česká Geriatrická Revue, 5*(4), 248-253.
Matouš, M., Radvanský, J., Kalvach, Z., & Matoušová, M. (2002). *Pohyb ve stáří je šancí*. Praha: Grada.
McDermott, A. Y., & Mernitz, H. (2006). Exercise and Older Patients: Prescribing Guidelines. *American Family Physician, 74*(3), 437-444.
Paterson, D. H., Jones, G. R., & Rice, C. L. (2007). Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. *Canadian Journal of Public Health, 98*, Suppl 2: S69-108.
Paterson, D. H., & Warburton, D. E., Paterson, D., & Warburton, D. (2010). Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 7*(1), 38.
Rikli, R., & Jones C. (2001). *Senior fitness test manual*. Champaign, Il.: Human Kinetics.
Shu-Ya, Ch., Kuo, Ch., Chen, K., Tseng, W., Huang, H., & Li, Ch. (2016). Health Promotion Outcomes of a Newly Developed Elastic Band Exercise Program for Older Adults in the Community. *Journal of Nursing Research, 24*(2), 137-144.
Síbrová, L. (2014). *Analýza výsledků Senior fitness testu u klientek U3V*. (Bakalářská práce). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Fakulta tělesné kultury.
Štěpánková, H., Hőschl, C., & Vidovičová, L. (2015). *Gerontologie: současné otázky z pohledu biomedicíny a společenských věd*. Praha: Karolinum.
Štikar, J., Hoskovec, J., & Šmolíková, J. (2007). *Bezpečná mobilita ve stáří*. Praha: Karolinum.
Weening-Dijksterhuis, E., de Greef, M. H. G., Scherder, E. J. A., Slaets, J. P. J., & van der Schans, C. P. (2011). Frail Institutionalized Older Persons. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 90*(2), 156-168.

PhDr. Klára Daďová, Ph.D.
Katedra ZTV a TVL
UK FTVS
J. Martího 31
162 52 Praha 6
dadova@ftvs.cuni.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 249-256
The Scientific Journal for Kinanthropology

ZMENY V ROZSAHU POHYBLIVOSTI ZÁPÄSTIA VO VYBRANÝCH RAKETOVÝCH ŠPORTOCH

CHANGES OF WRIST´S RANGE OF MOTION IN CHOSEN RAQUET SPORTS

Z. Frčová & V. Psalman

Univerzita Masarykova Brno, Fakulta sportovních studií, Katedra kinantropologie

ABSTRACT

Tenis, badminton and table tenis is dynamic sport with significant one-sided loading, especially upper limb. We decided to do the research because there is no valid evidence about changes of wrist´s range of motion of these athletes. We were gathering data with usage of goniometric measurements on wrist joint in sagital and frontal view and on thumb in frontal and transversal view. We were comparing data taken from dominant and non-dominant hand (NH). Measuring was made on group of 30 active players of tenis, on group of 30 active players of badminton and group of 30 active players of table tenis. All respondents were in the age of 15 - 18 and of both genders. These data had been evaluated and compared to each other. Based on analysis we can say that by comparig the range of motion (ROM) of both hands there was significant decrease of dorsal flexion in each examined sport, but mostly in table tennis. Decrease of ROM on dominant hand (DH) was proven in every direction of wrist joint, differently in each sport. Palmar flection and radial duction was decreased mostly on DH of badminton players. Ulnar duction was was decreased mostly on DH of tennis players.

Keywords: tennis; badminton; table tenis; hand; wrist; range of motion

SÚHRN

Tenis, bedminton a stolný tenis sú dynamické športy, pri ktorých dochádza k jednostrannému zaťažovaniu polovice tela, najmä hornej končatiny. Výskum sme uskutočnili z dôvodu nedostatku informácií o zmene rozsahu pohyblivosti, ktoré by boli zacielené na oblasť ruky a zápästia hráčov vybraných raketových športov. Dáta sme získavali pomocou goniometrického merania zápästného kĺbu v sagitálnej a frontálnej rovine. Merania sme vykonávali na dominantnej ruke a porovnávali s dátami získanými identickým meraním na nedominantnej ruke. Vyšetrenie sme uskutočnili na vzorke 30 aktívnych hráčov v tenise, 30 hráčov v bedmintone a 30 hráčov v stolnom tenise. Respondenti boli muži a ženy vo veku od 15 do 18 rokov. Výsledky sme štatisticky vyhodnocovali a vzájomne porovnávali. Na základe analýzy dát medzi jednotlivými športmi môžeme tvrdiť, že najväčšie obmedzenie dominantnej ruky, bolo v smere dorzálnej flexie zápästia vo všetkých troch športoch, najviac v stolnom tenise. Obmedzenie rozsahu pohyblivosti dominantnej ruky bolo preukázané vo všetkých smeroch pohybu zápästného kĺbu, rôzne v každom jednom športe. Palmárna flexia a radiálna dukcia bola najviac obmedzená na dominantnej ruke bedmintonových hráčov. Ulnárna dukcia bola najviac zmenšená na dominantnej ruke tenisových hráčov.

Kľúčové slová: tenis; stolný tenis; bedminton; zápästie; rozsah pohyblivosti

Úvod

Dlhodobý a frekventovaný tréning zameraný na zdokonaľovanie techniky úderov a pohybu v tenise, stolnom tenise aj v bedmintone, zásadne mení štruktúru aj funkciu pohybového aparátu. Ako sa telo športovca pôsobením týchto vplyvov mení, závisí od mnohých premenných. V raketových športoch ide najmä o zmeny asymetrické, najvýraznejšie tam, kde je pôsobenie síl najintenzívnejšie. Sú charakteristické rýchlosťou, vytrvalosťou, koordináciou, silou a výbušnosťou, pričom intenzita záťaže je

počas hry premenlivá. Počas hry športovec vo všetkých troch športoch neustále drží raketu v ruke, pričom úchop rakety sa mení podľa charakteru jednotlivých úderov (Bartůňková, 1997). Najčastejším následkom raketových športov je svalová dysbalancia. Dominantný pohyb hornej končatiny vo všetkých uvádzaných športoch často preťažuje ramenný a lakťový kĺb. Veľa štúdií a výskumov sa zaoberá práve následkami a riešeniami patologických procesov v oblasti týchto kĺbov. Výskumy, ktoré by sa zaoberali zmenami pohybového aparátu v oblasti ruky u hráčov tenisu, bedmintonu, alebo stolného tenisu neboli doposiaľ publikované v nám dostupných zdrojoch. Cieľom našej štúdie bolo zistiť, ako sa ruka hráčov počas tréningu mení a ako môžeme tieto zmeny diagnostikovať. Na základe charakteru športu, druhu úderov a celkového kineziologického rozboru hry jednotlivých športov, zameraných na ruku a zápästie, sme predpokladali, že najvýraznejšie zmeny sa budú týkať najmä rozsahu pohyblivosti zápästia. Pri úderoch lopty, alebo košíka je v oblasti hornej končatiny exponovaný najmä ramenný, lakťový kĺb a zápästie (Mendrek & Novotná, 2007). Všetky údery raketou sú spojené s kombinovanými pohybmi zápästia, teda predpokladáme, že tento rozsah pohybu môže byť na dominantnej ruke zmenený. Držanie rakety, na ktorom sa podieľa celá flektorová skupina svalov ruky, je sprevádzaná neustálou izometrickou kontrakciou, kedy sa dĺžka svalových vlákien nemení, mení sa iba ich napätie. Flekčné postavenie prstov a opozícia palca, ktoré sa takmer vôbec nedostávajú do základného postavenia, môže spôsobiť skrátenie , alebo obmedzenie elasticity mäkkých štruktúr. Keďže flexori ruky prechádzajú aj zápästným kĺbom, predpokladáme že ich výrazná aktivita, môže spôsobiť obmedzenie zápästia do dorzálnej flexie. Meranie sme vykonávali aj vo frontálne rovine, kde sme merali veľkosť rozsahu pohyblivosti dukčných pohybov, ktoré sa tiež výrazne podieľajú na úderovej technike. Pre objektivizáciu týchto predpokladov sme si zvolili merania aktívneho rozsahu pohyblivosti, teda rozsah, ktorý hráč docieli sám bez pôsobenia vonkajšej sily. (Dylevský, 2009; Kolář, 2009; Korbelář, 1997; Véle, 2006).

Metodika

Súbor respondentov reprezentovalo po 30 hráčov v každom športe, vo veku od 15 rokov do 18 rokov. Výberom tejto vekovej skupiny sme chceli eliminovať ďalšie premenné, ako je zamestnanie, ktoré by mohlo stav štruktúr ruky ovplyvniť. Všetci respondenti boli študenti, ktorí sú v tréningovom procese minimálne tri roky. Všetci respondenti v bedmintone trénovali minimálne 4 a maximálne 6 dní v týždni. V ostatných dvoch športoch hráči trénovali 5 až 6 krát do týždňa. Meranie sme vykonávali počas viacerých vrcholových súťaží v Bratislave, Ružomberku a v Slovenskej Ľupči. Rozsah pohyblivosti zápästného kĺbu v sagitálnej a frontálnej rovine sme merali štandardizovaným goniometrickým vyšetrením, pomocou uhlomeru - goniometru. Výsledky uvádzame v uhlových stupňoch. Poloha vyšetrovaného bola v sede s predlaktím položeným na vyšetrovacom stole. Pri dorzálnej flexii vyšetrovaný ohýbal ruku v zápästí smerom nahor do plného rozsahu pohyblivosti. Goniometer sme prikladali jeho stredom na oblasť styloideus rádii, pričom ramená uhlomeru kopírovali os predlaktia na jednej strane a malíčkovú hranu ruky na druhej strane. Pri meraní veľkosti palmárnej flexie, ruka vyšetrovaného prevísala od zápästia cez okraj stola. Respondent ohýbal ruku v zápästí smerom nadol do maximálneho rozsahu. Meranie vo frontálnej rovine sme vykonávali s predlaktím vyšetrovaného v pronácii s dlaňou položenou na stole. Vyšetrujúci fixoval distálny koniec predlaktia a respondent vykonával pri radiálnej dukcii pohyb po podložke za palcom a za malíčkom pri ulnárnej dukcii. Goniometer sme prikladali na stred zápästia zhora, pričom jedno rameno kopírovalo os predlaktia a druhé tretí metacarp. (Čihák, 2002; Gross, Fetto & Rosen, 2005; Janíková, 1998; Lewit, 1996; Richter & Hebgen, 2011).). Rovnako sme postupovali ďalej identickým meraním na nedominantnej ruke, ktorú sme považovali za normu pohyblivosti pre každého hráča. Získané výsledky sme zapisovali do vopred vytvoreného protokolu, ktorý sme následne vyhodnocovali a porovnávali medzi dominantnou a nedominantnou rukou a medzi jednotlivými športmi navzájom.

Výsledky a diskusia

Pre porovnanie zmien rozsahu pohyblivosti zápästia na dominantnej (DR) ruke voči nedominantnej ruke (NR), sme výsledky spracovávali neparametrickým Wilcoxonovým testom a parametrickým t-testom, ktoré sme zvolili na základe predchádzajúceho vyhodnotenia normality rozloženia dát pomocou histogramu a Shapirio-Wilk testu. Pre vyvrátenie, alebo potvrdenie hypotézy H0 o zhode výsledkov pohyblivosti oboch rúk, sme zvolili hodnotu štatistickej významnosti $p \leq 0{,}05$.

Tenis – dorzálna a palmárna flexia

Aktívna dorzálna flexia bola nameraná na DR v priemere 70°, pričom najmenší rozsah pohybu bol 40° a najväčší 85°. Pri meraní na NR bol priemer pohybu 77,5° s minimálnou hodnotou 60° a maximálnou 95° Priemerné obmedzenie pohybu na DR bolo 8,3°, ktoré sa preukázalo ako štatisticky významné (0,000006) (tab. 1). Zo všetkých respondentov sa až v 22 prípadoch preukázalo obmedzenie pohybu na DR, v 4 prípadoch bol rozsah zväčšený a v 4 prípadoch bola pohyblivosť rovnaká.

Palmárna flexia bola na DR v rozsahu pohybu v priemere 76,5°, s minimálnym nameraným rozsahom 55° a maximálnym 95°. Na NR priemer pohyblivosti bol 78° s minimálnym rozsahom 60° a maximálnym 90°. Rozdiel vo veľkosti pohyblivosti medzi rukami bol len 1,33°. Táto hodnota sa nepreukázala ako štatisticky významná (p = 0,516137) (tab. 1). Hypomobilita zápästia DR sa vyskytovala v 13 prípadoch, zväčšenie pohyblivosť bolo v 9 prípadoch a 8 respondenti mali rovnaký rozsah na oboch rukách.

Tenis – Radiálna a ulnárna dukcia

Radiálna dukcia DR bola v priemere 25,3° s najmenšou nameranou hodnotou 15°a najväčšou 40°. Na NR bol priemer radiálnej dukcie 26,3° s minimálnou nameranou hodnotou 20°a maximálnou 40°. Z analýzy dát o rozsahoch pohybu radiálnej dukcie, sme zo všetkých meraní zaznamenali doposiaľ najmenší rozdiel medzi DR a NR, ktorý bol len 1°. Tento rozdiel sa nepreukázal ako štatisticky významný (p = 0,4140) (tab. 1). Obmedzenie pohybu do radiálnej dukcie sa vyskytlo v 14 prípadoch, 7 bol pohyb zväčšený a v 9 prípadoch rovnaký na oboch rukách.

V priemere bol rozsah ulnárnej dukcie DR 38,6° s najmenšou hodnotou 15°a najväčšou 60°. Na NR bol priemer 44,2°, minimálny rozsah 25°a maximálny 60°. Rozdiel v priemere 5,5° sa preukázal ako štatistický významný (p = 0,000777) (tab. 1). Výskyt zmenšenia rozsahu pohybu na DR sme zaznamenali v 16 prípadoch, pričom v 10 prípadoch bol zväčšený a pri 4 respondentoch bol tento rozsah nezmenený.

Tabuľka 1./ Table 1.
Rozdiely rozsahu pohyblivosti medzi dominantnou a nedominantnou rukou tenistov./ Differences of range of motion between dominant and non-dominant hand of tennis players.

Tenis Tennis	Priemer DR Average DH	sd DR sd DH	Priemer NR Average NH	sd NR sd NH	t (z)	p
Dorzálna flexia Dorsal flexion	69,16°	10,178°	77,5°	10,808°	z = 3,2890	0,001005
Palmárna flexia Palmar flexion	76,5°	9,839225°	77,83°	8,477489°	z = 0,6493	0,516137
Radiálna dukcia Radial duction	25,3°	6,56	26,3°	5,24	z = 0,8168	0,4140
Ulnárna dukcia Ulnar duction	38,6°	9,90	44,2°	10,01	t = –3,75398	0,000777

Stolný tenis – dorzálna a palmárna flexia

Aktívna dorzálna flexia bola na DR v priemere 70,2°, pričom najmenší rozsah pohybu bol nameraný 40° a najväčší 90°. Pri meraní na NR bol priemer pohybu 80,8° s minimálnou hodnotou 60° a maximálnou 95° Priemerné obmedzenie pohybu 10,7°, na DR sa ukázalo ako najväčšie zo všetkých porovnávaných športov, ktoré sa preukázalo ako štatisticky významné (p = 0,000006) (tab. 2). Zo všetkých respondentov sa až v 27 prípadoch preukázalo obmedzenie pohybu na DR, v 0 prípadoch bol rozsah zväčšený a v 3 prípadoch bola pohyblivosť rovnaká.

Palmárna flexia bola na DR v rozsahu pohybu v priemere 75,7°, s minimálnym nameraným rozsahom 55° a maximálnym 90°. Na NR priemer pohyblivosti bol 79,7° s minimálnym rozsahom 50° a maximálnym 95°. Rozdiel vo veľkosti pohyblivosti medzi rukami bol až 4°. Táto hodnota sa ukázala ako štatisticky významná (p = 0,041571) (tab. 2). Hypomobilita zápästia DR sa vyskytovala v 18 prípadoch, zväčšenie pohyblivosť bolo v 5 prípadoch a 7 respondenti mali rovnaký rozsah na oboch rukách.

Stolný tenis – radiálna a ulnárna dukcia

Radiálna dukcia DR bola v priemere 27,5° s najmenšou nameranou hodnotou 10°a najväčšou 50°. Na NR bol priemer radiálnej dukcie 28,6° s minimálnou nameranou hodnotou 15° a maximálnou 45°. Rozdiel medzi oboma rukami bol len 1,2° (tab. 2). Štatistická významnosť sa neparametrickým testom nepotvrdila (p = 0,782455). Obmedzenie pohybu do radiálnej dukcie sa vyskytlo v 14 prípadoch, 8 bol pohyb zväčšený a v 8 prípadoch rovnaký na oboch rukách.

Z analýzy dát o rozsahoch pohybu ulnárnej dukcie, sme zaznamenali rozdiel medzi DR a NR 1,5°. Tento rozdiel sa nepreukázal ako štatistický významný (p = 0,222136). V priemere bol rozsah ulnárnej dukcie DR 41° s najmenšou hodnotou 20°a najväčšou 55°. Na NR bol priemer 42,5°, minimálny rozsah 25° a maximálny 70° (tab. 2). Výskyt zmenšenia rozsahu pohybu DR aj, keď len minimálne sme zaznamenali v 15 prípadoch, pričom v 6 prípadoch bol zväčšený a pri 9 respondentoch bol tento rozsah nezmenený.

Tabuľka 2./ Table 2.
Rozdiely rozsahu pohyblivosti medzi dominantnou a nedominantnou rukou stolnotenisových hráčov./ Differences of range of motion between dominant and non-dominant hand of table tennis players.

Stolný tenis Table tennis	Priemer DR Average DH	sd DR sd DH	Priemer NR Average NH	sd NR sd NH	t (z)	p
Dorzálna flexia Dorsal flexion	70,2°	10,04	80,8°	9,567	z = 4,541	0,000006
Palmárna flexia Palmar flexion	75,7°	7,51	79,7°	9,99	z = 2,038	0,041571
Radiálna dukcia Radial duction	27,5°	8,98	28,7°	7,54	t = –0,783	–0,782455
Ulnárna dukcia Ulnar duction	41°	9,32	42,5°	10,32	t = –1,247	0,222136

Bedminton – dorzálna a palmárna flexia

Aktívna dorzálna flexia bola nameraná na DR v priemere 73°, pričom najmenší rozsah pohybu bol 50° a najväčší 90°. Pri meraní na NR bol priemer pohybu 80,5° s minimálnou hodnotou 55° a maximálnou 100°. Priemerné obmedzenie pohybu na DR bolo 7,5°, ktoré sa preukázalo ako štatisticky významné (p = 0,0002). Zo všetkých respondentov sa až v 19 prípadoch preukázalo obmedzenie pohybu na DR, v 2 prípadoch bol rozsah zväčšený a v 9 prípadoch bola pohyblivosť rovnaká.

Palmárna flexia bola na DR v rozsahu pohybu v priemere 78°, s minimálnym nameraným rozsahom 60° a maximálnym 90°. Na NR priemer pohyblivosti bol 82,5° s minimálnym rozsahom 60° a maximálnym 90°, identicky ako na DR. Rozdiel vo veľkosti pohyblivosti medzi rukami bol 4,5° (tab. 3). Táto hodnota sa ukázala ako štatisticky významná (p = 0,0016). Hypomobilita zápästia DR sa vyskytovala v 18 prípadoch, zväčšenie pohyblivosť bolo v 3 prípadoch a 9 respondenti mali rovnaký rozsah na oboch rukách.

Bedminton – radiálna a ulnárna dukcia

Radiálna dukcia DR bola v priemere 28,3° s najmenšou nameranou hodnotou 15°a najväčšou 60°. Na NR bol priemer radiálnej dukcie 32°, s minimálnou nameranou hodnotou 20° a maximálnou 55°. Rozdiel medzi oboma rukami bol 4,3° (tab. 3). Štatistická významnosť sa neparametrickým testom potvrdila (p = 0,0152). Obmedzenie pohybu do radiálnej dukcie sa vyskytlo v 14 prípadoch, 6 bol pohyb minimálne zväčšený a v 10 prípadoch rovnaký na oboch rukách.

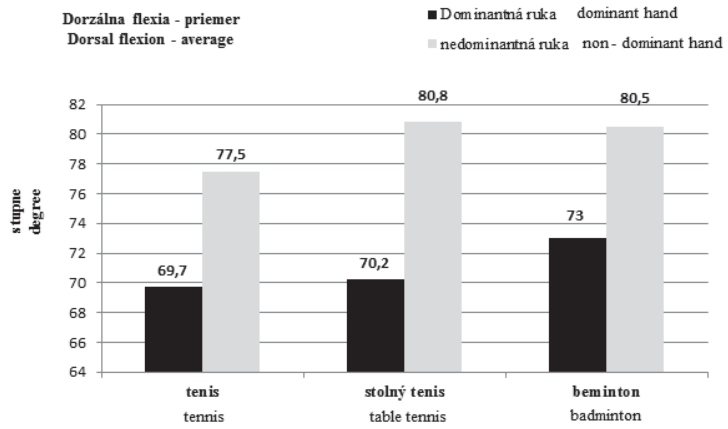
Z analýzy dát o rozsahoch pohybu ulnárnej dukcie, sme zo všetkých meraní zaznamenali doposiaľ najmenší rozdiel medzi DR a NR, jeho hodnota bola 1,66°. V priemere bol rozsah ulnárnej dukcie DR 49,3°, s najmenšou hodnotou 30° a najväčšou 70°. Na NR bol priemer 51°, minimálny rozsah 30° a maximálny 80° (tab. 3). Tento rozdiel sa nepreukázal ako štatistický významný (p = 0,3103). Výskyt zmenšenia rozsahu pohybu DR sme zaznamenali v 12 prípadoch, pričom v 10 prípadoch bol zväčšený a pri 8 respondentoch bol tento rozsah nezmenený.

Tabuľka 3./ Table 3.
Rozdiely rozsahu pohyblivosti medzi dominantnou a nedominantnou rukou bedmintonových hráčov./ Differences of range of motion between dominant and non- dominant hand of badminton players.

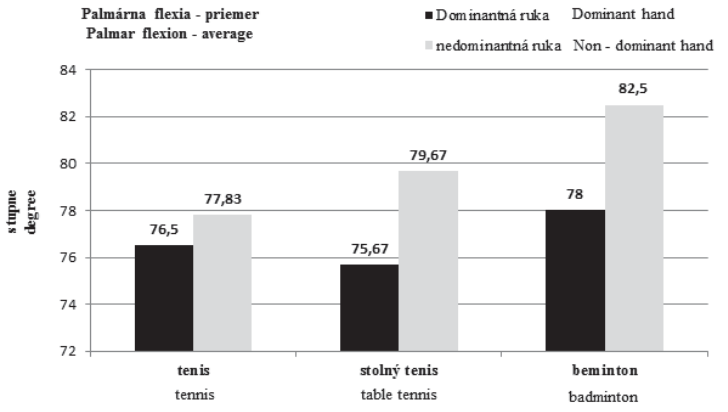
Bedminton Badminton	Priemer DR Average DH	sd DR sd DH	Priemer NR Average NH	sd NR sd NH	t (z)	p
Dorzálna flexia Dorsal flexion	73,0°	13,10	80,5°	9,768°	t = 4,307	0,0002
Palmárna flexia Palmar flexion	78,0°	7,73	82,5°	7,162°	z = 3,163	0,0016
Radiálna dukcia Radial duction	28,3°	8,24	32,0°	7,14	z = 2,430	0,0152
Ulnárna dukcia Ulnar duction	49,3°	10,06	51,0°	10,62	t = 1,033	0,3103

V jednotlivých grafoch prehľadne znázorňujeme priemerné rozsahy pohyblivosti do všetkých smerov zápästia dominantnej i nedominantnej ruky (obr. 1, obr. 2, obr. 3, obr. 4)

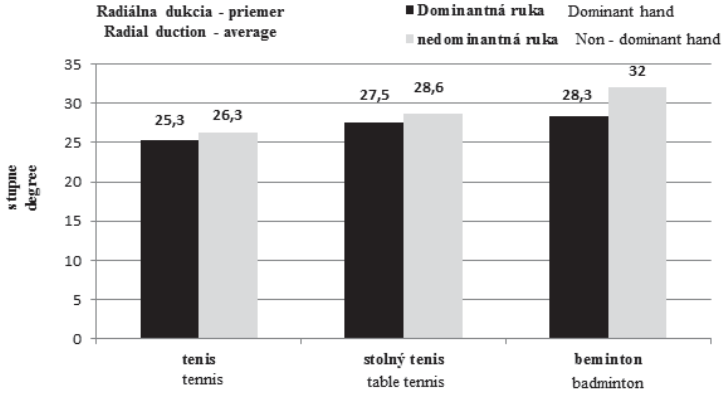
Obrázok 1./ Figure 1.
Priemerný rozsah pohybu dorzálnej flexie DR a NR v jednotlivých športoch./ The average range of motion of dorsal flection of DH and NH in each sport.



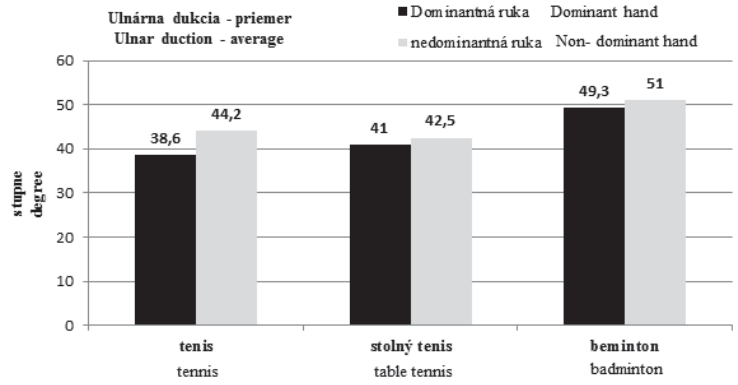
Obrázok 2./ Figure 2.
Priemerný rozsah pohybu palmárnej flexie DR a NR v jednotlivých športoch./ The average range of motion of palmar flection of DH and NH in each sport.



Obrázok 3./ Figure 3.
Priemerný rozsah pohybu radiálnej dukcieDR a NR v jednotlivých športoch./ The average range of motion of radial duction of DH and NH in each sport.



Obrázok 4./ Figure 4.
Priemerný rozsah pohybu ulnárnej dukcie DR a NR v jednotlivých športoch./ The average range of motion of ulnar duction of DH and NH in each sport.



Výsledky meraní poukazujú na výrazné rozdiely pohyblivosti do jednotlivých pohybov vo všetkých vybraných športoch. Naša štúdia potvrdila predpoklad, že na základe veľkej aktivity flexorovej skupiny svalov dominantnej ruky, dochádza k skracovaniu mäkkých štruktúr, čo má za následok obmedzenie DR do dorzálnej flexie u všetkých troch raketových športoch. V prípade stolného tenisu bolo obmedzenie najvýraznejšie a to až 10,7°. V tenise bolo obmedzenie v priemere 8,3° a v bedmintone v priemere o 7,5°.

Palmárna flexia dominantnej končatiny bola znížená najviac v skupine bedmintonistov a to o 4,5° v priemere. Podobne sa preukázalo obmedzenie v prípade stolnotenisových hráčov a to o 4°. Najmenší rozdiel palmárnej flexie medzi dominantnou a nedominantnou končatinou bol v tenise a to len o 1,33°. V smere radiálnej dukcie došlo k najvýraznejšiemu obmedzeniu na dominantnej ruke v bedmintone a to o 4,3°. V prípade stolného tenisu o 1,2° a v prípade tenisu len bolo obmedzenie len 1°.

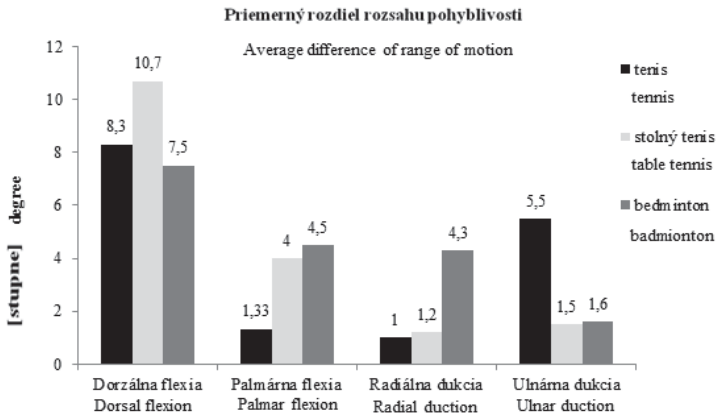
V tenise nastalo najvýraznejšie obmedzenie oproti ostatným športom v smere do ulnárnej dukcie a to v priemere o 5,5°. V bedmintone to bolo len 1,6°a v stolnom tenise 1,5° (obr. 5).

V záverečnom porovnaní jednotlivých športov môžeme tvrdiť že hráči tenisu mali zo všetkých porovnávaných športov najvýraznejšie obmedzenie pohybu DR do ulnárnej dukcie. Stolnotenisoví hráči do dorzálnej flexie a hráči bedmintonu do palmárnej flexie a radiálnej dukcie.

Z pohľadu štatistickej významnosti môžeme tvrdiť, že najvýznamnejšie obmedzenie dominantnej ruky bolo u všetkých troch športoch v smere dorzálnej flexie, čo potvrdzuje náš predpoklad nadmernej izometrickej záťaže flektorovej skupiny svalov ruky a zápästia. Štatisticky významné obmedzenie aj keď v menšom rozsahu sa preukázalo v smere palmárnej flexie v stolnom tenise a bedmintone.

V smere radiálnej dukcie bolo štatisticky významné obmedzenie v bedmintone a v smere ulnárnej dukcie v tenise.

Obrázok 5./ Figure 5.
Priemery rozdielov pohybu medzi DR a NR jednotlivých športov./ The averages of differences of ROM between DH and NH of each sport.



Záver

Našim cieľom bolo zistiť, ako môžu vyzerať zmeny v oblasti zápästia a ruky v troch vybraných raketových športoch. Veľa pozornosti sa venuje proximálnejším kĺbom hornej končatiny, ktoré bývajú často zranené, preto sme chceli zacieliť pozornosť na ruku ako koncový orgán, ktorý je z hľadiska svojej funkcie kľúčový pre techniku úderov. Zaujímalo nás či na základe zistených zmien, môžeme predpokladať ako sa následkom vykonávania jednotlivých športov môže ruka športovca v jednotlivých športoch meniť. Z nášho pozorovania môžeme tvrdiť, že najvýraznejšie zmeny pohyblivosti dominantnej končatiny boli v smere dorzálnej flexie u všetkých troch športov, najviac v stolnom tenise. Ostatné obmedzenia boli rozdielne v jednotlivých športoch, čo nám otvára možnosť ďalej sa zaoberať technikou úderov v zmysle optimálnej záťaže a regenerácie jednotlivých svalových skupín s príslušnými mäkkými tkanivami. Tieto nové poznatky nás nútia sa zamyslieť, či zistené zmeny, ktoré vznikajú počas vývoja športovca, môžu postupom času a frekvencie trénovania narastať a či ich môžeme považovať za patológiu, ktorej je nutné predchádzať, alebo naopak, takto zmenená ruka je kľúčom k lepšiemu výkonu športovca. Z pohľadu fyzioterapie, je skrátenie mäkkých štruktúr rizikové pre možnosť vzniku degeneratívnych zmien. Získané výsledky považujeme za štartovacie pre ďalšie skúmanie vzájomných vzťahov a dopadov, ktoré môžu slúžiť celému realizačnému tímu jednotlivých hráčov a napomôcť športovcom k dosiahnutiu čo najlepších výsledkov. Ako ďalšiu výskumnúotázku pre nasledujúci štúdiu, by sme odporučili zistiť, či existuje vzťah medzi zmenou pohyblivosti zápästia a výkonom tenistu, pomocou porovnania rúk s vrcholovými hráčmi jednotlivých raketových športov.

Literatúra

Bartůňková, S. (1993). Raketové hry. In Havlíčková L., & et al. (Ed.), *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 1. díl* (pp. 193–204). Praha: FTVS UK, Karolinum.

Čihák, R. (2002). *Anatomie 1.* Praha: Grada.

Dylevský, I. (2009). *Špeciální kineziologie.* Praha: Grada Publishing, a.s.

Gross, J. M., Fetto, J., & Rosen, E. (2005). *Vyšetrení pohybového aparátu.* Praha: Triton.

Janíková, D. (1998). *Fyzioterapia funkčná diagnostika lokomočného systému. I.* Martin: Osveta.

Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galen.

Lewit, K. (1996). *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně.* Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně.

Richter, P., & Hebgen, E. (2011). *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii.* Praha: Pragma.

Véle, F. (2006). *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.
Korbelář, P. (1997). Poranění typická pro jednotlivé sporty. In Kučera E. & Dylevský I. (Ed.), *Pohybový systém a zátěž* (pp. 195–217). Praha: Grada.
Mendrek, T., & Novotná, M. (2007). *Badminton*. Praha: Grada Publishing.

Mgr. Zuzana Frčová
Za Nožiarňou 17
Slovenská Ľupča 97613
Slovenská Republika
gregussova.z@gmail.com

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 257-268
The Scientific Journal for Kinanthropology

KOMPARACE POHYBOVÉ AKTIVITY GRAVIDNÍCH ŽEN

THE COMPARISON OF PHYSICAL ACTIVITY OF PREGNANT WOMAN

P. Horáčková[1] & P. Erbenová[2]

Vysoká škola polytechnická Jihlava, Katedra matematiky
Vysoká škola polytechnická Jihlava, Katedra sportů

ABSTRACT

The stratified quantitative research is based on the questionnaire investigation of newborn babies mothers staying in the paediatric department of Jihlava Hospital. For getting data there was the standardized questionnaire IPAQ (the International Physical Activity Questionnaire) used. The group contained 64 respondents (women). The data was gathered from July 2015 to May 2016. In this paper some basic statistical characteristics are described. Then they are used for comparison of the rate of movement activity (hereafter PA) within different respondents. Significant decrease of the rate of movement activity was confirmed in the period from the beginning to the end of gravidity. Generally, percent decrease of this was 40 % on average. Within the separate ranges, the intensive PA percent decrease was 92 %, in medium-sized PA it was 43 %, and walking percent decrease was 33 % (all on average).

Keywords: gravidity; physical activity; quantification of physical activity; IPAQ

SOUHRN

Stratifikovaný kvantitativní průzkum vzešel z dotazníkového šetření u matek nově narozených dětí v jihlavské pediatrické ambulanci. Bylo použito mezinárodního standardizovaného dotazníku s názvem Mezinárodní dotazník k pohybové aktivitě (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ). Dotazník vyplnilo 64 žen v období červenec 2015 – květen 2016. V textu je kladen důraz na celkový souhrn základních statistických charakteristik, které mohou dále sloužit k porovnání pohybové aktivity (PA). Pomocí statistických metod se potvrdilo signifikantní snížení pohybové aktivity mezi začátkem a koncem gravidity. Můžeme konstatovat, že celkově se PA mezi začátkem a koncem gravidity snížila průměrně o 40 %. V jednotlivých pásmech došlo ke snížení intenzivní PA průměrně o 92 %, středně zatěžující průměrně o 43 % a chůze průměrně o 33 %.

Klíčová slova: gravidita; pohybová aktivita; kvantifikace pohybové aktivity; IPAQ

Úvod

Pohybová aktivita je jedním ze základních složek zdravého životního stylu. V průběhu gravidity žen, které je plné alterací (změn), by neměla být opomíjena a to nejen jako stavební kámen optimálního průběhu těhotenství, ale také jako pomocník pro samotný porod a rychlejší návrat žen do běžného života po porodu.

„Aktivní pohyb je základním projevem života, probíhá podle fyzikálních zákonů a je účelově řízen nervovou soustavou reagující na podněty z vnitřního i zevního prostředí. Účel pohybu je ovlivněn nejen potřebami organismu pro udržení jeho integrity, ale i psychickými funkcemi a slouží k zásahům do zevního i vnitřního prostředí ve smyslu konstruktivním, ale i destruktivním, vedoucím dokonce až k autodestrukci sama sebe motivované psychicky." (Véle, 2006, p. 17). Světová zdravotnická organizace (WHO) prezentuje, že pravidelná fyzická aktivita pomáhá udržovat zdravé tělo a že by lidé měli aktivně provozovat fyzické aktivity odpovídající úrovně v průběhu celého života. Prospěšnost a nutnost pohybové aktivity byla mnohokrát prokázána. Přestože pohyb podle Marinova et al. (2012,

p. 15) opravdu patří k základním biologickým projevům a potřebám lidského organismu, současná populace jej má v důsledku vědecko-technického rozvoje a změn životního stylu stále větší nedostatek. Potřeba pohybu se však z hlediska genetické vybavení jedince nemění. „Potřeba pohybu zůstává, ale skutečná realizace je nedostatečná a znamená deficit, který s sebou přináší řadu komplikací. Přibližně pouze třetina lidí se věnuje sportu soustavně a dlouhodobě, třetina příležitostně a až třetina nesportuje téměř vůbec." „Sport a zdravá životospráva jsou jako prostředek korekce tělesných proporcí i duševní vyrovnanosti nezastupitelné" a měly by mít místo v průběhu celého života každého jedince (Fialová, 2007, p. 46). Přesto stále na institucionární úrovni její podpora není považována za nezbytnou, což v prostředí s narůstajícím sedavým zaměstnáním, množstvím hodin ve školách a kancelářích, obezitogenním prostředím a snižujícím se počtem rutinního pohybu není v poměru s počtem hodin tělesné výchovy, podporou pohybové aktivity v zaměstnání a aktivně tráveným volným časem. Konkrétně pak WHO (Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health, 2016) uvádí, že fyzická nečinnost je čtvrtým nejčastějším rizikovým faktorem úmrtnosti. Celosvětově se 6 % úmrtí přičítá fyzické nečinnosti, která je navíc hlavní příčinou zdravotních komplikací přibližně 21 – 25 % rakoviny prsu a tlustého střeva, 27 % cukrovky a 30 % ischemické choroby srdeční. O'Rourke & Lawrence (2000) uvádějí, že si federální vláda Spojených států amerických uvědomila, jak tristní je snižování tělovýchovných programů na základních a středních školách, a nyní zahajuje programy na podporu zvýšení fyzické aktivitu u mladistvých a dospělých, neboť identifikovala PA jako jeden z hlavních faktorů přispívajících ke zdraví populace. Vzala na vědomí souvislost mezi nedostatkem pohybu a obezitou, vedoucí k dalším zdravotním problémům. Z výsledků pak dále vyplývá, že ženy jsou méně aktivní než muži, a to ve všech věkových kategorich, lidé s nižšími příjmy a vzděláním nejsou obvykle fyzicky aktivní a Afroameričané a Hispánci jsou obecně méně fyzicky aktivní než běloši.

Mokdad, Marks, Stroup & Gerberding (2004, p. 1244) vyčíslují, že v USA patří mezi hlavní příčiny úmrtí tabák (18,1 %), špatná strava společně s nedostatkem tělesné aktivity (16,6 %) a konzumace alkoholu (3,5 %). Předpokládají, že právě špatný životní styl (nesprávné stravování a hypokyneze) překoná úmrtí zapříčiněná užíváním tabákových výrobků. Califf, Sanderson & Miranda (2012, p. 1747) potvrzují, že zvýšení kardiovaskulární mortality a morbidity nezávislé na věku je v posledních několika desetiletích odrazem nárůstu tělesné inaktivity, diabetu melitus a obezity, jež způsobují rychlé stárnutí populace s narůstající problematikou dlouhodobých kardiovaskulárních obtíží. Prevence nemocí je dle Křivohlavého (2003, p. 21) v první řadě výhodná právě z hlediska zdravotního stavu občanů. Můžeme se setkat s ideou patogenních faktorů, ale i faktorů salutogenních, tedy faktorů podporujících zdraví, posilujících kvalitu života. Tato zjištění spolu s rostoucími náklady na zdravotní péči by měla naléhavě vést k soustředění pozornosti na prevenci veřejného zdraví. McGinnis & Forge (1993, in Křivohlavý, 2003, p. 21) odhadují, že téměř 50 % všech příčin úmrtí je možno změnit vhodnou formou prevence.

Kubálková (2001, p. 80) udává, že „pohybová příprava by měla vlastnímu těhotenství předcházet. Návyk na udržování svalové rovnováhy a účinný stereotyp dýchání, většinou usnadní průběh těhotenství a porodu i období po porodu". Demoulin (2006, p. 93) se domnívá, že je již překonán zastaralý názor o pasivitě a hypokinezi těhotných žen a pohybová aktivita je nyní doporučována v průběhu celé gravidity i po porodu. Stejně jako fyziologická neplodnost (infertilita) by měla být primárně či polypragmoneo (současně) řešena cílenou pohybovou aktivitou. Pokud těhotenství probíhá bez problémů, nebrání gravidním ženám změny s tímto stavem spojené v pravidelné pohybové aktivitě. Záleží samozřejmě na stupni těhotenství (Beránková, 2002, p. 7). „Celý průběh těhotenství a sám porod je ovlivňován stavem pohybového aparátu, psychickým laděním a znalostí průběhu těhotenství a mechanismu porodu" (Kubálková, 2001, p. 80). Demoulin (2006, p. 93) uvádí, že „těhotenství je ideálním obdobím pro přijetí dobrých životních návyků v oblasti fyzické aktivity". Těhotné ženy bývají dostatečně motivovány a usilují o dobrý zdravotní stav svůj i plodu. Právě způsob života zásadní měrou ovlivňuje zdravotní stav každého jedince. Životní styl podle Machová, Kubátová (2009, p. 13) jako hlavní determinantu zdraví určuje životní styl z 50 %, genetický základ a životní prostředí po 20 % a zdravotnictví z 10 %. Nevhodný životní styl je tedy kauzální pro rozvoj nejčastějších nemocí, jejich následek může vést až k úmrtí.

Podle Svačinová & Matoulka (2010, pp. 1071-1072) je fyzická aktivita stěžejní součástí léčby obezity, která je mnohdy opomíjena. Zdůrazňují význam PA jako nejkomplexnějšího, univerzálního prostředku primární i sekundární prevence, který ovlivňuje řadu rizikových faktorů najednou. Energetický výdej v průběhu PA je ovlivněn intenzitou, frekvencí a dobou trvání. Intenzita PA by měla být v ae-

robním pásmu, tedy mezi 50 – 70 % VO_2max nebo 60 – 70 SFmax, což je střední až vyšší intenzita. Trvání a frekvence PA pak denně 60 minut či 3 – 4krát týdně aerobní cvičení po dobu 45 minut.

U gravidních žen není primárním cílem zvýšení výkonosti, ale udržení optimální kondice organismu (Bejdáková, 2006, p. 12). Zřetel by měl být brán na pohybovou zkušenost gravidních žen. Obecně je doporučováno rozlišovat pohybovou aktivitu pro ženy s pohybovou praxí a dobrou fyzickou kondicí a pro ženy s hypokinezí, která graviditě předcházela (Bejdáková, 2006, p. 13).

Demoulin (2006, p. 95) doporučuje dávkovat PA následujícím způsobem:

Rodička s neaktivním předgravidním obdobím:
- 0 – 12 týdnů: PA bez kardiovaskulárního zatížení,
- 13 – 29 týdnů: PA maximálně 3× týdně,
- Od 36. týdne: Snížit PA na 2× týdně max 40 minut lehkým nebo mírným tempem.

Rodička s aktivním předgravidním obdobím:
- 0 – 12 týdnů: stejná PA i s kardiovaskulárním zatížením s doplněním o prenatální cvičení,
- 13 – 29 týdnů: PA maximálně 4× týdně,
- Od 30. týdne: Snížit PA na 3× týdně maximálně 40 minut lehkým nebo mírným tempem.

Z výzkumu Bejdákové (2006, p. 127) soustředěného pouze na Prahu vyplývá, že 86 % probandů před otěhotněním pravidelně vykonávalo fyzickou aktivitu a to plavání, cyklistiku a aerobní aktivity. V průběhu těhotenství pohybovou aktivitu vykonává 50 % žen. Jejich nejčastější pohybové aktivity pak bylo těhotenské cvičení v rámci kurzů pro těhotné doplňované o plavání, individuální cvičení doma, cvičení na gymnastických míčích, gravidjógu a chůzi.

„Na pohyb nelze nahlížet pouze jako na prostředek ovlivňující fyzické zdraví a kondici, ale je třeba si uvědomit jeho další hodnoty. Krom účinků socializačních a komunikačních jsou to účinky psychoregenerační, psychoregulační a psychorelaxační, které příznivě působí na duševní stav člověka, neboť jsou prevencí stresu, negativních emocí a jiných nežádoucích jevů. Cíleně prováděný aktivní pohyb by se proto měl stát nezbytnou součástí životního stylu dnešního člověka, jeho denního režimu." (Machová & Kubátová, 2009, p. 58).

Psychická a fyzická stránka člověka nejsou dva oddělené celky, chápeme-li člověka jako jeden strukturální i funkční celek. Cílenou pohybovou aktivitou se zpětnovazebně ovlivňují řídící procesy probíhající v centrální nervové soustavě (CNS). Působení je tedy psychomotorické. To znamená, že PA zasahuje i do CNS a tím i do mentality osob. Ovlivňuje nejen motoriku působením na řídící procesy v CNS, ale i celkové chování osoby a jeho osobnost. Psychoterapeutické působení se opírá o prováděný technický postup, který je potřebným stimulem, a fyzickou aktivitu souhrnně nazvané „ozbrojená psychoterapie", pokud neomezujeme psychoterapii pouze na verbální projev a přesvědčování (Véle, 2006, p. 341).

V dostupné české literatuře jsme nenalezli žádná kvantitativní ani kvalitativní hodnocení PA gravidních žen. Zdravý životní styl, jehož je PA součástí, je obecně doporučován, avšak o uplatnění a množství ve velmi náročném a důležitém životním období nejsou žádné konkrétní informace. Sovová & Pastucha (2012, p. 439) doporučují, aby vznikla přesná doporučení pro lékařskou veřejnost předkládající PA jako způsob prevence a péče o vlastní zdraví, která by shrnovala vědecké poznatky aplikované do českých podmínek. S tímto názorem se ztotožňuje i Zapletalová, Sovová & Dohnal (2007, p. 491), kteří navíc doporučují edukaci studentů medicíny alespoň v předmětu kardiovaskulárních onemocnění. Potřeba edukačního materiálu pro lékařskou veřejnost, obsahujícího základní pojmy optimální PA a sdělení o existenci odborníků na preskripci PA, vedoucí k nezbytné kooperaci lékařských a rekreologických specialistů, vychází z vlastních zjištění, že 41 % lékařů je přesvědčeno o vlastním neodborném vzdělání k preskripci PA a nezná obor rekreologie.

Metodika

V období červenec 2015 – květen 2016 byl proveden dotazníkový průzkum u matek nově narozených dětí v jihlavské pediatrické ambulanci MUDr. Sylvy Lerchové. Dotazník vyplnilo 64 žen.

Výzkumný soubor tvořily ženy po porodu, jejichž nově narozené dítě bylo pacientem pediatričky MUDr. Sylvy Lerchové a společně docházeli do novorozenecké poradny. Výzkumný soubor byl tedy stratifikovaný, kdy určujícím znakem pro stratifikaci byl konec gravidity. Dotazníky distribuovala

zdravotní sestra Eva Konířová všem ženám v daném období při zamýšlených návštěvách novorozenecké poradny. Jednalo se tedy o plánované prohlídky zdravých novorozenců u nezávisle zvolené pediatričky.

Použito bylo mezinárodního standardizovaného dotazníku IPAQ, který sleduje úroveň pohybové aktivity dospělé populace mezi 18. až 65. rokem života v různých sociálních prostředích (Craiq, Marshall, Sjöström, Bauman, Booth, Ainswoth, …Oja, 2003). Zvolena byla krátká administrativní verze. Ta hodnotí pohybovou frekvenci za uplynulých sedm dnů v sedmi otázkách a ve třech obdobích (před graviditou, v počátku gravidity a v jejím závěru). Z anglické verze vznikla česká verze centra kinantropologického výzkumu Univerzity Palackého (Mezinárodní dotazník k pohybové aktivitě, 2010), která byla modifikována pro gravidní probandky. Dotazník byl rozšířen o demografické a doplňující otázky zaměřené na antropometrické parametry a životní styl probandek.

Pro jednotlivé proměnné týkající se intenzivní PA, středně zatěžující PA a chůze (počtu dnů, průměrnému počtu minut v jednom dni s danou aktivitou a celkovému počtu min/týden dané PA) na začátku a na konci těhotenství se testem normality prokázalo, že data nemají normální rozložení ($p < 0{,}01$). Všechny p-hodnoty jsou statisticky významné. Vzhledem k nenormalitě a zešikmení dat je v textu pro základní popis dat použit medián ± MAAD (Minařík, 2013, p. 54). Ve výčtu základních charakteristik jsou kromě zmíněných uvedené také průměry a směrodatné odchylky a to zejména kvůli porovnání s ostatními kinantropologickými výzkumy, které se týkají pohybové aktivity. Normalita byla posuzována Shapiro-Wilkovým testem.

Vzhledem k nenormalitě dat byl pro srovnání příslušné PA podle dnů, minut v daném dnu, min/týden, MET-min/týden použit neparametrický Wilcoxonův párový test. Pokud lze, všechny p-hodnoty jsou zaokrouhleny na 2 desetinná místa, příp. na první platnou číslici. Většina statistických výsledků byla zpracována v programu Statistica, verze 13.

Výsledky

Intenzivní PA na začátku těhotenství

Všechny údaje týkající se intenzivní pohybové aktivity před těhotenstvím vyplnilo 63 probandek. Výčet základních charakteristik intenzivní PA na začátku těhotenství je v tabulce 1.

Tabulka 1./ Table 1.
Počet dnů v týdnu intenzivní pohybové aktivity na začátku těhotenství, počet stráveného času v jednom z těchto dnů a celkový počet minut za týden strávených intenzivní pohybovou aktivitou./ The number of days per a week of intensive physical activity at the beginning of gravidity, the number of minutes spent in one of these days and the total number of minutes per week spent on intensive physical activity.

Intenzivní PA na začátku těhotenství	Počet dnů v týdnu	Počet minut v jednom z těchto dnů	Celkový počet min/týden
Medián ± MAAD	0 ± 0,47	0 ± 20,48	0 ± 34,22
Průměr ± SD	0,47 ± 1,18	20,48 ± 65,95	34,76 ± 91,79
Modus	0	0	0
Minimum – maximum	0 – 7	0 – 480	0 – 480
Šikmost	3,47	5,77	3,22

Celkový počet dnů v týdnu s intenzivní PA na začátku těhotenství se pohyboval v rozmezí 0 – 7 dnů, ale kromě jedné probandky (2 %), která tuto aktivitu měla 7 dnů v týdnu, ostatní uvedly, že se této aktivitě věnovaly nejvýše 3 dny v týdnu. Počet dnů, ve které probandky vykonávaly intenzivní PA, je 0 ± 0,47 dne/týden. Nejčastěji probandky uváděly, že intenzivní PA se nevěnovaly (81 %, 51). 1 – 3 dny/týden s intenzivní PA byly zastoupeny podobným počtem probandek: 1 den uvedlo 8 % (5) probandek, 3 dny uvedlo 6 % (4) probandek a 2 dny uvedlo 5 % (3) probandek.

Počet minut v jednom ze dnů s intenzivní PA pohybuje se v rozmezí 0 – 480 minut. Nejčastější odpovědí bylo opět, že probandka tuto aktivitu nevykonává 81 % (51). Druhou nejčastěji zastoupenou hodnotou s asi šestinásobně menším počtem, 13 % (8) probandek bylo 60 minut. Další údaje jsou zastoupeny pouze jednou nebo dvěma probandkami.

Celkový počet minut v jednom týdnu se u intenzivní PA pohyboval v rozmezí 0 – 480 minut/týden a 81 % (51) probandek tuto PA nevykonává. Druhou hodnotou v pořadí s 60 min/týden uvedlo 6 % (4) probandek. Další údaje jsou zastoupeny pouze jednou nebo dvěma probandkami.

Středně zatěžující PA na začátku těhotenství

Všechny údaje týkající se středně zatěžující PA na začátku těhotenství vyplnilo 62 probandek. Výčet základních charakteristik středně zatěžující PA před těhotenstvím je v tabulce 2.

Tabulka 2./ Table 2.
Počet dnů v týdnu středně zatěžující pohybové aktivity na začátku těhotenství, počet stráveného času v jednom z těchto dnů a celkový počet minut za týden strávených středně zatěžující pohybovou aktivitou./ The number of days per a week of moderate physical activity at the beginning of gravidity, the number of minutes spent in one of these days and the total number of minutes per week spent on moderate physical activity.

Středně zatěžující PA na začátku těhotenství	Počet dnů v týdnu	Počet minut v jednom z těchto dnů	Celkový počet min/týden
Medián ± MAAD	2 ± 1,69	60 ± 65,81	105 ± 247,06
Průměr ± SD	2,22 ± 2,25	83,23 ± 117,33	273,87 ± 500,57
Modus	0	0	0
Minimum – maximum	0 – 7	0 – 720	0 – 2 880
Šikmost	0,98	3,43	3,51

Celkový počet dnů se středně zatěžující PA na začátku těhotenství se pohyboval v rozmezí 0 – 7 dnů/týden. Počet dnů, ve které probandky vykonávaly středně zatěžující PA, je 2 ± 1,69 dne/týden. Nejčastější odpovědí bylo, že probandky tuto aktivitu nevykonávají, uvedeno u 29 % (18) probandek. Druhým nejčastějším údajem u 23 % (15) probandek byly 2 dny/týden se středně zatěžující PA a třetím nejčastějším údajem byl 1 den/týden středně zatěžující PA (17 %, 11 probandek).

Počet minut v jednom ze dnů se středně zatěžující PA pohybuje se v rozpětí 0 – 720 minut a pro většinu probandek (87 %) ho můžeme vyjádřit jako 60 ± 66 minut. Nejčastější odpovědí u 29 % (18) probandek bylo, že tuto aktivitu na začátku těhotenství nevykonávaly, druhým nejčastějším údajem, u 19 % (12) probandek, bylo 60 minut, třetím nejčastějším počtem minut je 120 minut (16 %, 10 probandek).

Celkový počet minut v jednom týdnu se u středně zatěžující PA pohyboval v rozmezí 0 – 2 880 minut/týden a pro většinu probandek (77 %) se dá vyjádřit jako 105 ± 247 min/týden. Z hlediska struktury rozložení celkového počtu min/týden středně zatěžující PA probandek je nejčastěji zastoupená kategorie nulové středně zatěžující PA, uvedeno u 29 % (18) probandek. 19 % (12) probandek uvedlo, že tuto aktivitu provozují 1 – 60 min/týden, třetími nejčastěji zastoupenými kategoriemi, obě s 11 % (7) probandek, jsou kategorie 61 – 120 min/týden a 181 – 240 min/týden.

Chůze na začátku těhotenství (nepřetržitá, minimálně 10 minut)

Všechny údaje týkající se chůze na začátku těhotenství vyplnilo 62 probandek. Výčet základních charakteristik chůze na začátku těhotenství je v tabulce 3.

Celkový počet dnů s chůzí před těhotenstvím se pohyboval v rozmezí 0 – 7 dnů/týden. Počet dnů, ve které probandky takto chodily, je 7 ± 1,60 dne/týden. Nejčastějším počtem dnů s chůzí je 7 dnů/týden (58 %, 37 probandek). Po téměř čtyřnásobně menším odstupu je druhým nejčastějším počtem dnů s chůzí 5 dnů/týden (16 %, 10 probandek) a třetím nejčastějším údajem je 0 dnů/týden (11 %, 7 probandek).

Počet minut v jednom ze dnů s chůzí se pohybuje v rozpětí 0 – 720 minut a pro většinu probandek (73 %) ho můžeme vyjádřit jako 60 ± 88 minut. Nejčastější kategorie počtu minut strávených denně chůzí byl 31 – 60 minut/den (25 %, 16 probandek), druhá nejčastější kategorie byla u 17 % (11) probandek chůze 91 – 120 minut/den a třetím nejčastějším údajem u 14 % (9) probandek byla chůze trvající 10 – 30 minut/den, přičemž na nepřetržitou, nejméně 10-ti minutovou chůzi před těhotenstvím nedosáhlo 11 % (7) probandek.

Tabulka 3./ Table 3.
Počet dnů v týdnu s chůzí (nepřetržitá, minimálně 10 minut) na začátku těhotenství, počet stráveného času v jednom z těchto dnů a celkový počet minut za týden strávených chůzí./ Number of days per a week with walk (continues, minimal 10-minute) at the beginning of gravidity, the number of minutes spent in one of these days and the total number of minutes per week spent walk.

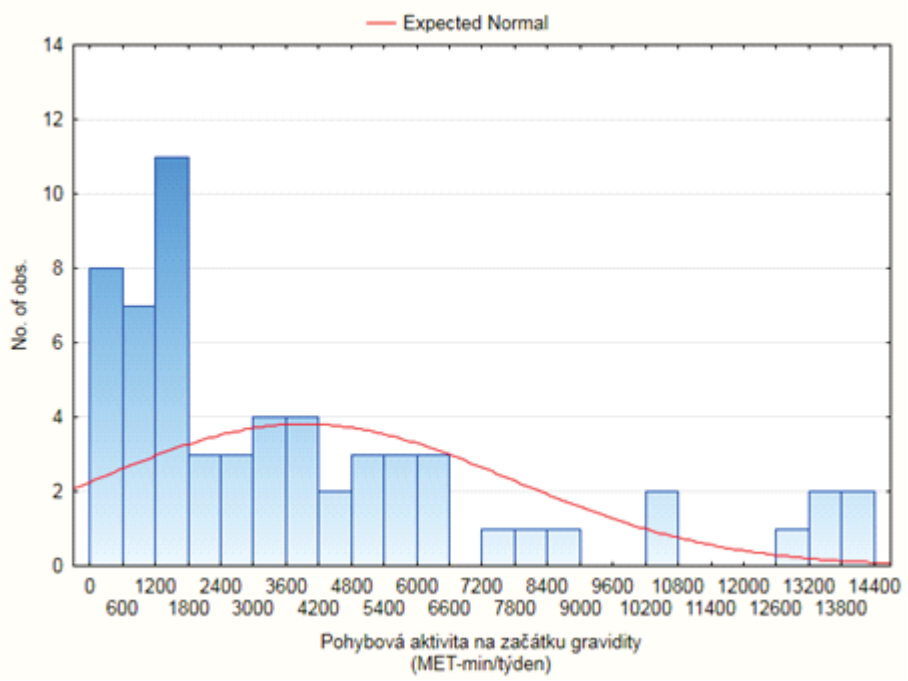
Chůze na začátku těhotenství	Počet dnů v týdnu	Počet minut v jednom z těchto dnů	Celkový počet min/týden
Medián ± MAAD	7 ± 1,60	60 ± 87,76	420 ± 544,10
Průměr ± SD	5,41 ± 2,42	123,19 ± 139,75	753,58 ± 851,64
Modus	7	×	×
Minimum – maximum	0 – 7	0 – 720	0 – 4 200
Šikmost	–1,38	2,34	2,13

Celkový počet minut v jednom týdnu se u chůze pohyboval v rozmezí 0 – 4 200 minut/týden (maximálně 7 hodin/týden) a pro většinu probandek (79 %) se dá vyjádřit jako 420 ± 544 min/týden. Z hlediska struktury rozložení celkového počtu min/týden u chůze probandek je nejčastěji zastoupené dvě kategorie 361 – 420 min/týden (6 – 7 hodin/týden) a 781 – 840 min/týden (13 – 14 hodin/týden), uvedeno u 16 % (10) probandek. Další nejvíce zastoupená kategorie s 11 % (7) probandkami na začátku těhotenství na chůzi ani v jednom dni v týdnu nedosáhly.

Celková pohybová aktivita na začátku těhotenství

Graf na obrázku 1 ukazuje celkovou PA probandek na začátku těhotenství (uvedeno v MET-min/týden).

Obrázek 1./ Figure 1.
Celková pohybová aktivita na začátku těhotenství (MET-min/týden)./ Total physical activity at the beginning of gravidity (MET-min/week).



V tabulce 4 je výčet charakteristik týkající se celkové PA probandek na začátku těhotenství a rozdělení podle jednotlivých kategorií PA.

Tabulka 4./ Table 4.
Celková pohybová aktivita na začátku těhotenství./ Total physical activity at the beginning of gravidity.

PA na začátku těhotenství	Celkový počet MET-min/týden	Intenzivní PA MET-min/týden	Celkový počet min/týden	Chůze MET-min/týden
Medián ± MAAD	2 890 ± 2 777,23	0 ± 278,10	420 ± 997,42	1386 ± 1 802,12
Průměr ± SD	3 928,24 ± 3 827,56	278,10 ± 734,32	1 095,48 ± 2 002,29	2486,82 ± 2 810,43
Modus	×	0	0	×
Minimum – maximum	132 – 14 079	0 – 3 840	0 – 11 520	0 – 13 860
Šikmost	1,38	3,22	3,51	2,13

Ze všech 64 dotazníků bylo relevantně vyplněno 61 dotazníků. Celková PA na začátku těhotenství se pohybovala v rozmezí 132 – 14 079 MET-min/týden. Celkový počet MET-min/týden je 2 890 ± 2 777 MET-min/týden (pro 75 % probandek). Vzhledem k zešikmení dat můžeme tedy mluvit o celkové pohybové aktivitě probandek v kategorii minimální pohybové aktivity (600 – 3 000 MET-min/týden).

Nedostatečnou PA (0 – 600 MET-min/týden) uvedlo 13 % (8) probandek, minimální PA (600 – 3 000 MET-min/týden) uvedlo 39 % (24) probandek a klasifikace vysoké pohybové aktivity PA (3 000 a více MET-min/týden) byla u 48 % (29) probandek.

Na celkové pohybové aktivitě na začátku gravidity se nejvíce podílela chůze 1 386 ± 1 802 MET-min/týden Celkový podíl MET-min/týden chůze na celkovém počtu vypočtených MET-min/týden veškeré sledované pohybové aktivity tedy činí asi 77 %. Středně zatěžující PA (420 ± 997 MET-min/týden) se na celkové PA na začátku těhotenství podílela asi z 23 % a intenzivní PA (0 ± 278 MET-min/týden) se téměř nepodílela.

Intenzivní PA na konci těhotenství Údaje týkající se intenzivní pohybové aktivity na konci těhotenství vyplnilo všech 64 probandek. Výčet základních charakteristik intenzivní PA na začátku těhotenství je v tabulce 5.

Tabulka 5./ Table 5.
Počet dnů intenzivní pohybové aktivity na konci těhotenství, počet stráveného času v jednom z těchto dnů a celkový počet minut za týden strávených intenzivní pohybovou aktivitou./ The number of days of intensive physical activity at the end of gravidity, the number of minutes spent in one of these days and the total number of minutes per week spent on intensive physical activity.

Intenzivní PA na konci těhotenství	Počet dnů	Počet minut v jednom z těchto dnů	Celkový počet min/týden
Medián ± MAAD	0 ± 0,06	0 ± 2,81	0 ± 2,81
Průměr ± SD	0,06 ± 0,24	2,81 ± 11,61	2,81 ± 11,61
Modus	0	0	0
Minimum – maximum	0 – 1	0 – 60	0 – 60
Šikmost	3,70	4,32	4,32

Celkový počet dnů s intenzivní PA na začátku těhotenství se pohyboval v rozmezí 0 – 1 den. Počet dnů, ve které probandky vykonávaly intenzivní PA, je 0 ± 0,06 dne. 94 % (60) probandek uvedlo, že se intenzivní PA nevěnovaly, zbylých 6 % (4) probandek intenzivní PA mělo v jednom dni.

Počet minut v jednom ze dnů s intenzivní PA pohybuje se v rozmezí 0 – 60 minut. Nejčastější odpovědí opět bylo, že probandka tuto aktivitu nevykonává, 94 % (60). Po dvou probandkách (3 %) bylo zaznamenáno, že se intenzivní PA věnovaly 30 nebo 60 minut.

Vzhledem k předešlým údajům, kde probandky buď vůbec na konci těhotenství neměly žádnou intenzivní PA, nebo pouze v jediném dni, se celkový počet minut za týden shoduje s počtem minut v jednom dni, ve kterém probandka měla intenzivní PA.

Středně zatěžující PA na konci těhotenství

Všechny údaje týkající se středně zatěžující PA na konci těhotenství vyplnilo 63 probandek. Výčet základních charakteristik středně zatěžující PA na konci těhotenství je v tabulce 6.

Tabulka 6./ Table 6.
Počet dnů středně zatěžující pohybové aktivity na konci těhotenství, počet stráveného času v jednom z těchto dnů a celkový počet minut za týden strávených středně zatěžující pohybovou aktivitou./ The number of days of moderate physical activity at the end of gravidity, the number of minutes spent in one of these days and the total number of minutes per week spent on moderate physical activity.

Středně zatěžující PA na konci těhotenství	Počet dnů	Počet minut v jednom z těchto dnů	Celkový počet min/týden
Medián ± MAAD	1 ± 1,49	20 ± 45,48	45 ± 153,17
Průměr ± SD	1,59 ± 2,10	47,06 ± 73,12	156,11 ± 392,53
Modus	0	0	0
Minimum – maximum	0 – 7	0 – 480	0 – 2 880
Šikmost	1,38	3,65	5,70

Celkový počet dnů se středně zatěžující PA na konci těhotenství se pohyboval v rozmezí 0 – 7 dnů. Počet dnů, ve které probandky vykonávaly středně zatěžující PA, je 1 ± 1,49 dne. Nejčastější odpovědí bylo, že probandky tuto aktivitu nevykonávají, uvedeno u 46 % (29) probandek. Druhým nejčastějším údajem u 20 % (13) probandek byl 1 den se středně zatěžující PA a třetími nejčastějšími údaji byly 2 a 3 dny středně zatěžující PA (8 %, 5 probandek).

Počet minut v jednom ze dnů se středně zatěžující PA pohybuje se v rozpětí 0 – 480 minut a pro většinu probandek (83 %) ho můžeme vyjádřit jako 20 ± 45 minut. Nejčastější odpovědí bylo, že probandky tuto aktivitu nevykonávají, uvedeno u 46 % (29) probandek. Druhou nejčastější uvedenou hodnotou je 60 minut ve dni se středně zatěžující aktivitou (27 %, 17 probandek). Třetí nejčastější hodnotu, 120 minut, uvedlo 11 % (7) probandek.

Celkový počet minut v jednom týdnu se u středně zatěžující PA pohyboval v rozmezí 0 – 2 880 minut/týden a pro většinu probandek (79 %) se dá vyjádřit jako 45 ± 153 min/týden. Z hlediska struktury rozložení celkového počtu min/týden středně zatěžující PA probandek je nejčastěji zastoupená kategorie nulové středně zatěžující PA, uvedeno u 46 % (29) probandek. 17 % (11) probandek uvedlo, že tuto aktivitu provozují 31 – 60 min/týden, třetí nejčastěji zastoupená kategorie středně zatěžující PA (8 %, 5 probandek) vykonává tuto činnost 91 – 120 min/týden.

Chůze na konci těhotenství (nepřetržitá, minimálně 10 minut)

Všechny údaje týkající chůze na konci těhotenství vyplnilo 62 probandek. Výčet základních charakteristik chůze na konci těhotenství je v tabulce 7.

Tabulka 7./ Table 7.
Počet dnů s chůzí na konci těhotenství, počet stráveného času v jednom z těchto dnů a celkový počet minut za týden strávených chůzí./ Number of days with walk at the end of gravidity, the number of minutes spent in one of these days and the total number of minutes per week spent walk.

Chůze na konci těhotenství	Počet dnů	Počet minut v jednom z těchto dnů	Celkový počet min/týden
Medián ± MAAD	6 ± 1,75	60 ± 52,52	420 ± 348,54
Průměr ± SD	5,21 ± 2,16	87,00 ± 72,84	506,16 ± 475,03
Modus	7	60	420
Minimum – maximum	0 – 7	0 – 300	0 – 2 100
Šikmost	–1,04	1,24	1,28

Celkový počet dnů s chůzí na konci těhotenství se pohyboval v rozmezí 0 – 7 dnů. Počet dnů, ve které probandky takto chodily, je 6 ± 1,75 dne. Nejčastějším počtem dnů s chůzí je 7 dnů (48 %, 30 probandek). Druhým nejčastějším počtem dnů s chůzí je 5 dnů (19 %, 12 probandek) a třetím nejčastějším údajem jsou 4 dny (10 %, 6 probandek).

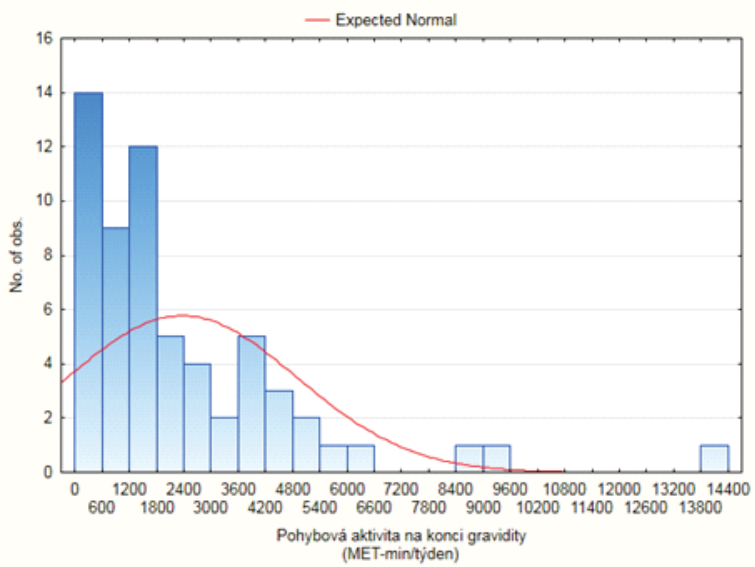
Počet minut v jednom ze dnů s chůzí se pohybuje se v rozpětí 0 – 300 minut a pro většinu probandek (59 %) ho můžeme vyjádřit jako 60 ± 52 minut. Nejčastější kategorie počtu minut strávených denně chůzí byl 31 – 60 minut/den (32 %, 20 probandek), druhá nejčastější kategorie byla u 22 % (14) probandek chůze 10 – 30 minut/den a třetím nejčastějším údajem u 14 % (9) probandek byla chůze trvající 91 – 120 minut/den, přičemž na chůzi před těhotenstvím nedosáhlo 6 % (4) probandek.

Celkový počet minut v jednom týdnu se u chůze pohyboval v rozmezí 0 – 2 100 minut/týden (max 35 hodin/týden) a pro většinu probandek (63 %) se dá vyjádřit jako 420 ± 349 min/týden. Z hlediska struktury rozložení celkového počtu min/týden u chůze probandek jsou nejčastěji zastoupené dvě kategorie 61 – 120 min/týden (1 – 2 hodin/týden) a 361 – 420 min/týden (6 – 7 hodin/týden), uvedeno u 13 % (10) probandek. Dalšími dvěma nejvíce zastoupenými kategoriemi s 10 % (6) probandkami jsou 181 – 240 min/týden (3 – 4 hodin/týden) a 421 – 480 min/týden (7 – 8 hodin/týden).

Celková pohybová aktivita na konci těhotenství

Na obr. 2 je histogram s celkovou PA probandek na konci těhotenství (uvedeno v MET-min/týden).

Obrázek 2./ Figure 2.
Celková PA na konci těhotenství (MET-min/týden)./ Total physical activity at the end of gravidity (MET-min/week).



V tabulce 8 je výčet charakteristik týkající se celkové PA probandek na konci těhotenství a rozdělení podle jednotlivých kategorií PA.

Tabulka 8./ Table 8.
Celková pohybová aktivita na konci těhotenství./ Total physical activity at the end of gravidity.

PA na konci těhotenství	Celkový počet MET-min/týden	Intenzivní PA MET-min/týden	Středně zatěžující PA MET-min/týden	Chůze MET-min/týden
Medián ± MAAD	1 584 ± 1 636,50	0 ± 22,50	180 ± 612,70	1 386 ± 1 146,38
Průměr ± SD	2 366,24 ± 2 528,40	22,50 ± 92,89	624,44 ± 1 570,12	1 670,33 ± 1 567,59
Modus	×	0	0	×
Minimum – maximum	0 – 14 079	0 – 480	0 – 11 520	0 – 6 930
Šikmost	2,35	4,32	5,70	1,28

Ze všech 64 rozdaných dotazníků bylo relevantně vyplněno 61 dotazníků. Celková PA na konci těhotenství se pohybovala v rozmezí 0 – 14 079 MET-min/týden. Celkový počet MET-min/týden je 1 584 ± 1 637 MET-min/týden. Celkově tedy můžeme mluvit o kategorii minimální pohybové aktivity (600 – 3 000 MET-min/týden).

Na celkové pohybové aktivitě se nejvíce podílela chůze 1 386 ± 1 146 MET-min/týden. Celkový podíl MET-min/týden chůze na celkovém počtu vypočtených MET-min/týden veškeré sledované pohybové aktivity tedy činí asi 89 %. Středně zatěžující PA (180 ± 613 MET-min/týden) se na celkové PA před těhotenstvím podílela asi z 11 %, intenzivní PA (0 ± 23 MET-min/týden) se na celkové PA na konci gravidity téměř nepodílela.

Nedostatečnou PA (0 – 600 MET-min/týden) uvedlo 23 % (14) probandek, minimální PA (600 – 3 000 MET-min/týden) uvedlo 49 % (30) probandek a klasifikace vysoké pohybové aktivity PA (3 000 a více MET-min/týden) byla u 28 % (17) probandek.

Srovnání pohybové aktivity na začátku a na konci těhotenství

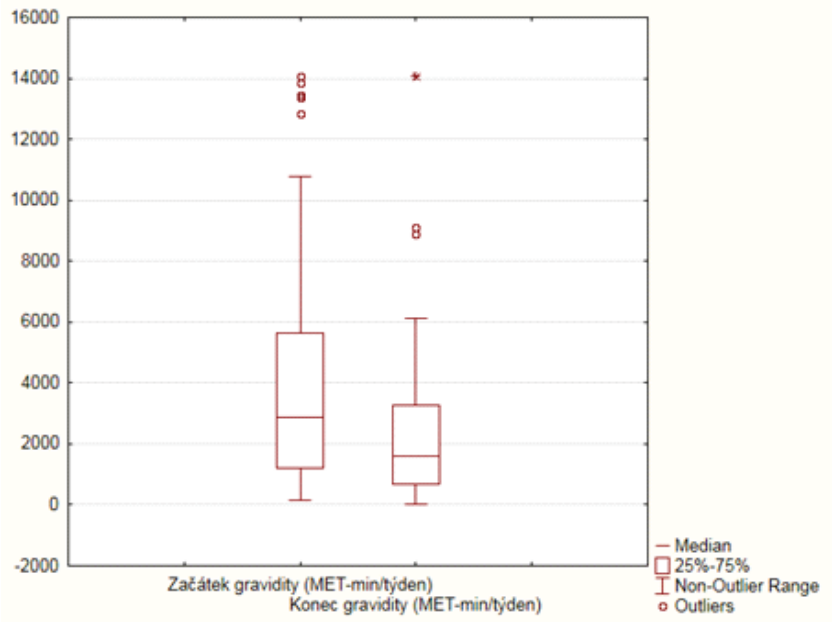
Byly testovány hypotézy, zda mezi příslušnými hodnotami ze začátku gravidity (počet dnů/týden, počet minut/den, počet minut/týden) a na jejím konci nedošlo ke statisticky významné změně (nulové hypotézy) nebo naopak došlo ke statisticky významné změně (alternativní hypotézy). Testování proběhlo pro všechny typy pohybové aktivity (intenzivní PA, středně zatěžující PA, chůze). Byly potvrzeny následující alternativní hypotézy.

Statisticky velmi významný rozdíl hodnot na začátku a konci gravidity byl zjištěn mezi počtem dnů s intenzivní PA ($p = 0{,}002$), mezi počtem minut v jednom dni s intenzivní PA ($p = 0{,}002$), mezi celkovým počtem minut intenzivní PA v jednom týdnu ($p = 0{,}003$), mezi počtem dnů se středně zatěžující PA ($p = 0{,}006$), mezi počtem minut v jednom dni se středně zatěžující PA ($p = 0{,}002$), mezi celkovým počtem minut středně zatěžující PA v jednom týdnu ($p = 0{,}001$), mezi počtem minut v jednom dni s chůzí ($p = 0{,}003$), mezi celkovým počtem minut chůze v jednom týdnu ($p = 0{,}0004$), mezi celkovou týdenní PA ($p = 0{,}000003$).

Statisticky nevýznamný rozdíl hodnot na začátku a konci gravidity byl zjištěn pouze mezi počtem dnů s chůzí ($p = 0{,}26$).

V grafu na obrázku 3 je vizuálně porovnána celková PA na začátku a na konci těhotenství (v MET-min/týden).

Obrázek 3./ Figure 3.
Porovnání pohybové aktivity na začátku a na konci těhotenství (MET-min/týden)./ The comparison of physical activity at the beginning and at the end of gravidity (MET-min/week).



Vyjádříme-li tyto hodnoty procentuálně, můžeme shrnout, že celková PA na konci gravidity je asi na 0,6 násobku PA ze začátku těhotenství, intenzivní PA na 0,57 násobku a chůze na 0,67 násobku PA ze začátku těhotenství.

Diskuze

Cílem textu bylo vytvořit souhrn statistických charakteristik pohybové aktivity gravidních žen. Vypočtené charakteristiky byly přehledně umístěny do jednotlivých tabulek a mohou sloužit pro porovnání pohybové aktivity nejen v následných výzkumech gravidních žen, ale také probandů jiných kategorií.

Statistickými testy bylo prokázáno, že počty dnů v jednom týdnu, počty minut v daném dni s příslušnou pohybovou aktivitou, celkovým počtem minut/týden a celkovým počtem MET-min/týden nemají normální rozložení, proto pro další statistické testování hypotéz, např. srovnání vývoje PA, je vhodné používat neparametrické testy. Můžeme konstatovat, že kromě počtu dnů s minimálně 10-ti minutovou nepřetržitou chůzí, byla všechny data levostranně orientovaná, na což v tabulkách poukazují kladné koeficienty šikmosti.

Srovnání jednotlivých typů pohybové aktivity (intenzivní, středně zatěžující, nepřetržitá minimálně 10-ti minutová chůze) a jejich kvantifikace počtem dnů v týdnu a počtem minut v jednom dni s příslušnou aktivitou, následně převedením na počet celkový týdenní počet minut, případně na počet MET-min/týden prokázalo velmi významnou změnu v pohybové aktivitě probandek na začátku a na konci jejich gravidity. Byl prokázán pokles téměř u všech typů srovnávaných hodnot. Statisticky nevýznamný rozdíl byl zjištěn pouze mezi počtem dnů s nepřetržitou minimálně 10-ti minutovou chůzí.

Během gravidity klesají všechny typy pohybové aktivity. Intenzivní pohybovou aktivitu probandky téměř nevykonávají (začátek těhotenství 0 ± 34 min/týden, konec těhotenství 0 ± 3), nicméně klesá i středně zatěžující PA (začátek gravidity 105 ± 247 min/týden, konec gravidity 45 ± 153 min/týden) a též klesá celkový počet pohybové aktivity strávený chůzí (začátek gravidity 420 ± 544 min/týden, konec gravidity 420 ± 349 min/týden). Pokud porovnáme jednotlivé pásma PA, intenzivní PA klesla průměrně o 92 %, středně zatěžující klesla průměrně o 43 % a chůze se snížila průměrně o 33 %. Porovnáme-li celkovou PA, můžeme konstatovat, že celkově se PA mezi začátkem a koncem gravidity snížila průměrně o 40 %.

Literatura

Beránková, B. (2002). *Cvičení v těhotenství a šestinedělí*. Praha: Triton.

Bejdáková, J. (2006). *Cvičení a sport v těhotenství*. Praha: Grada Publishing.

Califf, R. M., Sanderson, I., & Miranda, M. (2012). The Future of Cardiovascular Clinical Research: Informatics, Clinical Investigators, and Community Engagement. *JAMA, 308*(17), 1747–1748. Dostupné na webu: http://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/1389623.

Craiq, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman A. E., Booth, M. L., Ainswoth, B. E, et al. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 35*(8), 1381–1395. Dostupné na webu: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12900694.

Demoulin, CH. (2006). *Cvičení v těhotenství: názorný popis cviků a praktické rady*. Praha: Portál.

Fialová, L. (2007). Metody zkoumání nespokojenosti s vlastním tělem. *Česká kinantropologie 11*(3), 41-47.

Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. (2016). Dostupné na webu: http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/.

Kubálková, L. (2001). *Kineziologie, kinezioterapie a fyzioterapie*. Praha: Manus.

Křivohlavý, J. (2003). *Psychologie zdraví*. Praha: Portál.

Machová, J., & Kubátová, D. (2009). *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada Publishing a.s.

Marinov, Z., Pastucha, D., Berčáková, U., Čepová, J., Divoká, J, Kalvachová, B., & Zemková, D. (2012). *Praktická dětská obezitologie*. Praha: Grada Publishing a. s.

Mezinárodní dotazník k pohybové aktivitě. (2010). Dostupné na webu: http://www.cfkr.eu/ke-stazeni/dotazniky/.

Minařík, B. (2013). *Statistika*. Brno: Mendelova univerzita v Brně.

Mokdad, A. H., Marks, J. S., Stroup, D. F., & Gerberding, J. L. (2004). Actual Causes of Death in the United States. *JAMA, 291*(10), 1238–1245. Dostupné na webu: doi:10.1001/jama.291.10.1238.

O'Rourke, & Lawrence, M. (2000). Federal health goals target obesity, smoking, lack of physical activity. In *Star Tribune*. The Star Tribune Company. Dostupné na webu: http://www.highbeam.com/doc/1G1-62426427.html.

Sovová, E., & Pastucha, D. (2012). Přehled doporučení pro předpis pohybové aktivity v primární prevenci onemocnění. *Praktický lékař, 92*(8), 437-439. Dostupné na webu: http://www.prolekare.cz/prakticky-lekar-clanek/prehled-doporuceni-pro-predpis-pohybove-aktivity-v-primarni-prevenci-onemocneni-39100.

Svačinová, H., & Matoulek, M. (2010). Fyzická aktivita v léčbě obezity. *Vnitřní lékařství, 56*(10), 1069-1073. Dostupné na webu: http://www.prolekare.cz/vnitrni-lekarstvi-clanek/fyzicka-aktivita-v-lecbe-obezity-34830.

Véle, F. (2006). *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch hybné soustavy.* Praha: Triton.

Zapletalová, B., Sovová, E., & Dohnal, T. (2007). Analýza názorů a postojů lékařů na pohybovou aktivitu jako prevenci zdraví. *Praktický lékař, 87*(8), 488–491.

Mgr. Petra Horáčková
KM VŠPJ
Tolstého 16
586 01 Jihlava
Petra.Horackova@vspj.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 269-278
The Scientific Journal for Kinanthropology

VZŤAH BEŽECKEJ A REAKTÍVNEJ AGILITY A VYBRANÝCH RÝCHLOSTNÝCH UKAZOVATEĽOV V ŠPORTOVÝCH HRÁCH

RELATIONSHIP BETWEEN RUNNING AND REACTIVE AGILITY AND SELECTED SPEED INDICATORS IN SPORT GAMES

P. Horička & J. Šimonek

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Pedagogická Fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu

ABSTRACT

Speed and agility represent independent motor abilities. The speed of movement consists of cognitive and speed of reaction abilities and explosive acceleration. Understanding of the term agility includes two subcomponents; change of direction speed (CODS) as well as cognitive factors. The aim of the work is to find out the existence and character of the relationship between reactive agility and running agility, acceleration and running agility. The main method was quantitative absolute research. The diagnostic apparatus called Fitro Agility Check and Illinois test, 10m dash and 30 m dash tests were used for the measurement of the selected qualities in the observed samples. Causal relationship between the indicators was detected using correlation analysis. Results confirmed that no relationship was found among reactive and running agility and also other speed abilities.

Keywords: sport games; reactive agility; speed abilities; testing

SÚHRN

Rýchlosť a agilita predstavujú samostatné pohybové schopnosti. Rýchlosť pohybu pozostáva z kognitívnych a reakčno-rýchlostných schopností a explozívnej akcelerácie. Chápanie pojmu agilita zahŕňa dva subkomponenty; rýchlosť zmien smeru pohybu ako aj kognitívne faktory. Cieľom práce je zistiť existenciu a charakter vzťahu reaktívnej agility a bežeckej agility, akceleračnej a bežeckej rýchlosti. Metódou práce bol kvantitatívny absolútny výskum. V sledovaných súboroch sme na zistenie úrovni reaktívnej, bežeckej agility, akceleračnej a bežeckej rýchlosti použili diagnostické zariadenie Fitro Agility Check, ďalej Illinois test, beh na 10 resp. 30 m. Prostredníctvom korelačnej analýzy sme zisťovali príčinný vzťah sledovaných ukazovateľov. Výsledky potvrdzujú, že vzťah reaktívnej agility s výberom riešenia k bežeckej agilite a ani k jednotlivých rýchlostným schopnostiam sa nepotvrdil.

Kľúčové slová: športové hry; reaktívna agilita; rýchlostné schopnosti; testovanie

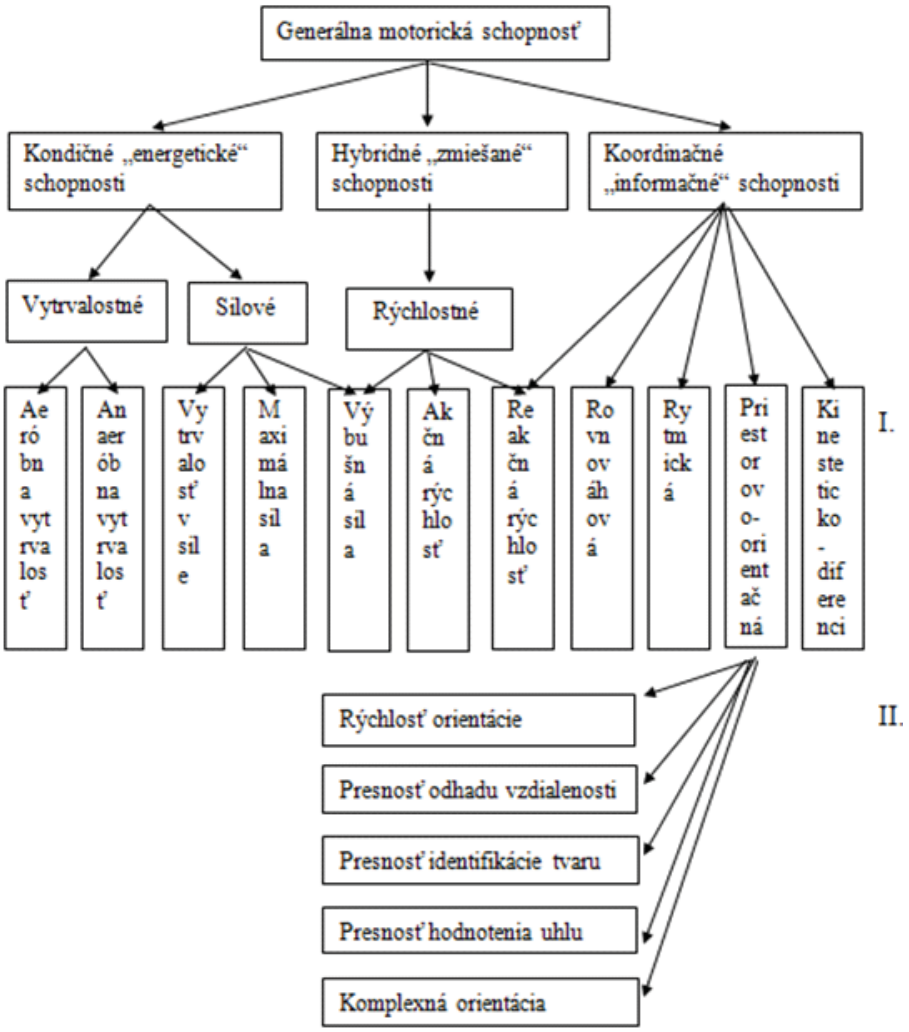
Úvod

Agilita je základným komponentom športového výkonu v mnohých športoch, najmä však v športových hrách a úpoloch. Tradičné definície agility hovoria, že agilita zahŕňa rýchlosť zmien smeru pohybu športovca (Young, James & Montgomery, 2002). Nové chápanie pojmu agilita zahŕňa dva subkomponenty; rýchlosť zmien smeru pohybu ako aj kognitívne faktory. V posledných štúdiách sa agilita definuje ako „rýchle pohyby celého tela so zmenou rýchlosti alebo smeru pohybu reagujúce na určitý podnet" (Gamble, 2013). Táto definícia zahŕňa aj kognitívne zručnosti pri určovaní úrovne agility a týka sa iba otvorených zručností. Otvorené zručnosti nemôžu byť vopred naplánované, zatiaľ čo uzavreté zručnosti, ako napr. beh k métam alebo vopred určená trasa behu a zmeny rýchlosti behu k rôznym métam, môžu byť vopred naplánované a naučené, pričom sa vykonávajú automatizovane bez nutnosti reagovania na vonkajší stimulus (Sheppard & Young, 2006). V mnohých športoch, ako je napr. futbal, musia športovci počas zápasu rýchlo akcelerovať, spomaľovať a meniť smer pohybu. Tieto pohyby sú často reakciou na podnety ako napr. pohyb lopty alebo činnosť súperovho hráča(-ov). Berúc do úvahy, že kognitívne komponenty sú integrálnou súčasťou športového výkonu, ktorý vyža-

duje reakciu na podnet, existujú rozdiely medzi hráčmi v schopnosti „čítať hru a reagovať na tieto športovo-špecifické podnety". Bolo by ideálne testovať hráčov takým testom agility, ktorý by zahŕňal reakciu s výberom na rôzne podnety ako aj kognitívnu zložku výkonu. Testy, pri ktorých hráč musí behať od méty k méte podľa vopred zadaného pohybového vzoru nie sú športovo-špecifické a identifikujú inú pohybovú schopnosť a tou je rýchlosť behu so zmenami smeru (v literatúre sa označuje ako CODS), ktorá súvisí s tzv. uzavretou zručnosťou.

Mnohí súčasní výskumníci za účelom postihnúť vopred neplánované pohyby súvisiace s otvorenou zručnosťou, overili testy agility, ktoré vyžadujú rýchlu zmenu smeru pohybu celého tela ako odpoveď na všeobecný podnet, napr. žiarovka alebo semafory so šípkou určujúcou smer pohybu (Bloomfield, Polman, O´Donoghue & McNaughton, 2007). Účinnosť týchto všeobecných podnetov je však u športovcov zatiaľ výskumne neoverená. Jedno je však zjavné a dokazujú to aj viaceré štúdie, že CODS testy nedokážu odlíšiť hráčov s vysokou a nízkou úrovňou reaktívnej agility. Rozdiely v kvalite procesov anticipácie, rýchlosti rozhodovania sa a presnosti rozhodovania sa môžu byť zistené iba prostredníctvom športovo-špecifických stimulov.

Obrázok 1./ Figure 1.
Univerzálne komponenty agility (Sheppard & Young, 2006)./ Universal components of agility (Sheppard & Young, 2006).



V súčasnosti neexistuje zhoda názorov medzi odborníkmi v oblasti telesnej výchovy a športu na význam pojmu „agilita". Niektoré definície hovoria o schopnosti zmeniť rýchlo smer pohybu (Bloom-

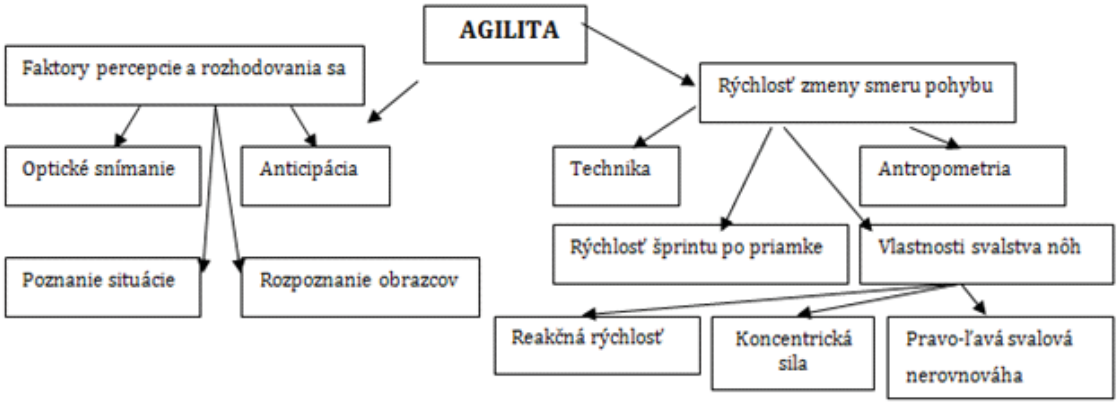
field, Polman, O´Donoghue & McNaughton, 2007), ale tiež o schopnosti zmeniť smer pohybu rýchlo a presne (Barrow & McGee, 1971). V súčasnej literatúre niektorí autori definujú agilitu ako schopnosť zmeniť smer pohybu celého tela ako aj vykonať rýchle pohyby a meniť smer pohybu končatín (Beachle, 1994). Ešte väčší chaos v terminológii spôsobilo chápanie pojmu „quickness" (v preklade: rýchlosť, bystrosť, prudkosť), pod ktorým viacerí anglosassky píšuci odborníci (Baker, 1999; Moreno, 1995) chápu všetky druhy rýchlostných schopností, pod ktoré zaraďujú aj agilitu. Podľa nich je rýchlosť pohybu schopnosť vykonávať rýchly pohyb v rôznych rovinách a smeroch, ktorá predstavuje kombináciu akceleračnej schopnosti, výbušnosti a reakčnej schopnosti. Z uvedenej definície vyplýva, že rýchlosť pohybu pozostáva z kognitívnych a reakčno-rýchlostných schopností a explozívnej akcelerácie. Ak sa dá táto pohybová schopnosť takto identifikovať, potom by sme museli prijať tézu, že agilita je komponentom rýchlostných schopností (Moreno, 1995).

Sheppard & Young (2006) (obr. 1) však tvrdia, že rýchlosť a agilita predstavujú samostatné pohybové schopnosti a preto ich rozvoj vyžaduje vysoký stupeň nervosvalovej špecifickosti. Pri navrhovaní tréningových prostriedkov na rozvoj bežeckej rýchlosti a agility pre konkrétny kolektívny (ale nielen kolektívny) šport je potrebné brať do úvahy aj otázky biomechanickej špecifickosti. Pri rozvoji týchto schopností hrajú významnú úlohu aj percepčné komponenty, ktoré sú ich základom a zahŕňajú tiež anticipáciu a procesy rozhodovania (Young, James & Montgomery, 2002) Tieto sú však špecifické pre rôzne druhy športu a hráčske posty.

Pohybová schopnosť agilita svojou podstatou patrí medzi zmiešané pohybové schopnosti. Na jednej strane je určovaná kvalitou riadenia a regulácie CNS a analyzátorov (tzv. „informačná" schopnosť) a súčasne je daná typom svalového vlákna (tzv. „energetická" schopnosť). Z vyššie uvedených vlastností vyplýva, že schopnosť agility by mala byť nadradená rýchlostným aj koordinačným a čiastočne aj silovým (dynamicko-silovým) schopnostiam. Na obr. 2 je znázornené zaradenie agility do Měkotovej štruktúry motorických schopností.

Na rozvoj rýchlostných schopností a agility sa v praxi využívajú viaceré spoločné, ale aj rozdielne prostriedky (cvičenia). Rozvoj rýchlostných schopností nutne zahŕňa celú škálu rôznych elementov, napr. silové vlastnosti sú spojené s úsilím športovca prekonať svoju vlastnú zotrvačnosť počas akcelerácie. Rýchlostno-silové schopnosti a schopnosti prepínať z natiahnutia svalu k jeho kontrakcii sú nevyhnutné pri dotyku chodidla s podložkou pri presune tela vpred. Rýchlostné schopnosti do veľkej miery závisia aj od nervosvalovej koordinácie a technických aspektov. Všetky tieto komponenty sa musia rozvíjať špecifickým spôsobom v závislosti na lokomócii (napr. beh alebo korčuľovanie) a rýchlosti pohybu v danom druhu športu, aby sa definitívne premietli do športového výkonu.

Obrázok 2./ Figure 2.
Hierarchická štruktúra motorických schopností (upravená podľa Měkotu, 2000)./ Hierarchic structure of motor abilities (adjusted by Šimonek according to Měkota, 2000).



Vysvetlivky. 1 = aeróbna vytrvalosť; 2 = anaeróbna vytrvalosť; 3 = vytrvalosť v sile; 4 = maximálna sila; 5 = Výbušná sila; 6 = akčná rýchlosť; 7 = reakčná rýchlosť; 8 = rovnováhová schopnosť; 9 = rytmická schopnosť; 10 = priestorovo-orientačná schopnosť; 11 = kinesteticko-diferenciačná schopnosť.

Pohyb so zmenou smeru je relatívne nezávislý od prejavu rýchlosti behu po priamke (Little & Williams, 2005; Young, Benton, Duthie & Pryor, 2001). Akcelerácia a decelerácia vykonávaná v rôznych smeroch pohybu, ktorá je základom schopnosti agility, predstavuje špecifické kvality, ktoré sa musia aj špecificky rozvíjať (Jeffreys, 2006). Agilita v kolektívnych športoch nezahŕňa iba tieto schopnosti zmeny smeru pohybu, ale tiež schopnosť anticipovať – predvídať pohyb súpera a vývoj situácie, „čítať" hru a reagovať na špecifické herné situácie (Gamble, 2013). V dôsledku premenlivej povahy v rôznych športových hrách sa pohyby vykonávané vysokou rýchlosťou môžu začínať z rôznych východiskových polôh. Podobne sa realizovanie rýchlostných schopností a agility v kolektívnych športoch vyskytuje ako odpoveď na herné situácie. To znamená, že spojenie percepcia-akcia a rozhodovanie sa sú kritickými prvkami vo vzťahu k rozvoju schopnosti prejaviť tieto schopnosti v zápasových podmienkach.

Medzi športovými odborníkmi v súčasnosti prebieha diskusia o tom, či sa dajú rýchlostné schopnosti a agilita rozvíjať, nakoľko sú vysoko geneticky determinované. Čo sa týka metód a prostriedkov rozvoja agility, táto diskusia prebieha aj naďalej (Gamble, 2013). Najnovšie výskumy autorov Brughelli, Cronin, Levin & Chaouachi (2008) a Serpell, Young & Ford (2011) nasvedčujú tomu, že je možný značný posun v tejto kvalite, či už pri rozvoji schopnosti pohybu so zmenou smeru alebo rozvoji percepčných a rozhodovacích komponentov agility (Gamble, 2013).

V kolektívnych športoch existujú dve základné koncepcie rozvoja agility (Bloomfield, Polman, O´Donoghue & McNaughton, 2007). Jedna predstavuje uplatnenie relatívne zatvorených zručností pri tréningu mechaniky pohybu, a často využíva špecializované komerčne dostupné náčinie ako sú koordinačné rebríky, mini-prekážky a SM-systém, zatiaľ čo druhá koncepcia obhajuje prístup s viac otvorenými zručnosťami, pri ktorom sa pohyby s rýchlou zmenou smeru vykonávajú v tréningových podmienkach, ktoré sú menej štruktúrované a preto bližšie k zápasovým podmienkam.

Existuje významná odlišnosť medzi schopnosťou bežať so zmenou smeru pohybu podľa vopred známej schémy (beh okolo pevných prekážok) a športovo-špecifickou schopnosťou agility vykonávanou na signály vyplývajúce špecificky zo športovej hry (pohyb lopty, súpera alebo spoluhráčov). Počas úvodných fáz tréningu agility pohyby pri zmene smeru pohybu, ktoré hrajú významnú úlohu pri využívaní schopnosti agility, sa môžu rozvíjať opakovaním špecifických drilových cvičení, ktoré sú vopred dané a pri ktorých sa prekonávajú pevne stanovené prekážky (méty, slalomové tyče). Tento tréning behu so zmenou smeru je v podstate opakovanie uzavretých zručností, nakoľko pohyby sú vopred stanovené a nevyžadujú žiadnu reakciu s výberom ani rozhodovanie sa (Sheppard & Young, 2006). Definičná charakteristika tzv. reaktívnej agility však hovorí, že zmena smeru alebo rýchlosti pohybu sa vyskytuje ako odpoveď na vonkajší stimul. Za účelom zlepšiť úroveň reaktívnej agility sa takto musia plánované pohyby spojené so zmenou smeru vykonávané v statických tréningových podmienkach posunúť do podmienok otvorených zručností (vyžadujúcich reakciu s výberom na neznámy podnet) (Craig, 2004). Ak musí športovec reagovať na vonkajší podnet a podľa neho zmeniť pôvodný smer ako aj rýchlosť pohybu, musíme jeho tréning zamerať ináč ako pri rozvoji reakcie pohybom na známy podnet. Takýto tréning stimuluje zmeny v posturálnom svalstve a zlepšuje techniku vykonania zmeny smeru a rýchlosti pohybu. Navyše tieto schopnosti môžu znížiť aj výskyt úrazov, pretože zaťaženie pôsobiace na kolenný kĺb pri reakcii na nepredvídaný podnet môže spôsobiť pri náhlej zmene smeru a rýchlosti pohybu úraz športovca. Vhodne stanovený dynamický nervosvalový tréning zdôrazňujúci posturálnu reguláciu a správne skoordinovanie dolných končatín počas nepredvídaných pohybov pri náhlej zmene smeru a rýchlosti pohybu (napr. pri „aktívnom" obrancovi) je preto nevyhnutný za účelom prevencie nekontaktných úrazov kolena (Besier, Lloyd, Ackland & Cochrane, 2001).

Snahou trénerov by malo byť prejsť k špecifickému rozvoju agility cestou oslabovania schopnosti športovca anticipovať možné podnety, pričom sa postupne dostaneme od extrému tréningu cvičení s uzavretými zručnosťami k druhému extrému a tou je tréning cvičení s otvorenými zručnosťami. Jedná sa o implementáciu množstva cvičení, ktoré kladú postupne sa zvyšujúce nároky na percepciu. Príkladom môže byť prechod od cvičení vykonávaných v pomalom tempe k cvičeniam vykonávaným maximálnou rýchlosťou, od pevných mét k reakcii na známy podnet, od jednoduchej reakcie (jeden podnet) k zložitej (viacero možných a rôznych podnetov), pri konečnom uplatnení cvičení s rozhodovaním a cvičení, kde hráč musí „čítať" činnosť „aktívneho" obrancu.

Testovanie bežeckej a reaktívnej agility

Ak vychádzame z definície autorov Sheppard & Young (2006), reaktívna agilita je schopnosť rýchlo sa pohybovať a meniť smer pohybu ako reakcia na vopred neznámy(-e) podnet(-y). Dobrá úroveň oboch typov agility (bežeckej i reaktívnej) vyžaduje kombináciu rýchlostných schopností, dynamickej rovnováhy, dynamickej sily a koordinačných schopností). Pri každom hodnotení úrovne reaktívnej agility musí hrať významnú úlohu aj rýchlosť reakcie a procesy rozhodovania. Niektoré testy, ktoré posudzujú rýchlosť zmeny smeru obsahujú aj náznak jednoduchej reakcie, ako je napr. reakcia na svetelný alebo zvukový signál. Táto však nereprezentuje skutočne valídnu mieru faktorov vzťahujúcich sa na hernú činnosť, spracovanie informácie a procesy rozhodovania, ktoré prispievajú k vysokej úrovni schopnosti agility v kolektívnych športoch. Bežne používané testy agility v skutočnosti posudzujú iba úroveň výkonu v behu so zmenou smeru, preto merajú bežeckú agilitu, ktorá sa však v reálnych herných situáciách nevyskytuje.

Bežecká agilita sa meria bežeckými testami, ktoré vyžadujú rýchle zmeny smeru pohybu, obraty, zastavenia a prudké akcelerácie vpred, vzad i bokom. Okrem toho je agilita ovplyvnená nielen motorickými faktormi – koordinačnými schopnosťami (najmä rýchlosťou reakcie na neznámy podnet, dynamickou rovnováhou), bežeckou rýchlosťou, dynamickou silou, ale aj biomechanickými faktormi (napr. umiestnením ťažiska tela). Úroveň agility sa dá zvyšovať nácvikom a zdokonaľovaním pohybových zručností, ale aj špeciálnymi cvičeniami zameranými na rozvoj jednotlivých komponentov – silových, rýchlostných a koordinačných schopností, ako aj rozhodovacích procesov.

V rôznych druhoch športu sa používa široká škála testov, ktoré merajú úroveň schopnosti zmeniť smer pohybu (Brughelli et al., 2008; Little & Williams, 2005; Sheppard & Young, 2006). Testové protokoly sa líšia navzájom svojou zložitosťou a trvaním, na základe čoho sa mení aj štatistická významnosť závislosti medzi testovým skóre pri rôznych kritériách zmeny smeru pohybu (Sporis, Jukic, Milanovic & Vucetic, 2010). Pri výbere testového protokolu je potrebné brať do úvahy dve hlavné hľadiská: rozsah, v akom je protokol podobný požiadavkám súťažného zápasu, a tiež existencia noriem pre daný test, ktoré by poskytli možnosť porovnania dosiahnutých výkonov hráčov.

Medzi najčastejšie používané testy bežeckej agility (ktoré však nezahŕňajú výberovú reakčnú schopnosť) patria: L-test, T-test, 22 m slalomový beh a Illinois test (Shepperd & Young, 2006).

Testy reaktívnej agility, teda schopnosti rýchlo meniť smer pohybu, ktoré obsahujú aj komponent športovej zručnosti, sú tiež v praxi frekventované. Napr. Mirkov, Nedeljkovic, Kukolj & Jaric (2008) použili porovnanie dosiahnutého času medzi behom so zmenou smeru s loptou a bez lopty na vyjadrenie tzv. „indexu zručnosti". Zatiaľ čo však tieto testy budú užitočné pri porovnávaní skóre hráčov v rámci jedného družstva, nedostatok normových dát pre rôzne druhy populácie a športy sťažuje ďalšiu interpretáciu. Veľmi dobré zariadenie na zisťovanie reakcie s výberom vyvinuli v laboratóriách na FTVŠ UK v Bratislave (Zemková, Hamar & Argaj, 2003). Prístroj FITRO Agility Check. U niektorých testovacích zariadení je možné umiestniť na métach svetelnú signalizáciu, ktorá ukáže testovanému smer, ktorým má bežať (Zemková & Argaj, 2007). V iných testoch sa musí testovaná osoba nohou (alebo rukou) najprv dotknúť méty, ktorá určí ďalší smer pohybu hráča. Medzi najsofistikovanejšie testové protokoly patria tie, ktoré využívajú video displej, takže športovec musí robiť zmenu pohybu na základe pohybu hráčov na obrazovke (Farrow, Young & Bruce, 2005). Tieto testy dokázali lepšie rozlíšiť úroveň reaktívnej agility u špičkových hráčov v porovnaní s druholigovými.

Metodika

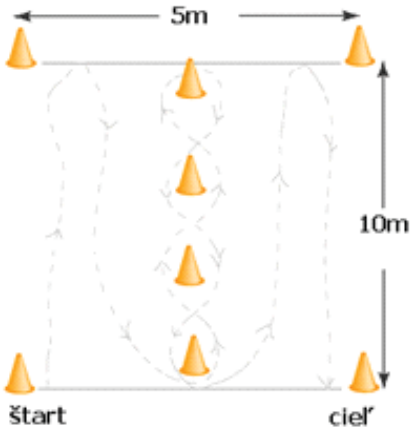
Primárnou metódou práce bol kvantitatívny absolútny výskum. Objektom nášho sledovania boli hráči r. n. 1999 a 2000 z troch športových klubov v meste Nitra. Výber hráčov (n – 58) tvorili hráči futbalu – futbalu (V_{F25}), basketbalu (V_{B21}), volejbalu (V_{V12}) s priemerným decimálnym vekom futbalistov 13,21 r.; basketbalistov 13,02 r., volejbalistov 13,16 r. Všetky súbory tvorili hráči súťažnej kategórie žiaci. Rozdielna početnosť súborov bola spôsobená objektívnymi skutočnosťami (početnosť detí zaradených v jednotlivých výberoch), zdravotnými, priestorovými a organizačnými podmienkami výskumu. Diagnostika rýchlostných schopností prebiehala v mesiacoch október a november 2014. Rýchlostné schopnosti sme diagnostikovali pomocou nasledovných motorických testov:

Beh na 10 m s nízkym štartom (Šimonek, 2012);

Beh na 30 m s letmým štartom (Šimonek, 2012).

Úroveň bežeckej agility bez výberu riešenia úlohy bola zisťovaná prostredníctvom Illinois agility testu (Getchell, 1979, in Šimonek, 2012). Dĺžka dráhy bola 10 metrov a šírka (vzdialenosť medzi štartom a cieľom) 5 metrov. 4 kužele boli použité na vyznačenie štartu a cieľa a pre dva body otáčania. Ďalšie 4 kužele sú rozmiestnené v rovnakej vzdialenosti od seba v strede dráhy. Každý kužeľ v strede je od seba 3,33 metra. Hráč na signál beží ako je vyznačené v diagrame. Čas sa meria v sekundách (obr. 3). Objektívnosť a presnosť merania bola zabezpečená s využitím elektronickej časomiery Microgate Witty©.

Obrázok 3./ Figure 3.
Illinois agility test./ Illinois agility test.



Úroveň reaktívnej agility hráčov bola zisťovaná pomocou zariadenia Fitro Agility Check od firmy Fitronic (Hamar, 1997). Testovacie zariadenie FiTRO Agility Check pozostávalo zo štyroch „nášľapných platní" prepojených s počítačom. Testovaná osoba (ďalej TO) stojí (uprostred) medzi 4 štvorcovými métami (platňami) rozmeru 35 × 35 cm, ktoré sú prepojené s počítačom. Pri testovaní reakčných a rýchlostných schopností sme použili rozmiestnenie mét, kedy sú navzájom vzdialené svojimi bližšími (vnútornými) okrajmi 3 m a každá platňa (méta) funguje ako časový spínač. Úlohou TO bolo čo najrýchlejšie reagovať na stimul (vizuálny podnet zobrazovaný na TC monitore v podobe červeného kruhu na bielom pozadí a čo najrýchlejšie zašľapnúť danú métu. Podnety P(16), 4 na každú stranu, boli náhodne generované softwerom v časovom intervale 2000ms. Čas reakcie bol automaticky registrovaný pomocou softweru (Zemková & Hamar, 2009). Do spracovania sme zaradili hodnotu aritmetického priemeru ($\bar{x}$) zo 16 dosiahnutých časov (ms) s vylúčením extrémnych hodnôt.

Pre posúdenie miery príčinnej závislosti medzi reaktívnou agilitou (FAC) a agilitou bez výberu riešenia (Illinois test), akceleračnou rýchlosťou (beh na 10 m) a bežeckou rýchlosťou (beh na 30 m) sme použili neparametrický test – Spearmanovu korelačnú analýzu a softvér Statistixl a MS Excel 2010. Charakter závislosti interpretujeme podľa Hendla (2004).

Výsledky

Primárnou úlohou bolo porovnanie úrovne sledovaných ukazovateľov v troch vybraných športových hrách (futbal, basketbal, volejbal). Zistené hodnoty poukazujú na očakávané diferencie, ale aj ich rôzny rozsah (tab. 1, graf 4 – 7).

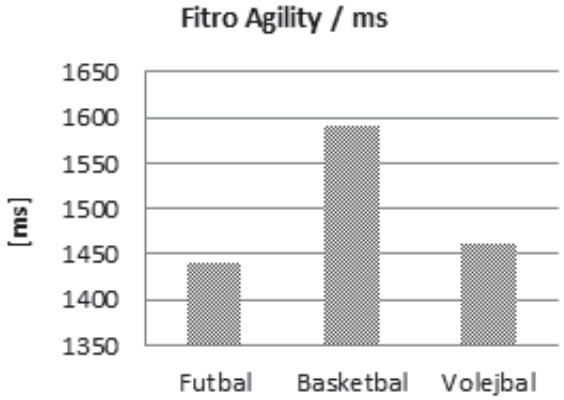
Najvyššiu úroveň reaktívnej agility sme zistili u hráčov futbalu (1439,59 ms) pred hráčmi volejbalu (1462,61 ms) a basketbalu (1590,03 ms). Iné poradie podľa priemerných hodnôt sme zistili v teste Illinois, kde prekvapujúco dominovali hráči volejbalu (16,23 s), pred hráčmi futbalu (16,67 s) a basketbalu (18,43 s). V teste akceleračnej rýchlosti (10 m) sme zistili najvyššiu úroveň priemerných hodnôt u hráčov volejbalu, pred basketbalom a futbalom. Naopak v teste bežeckej rýchlosti (30 m) dominujú hráči basketbalu pred volejbalistami a futbalistami.

Tabuľka 1./ Table 1.
Priemerné hodnoty sledovaných ukazovateľov v súboroch./ Mean values of selected indicators in the groups.

	Fitro Agility / ms	Illinois /s	10 m/s	30 m/s
Futbal (V_{F25})	1439,59	16,67	2,17	3,97
Basketbal (V_{B21})	1590,03 18,43	2,18	4,18	
Volejbal (V_{V12})	1462,61 16,23	2,23	4,25	

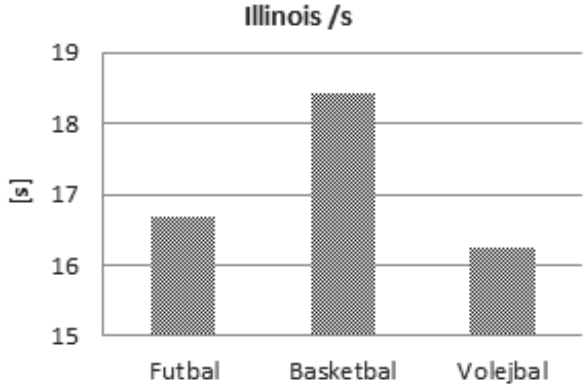
Vysvetlivky. V_{F25} – početnosť súboru hráčov futbalu; V_{B21} – početnosť súboru hráčov basketbalu; V_{V12} – početnosť hráčov volejbalu; ms – milisekundy; s – sekundy).
Explanations. V_{F25} – No. of soccer players; V_{B21} – No. of basketball players; V_{V12} – No. of volleyball players; ms – miliseconds; s – seconds).

Obrázok 4./ Figure 4.
Fitro Agility Check./ Fitro Agility Check.

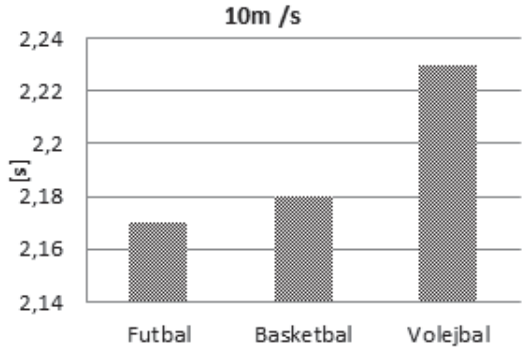


Predpokladáme, že jednotlivé diferencie vyplývajú z charakteru činnosti a pohybového prejavu hráča v danej športovej hre, spôsobu a fázy športovej prípravy sledovaných družstiev, z odlišných somatických a fyziologických parametrov sledovaných jednotlivcov, prípadne iných nezistených skutočností. Prekvapujúce je najmä výrazné zaostávanie hráčov basketbalu a naopak dominancia hráčov volejbalu v Illinois teste. U testov akceleračnej resp. bežeckej rýchlosti sú rozdiely vo všetkých družstvách minimálne i keď preukázané.

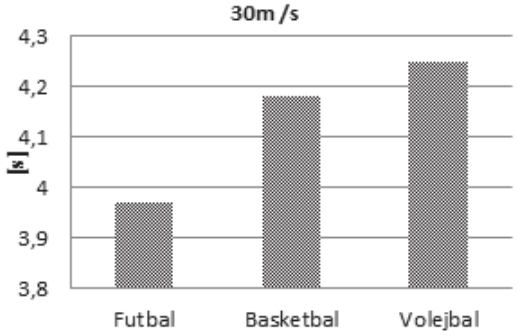
Obrázok 5./ Figure 5.
Illinois test./ Illinois test.



Obrázok 6./ Figure 6.
Beh na 10 m./ 10 m dash.



Obrázok 7./ Figure 7.
Beh na 30 m./ 30 m dash.



Súčasťou hodnotenia výsledkov bolo zistenie existencie a prípadnej miery vzťahu medzi úrovňou reaktívnej agility (FAC) a bežeckej agility (Illinois test), akceleračnej rýchlosti (beh na 10 m) a bežeckej rýchlosti (beh na 30 m) prostredníctvom korelačnej analýzy (tab. 2).

Tabuľka 2./ Table 2.
Spearmanov koeficient (F – futbal, B – basketbal, V – volejbal)./ Spearman coefficient (F – soccer, B – basketball, V – volleyball).

	Spearman Rank Correlation / 2 – tailed test /								
	FAC vs Illinois			FAC vs 10 m			FAC vs 30 m		
	r_s	n	p	r_s	n	p	r_s	n	p
Futbal	0,5468	25	0,315	–0,0566	12	0,889	0,2513	25	0,766
	p > 0,05			p > 0,05			p > 0,05		
	r_s	n	p	r_s	n	p	r_s	n	p
Basketbal	–0,2672	21	0,764	0,4267	21	0,415	0,0314	21	0,966
	p > 0,05			p > 0,05			p > 0,05		
	r_s	n	p	r_s	n	p	r_s	n	p
Volejbal	0,6683	12	0,190	0,3574	12	0,814	0,5977	12	0,226
	p > 0,05			p > 0,05			p > 0,05		

Vysvetlivky. r_s – Spearmanov korelačný koeficient; n – početnosť, p – štatistická významnosť).
Explanations. r_s – Spearman correlation coefficient; n – the count of the sample, p – statistic significance).

Ako preukazujú zistené skutočnosti, ani v jednom prípade sa nepotvrdil vzťah medzi sledovanými premennými. Hendl (2004) udáva silu asociácie vzťahu ako: malú pri $|r_s| = 0{,}1 - 0{,}3$; strednú pri $|r_s| = 0{,}3 - 0{,}7$ a veľkú pri $|r_s| = 0{,}7 - 1$. Na základe toho konštatujeme, že sa nepreukázal vzťah reaktívnej agility a bežeckej agility (FAC vs Illinois); akceleračnej rýchlosti (FAC vs 10 m) a ani bežeckej rýchlosti (FAC vs 30 m).

Nízke hodnoty korelačných koeficientov r_s v intervale od 0,0314 (FAC vs 30 m) v basketbale až po 0,6683 (FAC vs Illinois) vo volejbale poukazujú na neexistenciu príčinného vzťahu reaktívnej a bežeckej agility; reaktívnej agility a akceleračnej rýchlosti resp. bežeckej rýchlosti a zásadnú odlišnosť podmieňujúcich činiteľov pri oboch premenných.[1]

Diskusia

Náš očakávaný predpoklad vzťahu jednotlivých rýchlostných schopností k reaktívnej agilite s výberom riešenia sa nepotvrdil. Predpokladáme, že percepcia (vnímanie) zohráva v procesuálnej stránke riadenia pohybu v športových hrách ďaleko väčšiu úlohu a ovplyvňuje pohyb v ďaleko väčšej miere ako rýchlostné schopnosti. K podobným výsledkom dospeli vo svojich prácach aj iní autori (Bloomfield, Polman, O´Donoghue & McNaughton, 2007; Gamble, 2013; Brughelli, Cronin, Levin & Chaouachi, 2008; Craig, 2004; Farrow, Young & Bruce, 2005; Little & Williams, 2005; Sheppard & Young, 2006 a ďalší).

Literatúra

Baker, D. (1999). A comparison of running speed and quickness between elite professional and young rugby league players. *Strength and Conditioning Coach, 7*(3), 3-7.

Barrow, H., & McGee, R. (1971). *A Practical Approach to Measurement in Physical Education*. Philadelphia, PA: Lea&Febiger.

Beachle, T. R. (1994). *Essentials of strength and conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Besier, T. F., Lloyd, D. G., Ackland, T. R., & Cochrane, J.L. (2001). Anticipatory Effects on Knee Joint Loading during Running and Cutting Maneuvers. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 33*(7), 176-81.

Bloomfield, J., Polman, R., O´Donoghue, P., & McNaughton, L. (2007). Effective Speed and Agility Conditioning Methodology for Random Intermittent Dynamic Type Sports. *Journal of Strength and Conditioning Research, 21*(4), 1093-1100.

Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G., & Chaouachi, A. (2008). Understanding Change in Direction Ability in Sport: A Review of Resistance Training Studies. *Sports Medicine, 38*(12), 1045-1063.

Craig, B. W. (2004). What is the Scientific Basis of Speed and Agility? *Strength and Conditioning Journal, 26*(3), 13-14.

Farrow, D., Young, W., & Bruce, L. (2005). The Development of a Test of Reactive Agility for Netball: A New Methodology. *Journal of Science & Medicine in Sport, 8(1), 52-60.*

Gamble, P. (2013). *Strength and Conditioning for Team Sports: Sport-Specific Physical Preparation for High Performance*. London & New York, Routledge, Taylor&Francis, 291.

Hendl, J. (2004). Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat. Praha: Portál.

Jeffreys, I. (2006). Motor Learning – Applications for Agility, Part 1, *Strength and Conditioning Journal, 28*(5), 72-6.

Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of Acceleration, Maximum Speed and Agility in Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 19*(1), 76-78.

Měkota, K. (2000). Definice a struktura motorických schopností (novější poznatky a střety názorů). *Česká kinantropologie, 4*(1), 59-69.

Mirkov, D., Nedeljkovic, A., Kukolj, M., & Jaric, S. (2008). Evaluation of the Reliability of Soccer-Specific Field Tests. *Journal of Strength and Conditioning Research, 22*(4), 1046-50.

Moreno, E. (1995). Developing Quickness – part 2. Strength and Conditioning, 17(2), 38-39.

[1]Príspevok vznikol s podporou vedeckého grantu VEGA č. 1/0454/16 s názvom – Komplexná pohybová schopnosť agilita a možnosti jej rozvoja vo vybraných športoch.

Serpell, B. G., Young, W. B., & Ford, M. (2011). Are the Perceptual and Decision-Making Aspects of Agility Trainable? A Preliminary Investigation. *Journal of Strength and Conditioning Research, 25*(5), 1240-8.

Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility Literature Review: Classifications, Training and Testing. *Journal of Sports Sciences, 24*(9), 919-32.

Sporis, G. Jukic, I., Milanovic, L., & Vucetic, V. (2010). Reliability and Factorial Validity of Agility Tests for Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 24*(3), 679-86.

Šimonek, J. (2015). *Testy pohybových schopností.* Nitra: Pandan s.r.o.

Young, W. B., Benton, D., Duthie, G., & Pryor, J. (2001). Resistance Training for Short Sprints and Maximum-Speed Sprints. *Strength and Conditioning Journal, 23*(2), 7-13.

Young, W. B., James, R., & Montgomery, I. (2002). Is Muscle Power Related to Running Speed with Changes of Direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43, 282-288.

Zemková, E., Hamar, D., & Argaj, G. (2003). Rozdielny podiel motorickej zložky a parameter disjunktívnych reakčno-rýchlostných schopností u basketbalistov. *Tel. Vých. Šport, 13*(2), 10-12.

Zemková, E., & Argaj, G. (2007). Agility v športových hrách. *Tělesná Výchova a Sport Mládeže, 73*(2) 26-28.

PaedDr. Pavol Horička, Ph.D.
Univerzita Konštantína Filozofa
Katedra telesnej výchovy a športu
Trieda Andreja Hlinku 1
949 74 Nitra
phoricka@ukf.sk

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 279-288
The Scientific Journal for Kinanthropology

PLAVECKÁ VÝKONNOST UCHAZEČŮ O STUDIUM TĚLESNÉ VÝCHOVY NA PEDAGOGICKÉ FAKULTĚ UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE V LETECH 1990 – 2010

SWIMMING PERFORMANCE OF APLICANTS TO PHYSICAL EDUCATION AT PEDAGOGICAL FACULTY OF CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE 1990 – 2010

B. Chrzanowská,[1] L. Kašpar[2] & J. Suchý[3]

[1]Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra plaveckých sportů
[2]Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy
[3]Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

ABSTRACT

This paper summarizes the results of the longitudinal monitoring of swimming performance of the candidates for study at the Faculty of Education of Charles University in Prague. The aim of the work was based on an analysis of the results of the swimming tests and their subsequent mathematical and statistical processing, all that to evaluate the changes in terms of changes in actual performance. The swimming test, based on many years of empirical research, is characterized by the length of the track 100 metres freestyle and obligatory jump start. The work follows from the results of similar surveys at universities in the Czech Republic and Slovakia, which have taken place in recent years. It was found out that the average swimming performance results of all applicants for study at Charles University in the years 1990 – 2010 had a slightly declining trend – the candidates swam slower. But for women this trend was not that noticeable; their performance had a constant or only slightly worsening outcome. The tendency of participants to swim slowly was more noticeable after 2005. Based on the results, we conclude that after 2005 worse swimmers participated in the entrance tests than in the previous years and that these applicants for studies at Charles University were the generation that suffered from qualitative changes in the organization of teaching of swimming during PE lessons at elementary schools in the Czech Republic after 1989.

Keywords: university; swimming test; average results; swimming performance

SOUHRN

Příspěvek shrnuje výsledky longitudinálního sledování plavecké výkonnosti uchazečů o studium na PedF UK. Záměrem práce bylo, na základě analýzy výsledků plaveckých testů za období 20 let a jejich následného matematicko-statistického zpracování, vyhodnotit sledované období z hlediska změn aktuální výkonnosti. Plavecký test, je na základě mnohaletých empirických výzkumů charakterizován délkou tratě 100 metrů plavání volitelným způsobem a povinným startovním skokem. Práce navazuje na výsledky podobných šetření na vysokých školách v ČR a v SR, která byla uskutečněna v minulých letech. Bylo zjištěno, že průměrné výkonnostní výsledky plavání všech uchazečů o studium na PedF UK v průběhu let 1990 – 2010 měly mírně klesající tendenci – uchazeči plavali pomaleji. U žen uvedený trend byl méně výrazný než u mužů a lze hovořit spíše o konstantní nebo mírně se zhoršující výkonnosti. Tendence účastníků plavat pomaleji byla výraznější po roce 2005. Na základě zjištěných výsledků usuzujeme, že se přijímacího řízení po roce 2005 účastnili plavecky méně zdatní jedinci než v letech předchozích a že tito uchazeči o studium na PedF UK byli generací, kterou postihly po roce 1989 kvalitativní změny v organizaci plavecké výuky v rámci TV na ZŠ v ČR.

Klíčová slova: vysoká škola; plavecký test; průměrné výsledky; plavecká výkonnost

Úvod

Na pozadí dlouhodobě diskutovaných problémů týkajících se snižující úrovně tělesné zdatnosti považujeme za významné a trvale aktuální opakované testování a monitorování pohybových aktivit populace.

Z hlediska benefitů, které přináší kontakt s vodním prostředím a pohybové aktivity v něm, vnímáme plavání jako pohybovou činnost, jejíž uplatnění v životě člověka je zcela jedinečné a nezastupitelné. Pohybu ve vodě a dominantně plavecké lokomoci se lze věnovat v jakémkoliv věku. Ve smyslu zachování života je bezpečné zvládnutí vodního prostředí zásadní životní potřebou. I z tohoto důvodu je nutné zajistit v rámci celé společnosti, aby plavecká gramotnost obyvatel byla naprostou samozřejmostí.

Kvalita vzdělávání na základních a středních školách závisí na řadě faktorů. Rozhodujícím prvkem v zabezpečení kvalitního výchovně-vzdělávacího procesu na školách je učitel – odborník. V České republice musí zájemci o studium na vysokých školách pedagogického směru se zaměřením na tělesnou výchovu absolvovat, mimo jiné, v rámci přijímacích zkoušek také plavecké testy. Cílem talentových zkoušek z TV na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze je prověřit pohybové předpoklady budoucích studentů oboru TV. Od těchto studentů se očekává, že budou po absolvování pedagogické fakulty učit v praxi tělesnou výchovu na ZŠ či SŠ.

Znalost plavání bylo v minulosti vždy předpokladem a povinností každého vysokoškoláka. Plavecká gramotnost se na začátku studia ověřovala u všech studentů VŠ. Na fakultách s pedagogickým zaměřením se znalost plavání prověřovala již v rámci talentových zkoušek. Jedním ze způsobů, jak ověřovat změny v úrovni plavecké zdatnosti či výkonnosti vysokoškoláků, bylo vzájemně porovnávat výsledky plaveckých testů na vysokých školách. Proto také v minulosti různá šetření tohoto druhu byla organizována a výsledky publikovány.

Testování

Pro ověření motorických schopností a dovedností stanovili Blahuš a Měkota (1983) testy, z nichž pro potřeby plavání byl vždy nejvíce používaným test plavání 100 metrů volitelným plaveckým způsobem. Jako zásadní podmínky k vykonání testu byly definovány následující charakteristiky. Jako standardní prostředí byl uveden plavecký 50 m krytý bazén s vyznačenými dráhami, stopky, píšťalka. Ve většině případů se však provádí testování na 25 metrových bazénech z důvodu nízkého počtu dostupných 50 m bazénů v ČR. Na povel startéra testované osoby zaujmou startovní postavení a na znamení – krátký hvizd píšťalkou provedou startovní skok a snaží se co nejrychleji uplavat vzdálenost 100 m. Testu předchází plavecké rozcvičení a výklad, při němž je demonstrován plavecký start. Startovní skok se provádí z bloku podle pravidel sportovního plavání. Plavat musí nejméně dvě testované osoby současně, maximální počet plavců je dán počtem drah. Celou vzdálenost je nutno uplavat jedním způsobem, je možné volit kraul, prsa, motýlek, nebo znak – nikoli bok nebo znak soupaž. Není dovoleno střídat plavecké způsoby, zastavit se (na obrátce) ani se odrážet ode dna. Startovní povely a měření času se řídí pravidly sportovního plavání, předpokládá se ruční měření času na stopkách, testuje se pouze jednou. Zaznamenává se dosažený čas s přesností na 0,1 sekundy.

Dosavadní šetření

Pro orientaci v problematice sledování a hodnocení plavecké úrovně v ČR bylo účelné získat výsledky podobných šetření jiných fakult v letech minulých, na které uvedená práce navazuje.

V roce 1975 Měkota testoval motorické schopnosti a dovednosti kandidátů studia TV v ČSSR. Výsledky testu 100 metrů plavání na čas byly uvedeny jako orientační normativní údaje.

V roce 1986 se výzkum Koláře, Měkoty a Šorma zabýval pohybovou výkonností a tělesným rozvojem a v rámci uvedeného šetření se testovala plavecká výkonnost a pohybový rozvoj studujících VŠ v ČSSR. Ověřovala se motorická úroveň, výkonnost a plavecká zdatnost studentů VŠ. Z uvedeného celostátního šetření je pro tuto práci významné, že výsledky byly prezentovány nejen podle území a pohybové aktivity, ale také podle typu VŠ. *„Nejnižší výkonnost vykazují studenti pedagogických fakult. Tuto varovnou skutečnost podtrhuje i značný počet neplavců a slabých plavců mezi budoucími učiteli."* (Šorm, 1989).

V roce 1994 Macejková na Slovensku provedla šetření, která sledovala plaveckou výkonnost uchazečů o studium na FTVŠ UK v Bratislavě v letech 1987 – 1993. Analýza výsledků proběhla na základě bodového ohodnocení časů. Možnostem objektivní komparace výsledků bránil rozdílný metodologický přístup.

V Plzni byla v letech 1972 – 1997 testována motorická výkonnost všech uchazečů o studium na Západočeské univerzitě. *„Valachovič (1997) prokázal, že výkonnost uchazečů o studium tělesné výchovy na ZČU Plzeň při plavání 100 m na čas má od roku 1972 do roku 1997 trvale vzestupnou tendenci. Tento vzestup výkonnosti byl přičítán příznivému vlivu plavání na základních školách. Tyto závěry potvrzuje i naše zkušenost. Je to dáno i tím, že někteří uchazeči o studium trénují celý rok před přijímacími zkouškami."* (Motyčka, 1998).

V Prešově v roce 1993 Bebčáková publikovala průměrné výsledky plaveckého testu v rámci talentových zkoušek na pedagogickou fakultu v letech 1991 – 1993. Komparací byly zjištěny lepší průměrné výsledky mužů i žen na Pedf UK.

V roce 1997 Komeštík sledoval plaveckou úroveň v ČR a na základě testu 100 metrů plavání uvedl výsledky, které prokázaly nižší plaveckou úroveň v roce 1998 oproti roku 1994.

Chebeň (2001) analyzoval výkonnost uchazečů o studium TV na PF UKF (Pedagogická fakulta Universita Konštantína Filozofa) v Nitře. Talentovou přijímací zkouškou z plavání na uvedené fakultě byl test plavání 100 m se startovním skokem, přičemž prvních 50 metrů uchazeč plaval způsobem prsa a bez přerušení měl pokračovat způsobem kraul. Bodoval se čas i technika provedení.

Povinná změna způsobu během 100 m úseku je zcela specifická i náročná vzhledem k předepsanému pořadí volby plaveckého způsobu a brání jakékoliv další komparaci.

Veisová, Krajčovič (2003) informovali o monitorování plavecké výkonnosti studentů l. ročníku oboru TV na PF UKF v Nitře v letech 1999 – 2001. Motivem tohoto šetření bylo sledovat úroveň plavecké výkonnosti po dobu 3 let a na základě výsledků navrhnout určité změny v realizování přijímacích pohovorů a také ve způsobu hodnocení výkonnosti. Jednalo se o stanovení požadovaných limitů pro předmět plavání v celém období studia. Pro zjištění úrovně plavecké výkonnosti byly použity testy 50 m kraul, 50 m prsa a vytrvalostní plavání 5 minut volným způsobem na vzdálenost.

Výsledky Tomešové (2009) konstatovaly rostoucí tendenci výkonnosti uchazečů o studium na FTVS UK v letech 2004 – 2006.

Plavecká výuka

Vzhledem k uvedenému šetření, které zahrnuje období 20 let, bylo třeba také sledovat vývoj plavecké výuky v ČR a podrobněji uvést významné změny za období posledních desetiletí, neboť právě tyto faktory mohly mít vliv na případné změny v plavecké úrovni uchazečů o studium.

Plavání bylo u nás tradičně zařazováno do vzdělávacích programů základních škol. Od roku 1980 jako povinná součást učebních osnov tělesné výchovy pro I. stupeň základní školy, od roku 2005 pouze jako dobrovolná součást rámcových vzdělávacích programů jednotlivých základních škol.

Výsledky mezinárodního projektu COMPASS vykázaly vysoké procento nesportující mládeže (zvláště chlapců) v ČR (Karger, 2001) a zároveň upozornil na potenciální výskyt zdravotně rizikových faktorů.

Frömel (2001) registroval zámořské trendy v účasti a charakteru pohybových aktivit a upozornil na vysokou, ale zároveň snižující se účast v plavání a v dalších sportovních aktivitách spojených s vodním prostředím.

Tradiční systém plavecké výuky v rámci školní docházky v ČR byl ojedinělý ve srovnání s jinými evropskými státy Sůvová (1998). Autorka připomněla, že po roce 1990, kdy nastal zlom v dotacích, a v některých oblastech zůstaly veškeré náklady na rodičích, sehrála význam APŠ, která sdružovala asi 80 plaveckých škol ze120 tehdy existujících. Od té doby byly plavecké školy zřizovány buď školskými úřady, nebo pod TJ či majiteli bazénů. Zvyšující se procento tvořily soukromé plavecké školy. Jako důvody, proč některé ZŠ nezajišťovaly plavecký výcvik pro své žáky, uvedly Čechovská a Kazíková (2000) snížení počtu provozovaných bazénů a s tím spojenou horší dostupnost bazénů, nárůst finančních nákladů na realizaci plavecké výuky, organizační obsahové změny v realizaci plavecké výuky. Autorky provedly průzkum, jehož cílem bylo zjistit, zda změny, které nastaly v naší společnosti po roce 1989, měly zásadní vliv na plaveckou úroveň současných vysokoškoláků. Výzkum vycházel zfaktu, že posluchači, kteří začali studovat VŠ v roce 1998, byli právě tou generací, kterou již postihly kvalitativní změny plavecké výuky v rámci TV na ZŠ. Proto také šetření předpokládalo, že plavecká úroveň u studujících vysokoškoláků v roce 1998/1999 bude nižší než v roce 1986, ve kterém proběhlo celostátní šetření G. Šorma. Tento předpoklad se nepotvrdil.

Benčuriková (2006) komentovala situaci po roce 1989, kdy se výrazně zhoršily podmínky pro zabezpečení plavecké výuky školní populace, což se odrazilo ve zhoršení plavecké výkonnosti a zvýšení rizika nárůstu neplavců. Zdůraznila vliv dynamických změn zevního prostředí na pohybový režim dětí, který se může projevit negativními důsledky s pozdějším časovým odstupem. Zároveň uvedla, že na Slovensku se věnuje nemalá pozornost sledování plavecké způsobilosti dětí, mládeže, ale i běžné populace a že monitorováním pohybové aktivity je potřeba upozornit na rizika deficitu pohybu a potřebu preventivně působit proti jejímu nepříznivému vlivu.

Je třeba také upozornit na souběžně se rozvíjející oblast předškolního plavání na rozvíjející se aktivity typu kojenecké plavání, baby plavání, organizace plavecké výuky dětí v mateřských školkách, plavání dětí s rodiči aj. Hochová (1998) potvrdila vznik mnoha plaveckých center v ČR, ale upozornila na rozdíly v úrovni poskytovaných služeb.

Na jedné straně jsou uvedené aktivity organizovány a vedeny s profesionálním přístupem, ale na druhé straně existují centra provozovaná zcela bez odborných znalostí pouze z hlediska „byznysu". Úkolem Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy (PedF UK) je příprava učitelů pro všechny typy a stupně škol. PedF UK je nejstarší fakultou s oborem TV v ČR a také fakultou, která po dlouhou dobu organizuje talentové zkoušky zplavání bez zásadních změn v posuzovaných kritériích. Některé dílčí výsledky šetření byly součástí rigorózní práce obhájené na UK FTVS (Chrzanowská, 2015).

Metodika, výzkumný soubor, sběr dat

Výzkumný soubor tvořilo 2 092 uchazečů o prezenční formu studia TV na PedF UK. Z celkového počtu uchazečů bylo 991 žen a 1 174 mužů. Převážná většina uchazečů byla v době talentových zkoušek z TV studenty maturitních ročníků SŠ – tedy většinou ve věku do 20 let. Vzájemný poměr počtu žen a mužů byl často ovlivněn typy studijních oborů, které byly v daném roce otevřeny.

Pro vytvoření datové základny byla využita metoda kvantitativní obsahové analýzy dokumentu. Vzhledem k faktu, že veškeré originální dokumenty byly pořízeny v podobě rukopisů, bylo zapotřebí tyto podklady velmi pečlivě analyzovat a zpracovat. K vytvoření obsáhlé databáze a za účelem uspořádání souborů, jejich popis, sumarizaci a manipulaci byla použita metoda analýzy a syntézy. V případě této práce se jednalo o úplné šetření. Pro daný výzkum byla využita metoda matematicko – statistické analýzy pro kvantitativní interpretaci shromážděných dat.

Podle Hendla (2004) byly pro statistické zpracování dat, k usnadnění jejich vizuální analýzy a k celkovému posouzení datové konfigurace použity tabulky a grafy.

V případě některých grafů byly použity trendové křivky, které prezentují polynomickou regresi, kdy byly zadané hodnoty proloženy polynomem 2. stupně. K vytvoření tabulek a grafů byl využit program Open Office Calc. 3.2 a Microsoft Excel 2003. Datová reprezentace byla zpracována v relační databázi Oracle DB 11g Express Edition.

Metoda komparativní byla použita ke zjišťování rozdílných či shodných znaků ve výsledcích uvedeného šetření a některých již publikovaných výsledků jiných fakult v uplynulém období.

Výsledky

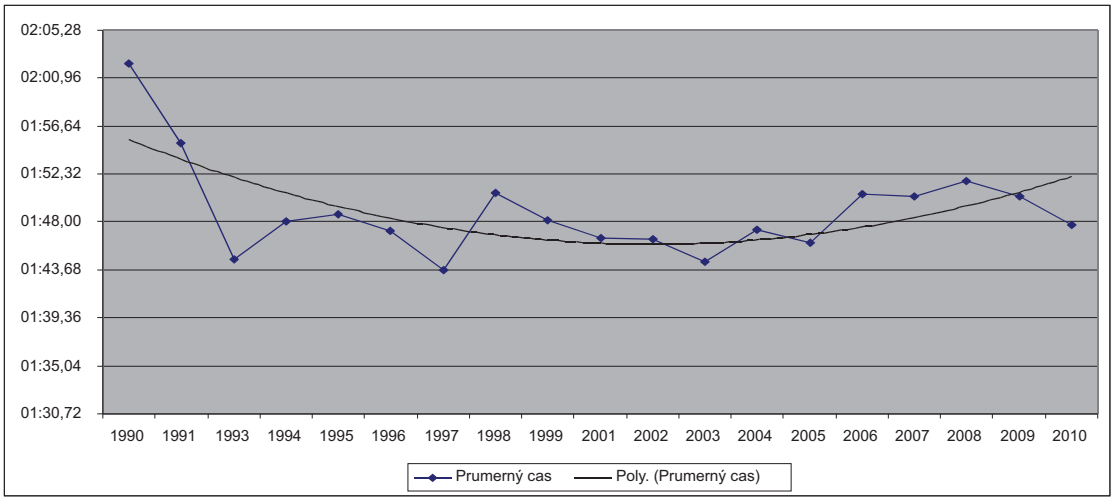
Na základě analýzy rukopisných záznamů bylo zjištěno, že v průběhu let 1990 – 2010 docházelo k výrazným změnám v počtech účastníků přijímacích zkoušek, které byly odrazem aktuální nabídky počtu a typu otevřených oborů v kombinaci s TV. O studium oboru TV vkombinaci s technickými předměty se vždy ucházeli více muži. Ženy projevovaly vyšší zájem o studium jazyků. Výjimečně vysoký počet uchazečů se dostavil ke zkouškám zplavání vletech 1990 a 1993. Vzájemný poměr počtu mužů a žen se v průběhu let měnil pouze třikrát ve prospěch žen. Výrazněji počet žen převyšoval počet mužů vroce 1990, kdy žen bylo o 39 více než mužů. Uvedené výsledky jsou odrazem zaměření otevřených oborů.

Graf 1 znázorňuje poměrně rozdílné výsledky dosažené v letech 1990 – 2010. Trendová křivka naznačila mírnou tendenci snižování výkonnosti v druhé polovině sledovaných let. Výsledné průměrné časy všech uchazečů se v průběhu let mírně zhoršovaly.

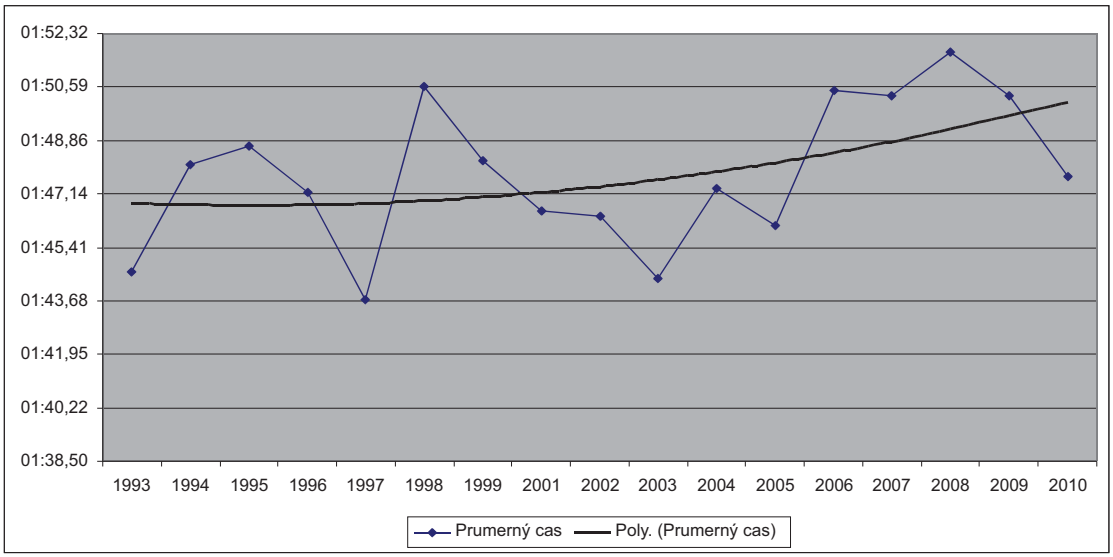
Trendová křivka viz. graf 1 naznačila mírnou tendenci snižování výkonnosti všech účastníků v druhé polovině sledovaných let. Proto byl vytvořen graf 2, kde nebyly záměrně započítané výsledky výborných průměrných dosažených časů v letech 1990 a 1991, aby bylo možno lépe vizualizovat výraznější změnu v trendu průměrného času po roce 1991. Graf 2zobrazuje výraznější trendovou křivku oproti grafu 1 – průměrné dosažené časy na 100 m trati všech účastníků přijímacího řízení se po roce 1991

vprůběhu let zhoršovaly – účastníci plavali pomaleji. Tendence účastníků plavat pomaleji byla výrazně viditelná také po roce 2005.

Graf 1./ Graph 1.
Průměrný dosažený čas všech účastníků (ženy i muži) v jednotlivých letech (trendová křivka je polynomická regrese 2. stupně)./ The average time achieved by all participants (women and men) in each year (trend curve is a polynomial regression grade 2).

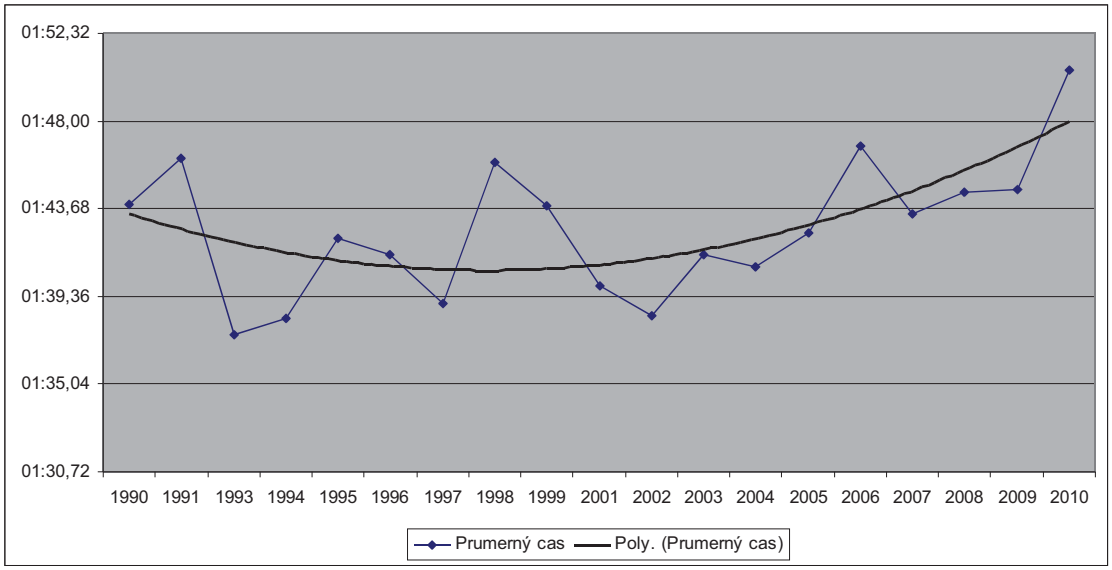


Graf 2./ Graph 2.
Průměrný dosažený čas všech účastníků (ženy i muži) v jednotlivých letech (bez roků 1990 a 1991) (trendová křivka je polynomická regrese 2. stupně)./ The average time achieved by all participants (women and men) in each year (excluding 1990 and 1991) (trend curve is a polynomial regression grade 2).

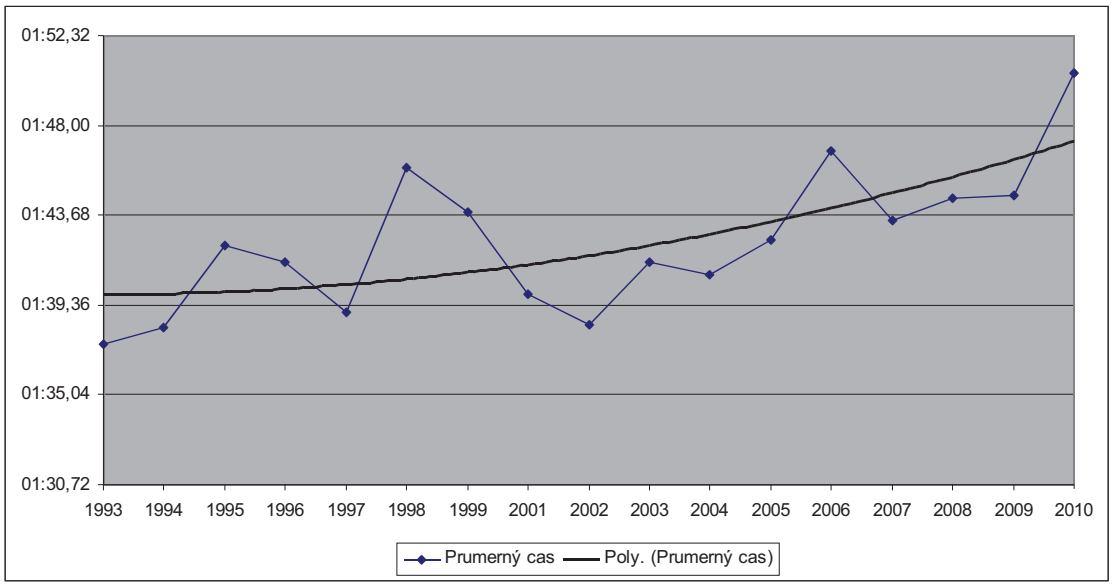


Grafy 3 a 4 vizualizují průměrné dosažené časy všech mužů – účastníků přijímacího řízení v jednotlivých letech a trend dosažených výsledků. Oba obrázky vyjádřily, že muži měli tendenci v průběhu let plavat pomaleji. Výrazněji se projevuje trendová křivka v grafu 4, kde nebyly záměrně započítané výkonnostně výjimečně dobré výsledky v roce 1990 a 1991.

Graf 3./ Graph 3.
Průměrné dosažené časy všech mužů v jednotlivých letech (trendová křivka je polynomická regrese 2. stupně)./ The times of the average of all men in each year (trend curve is a polynomial regression grade 2).

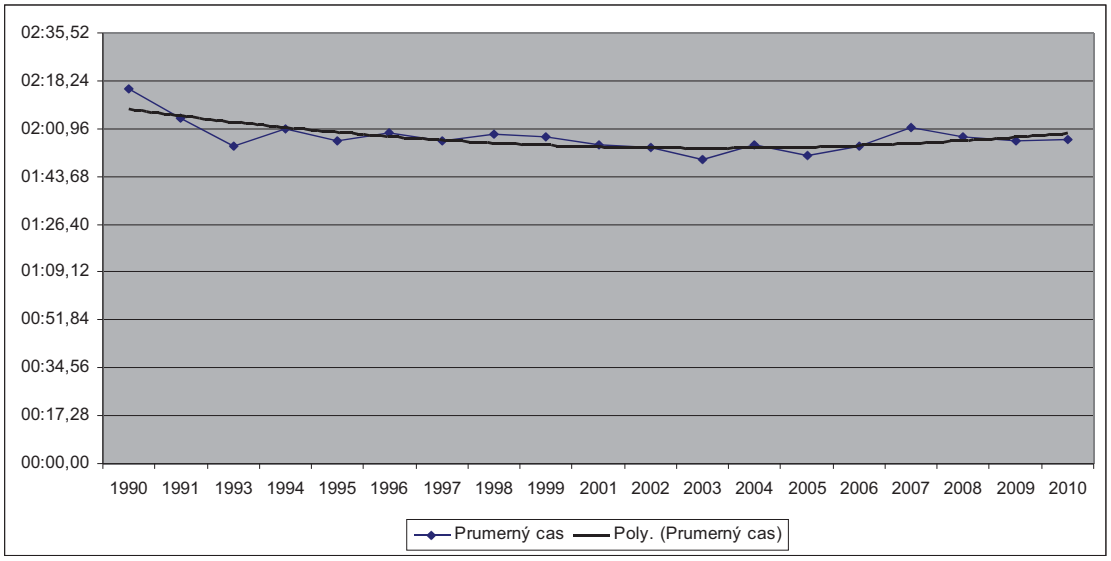


Graf 4./ Graph 4.
Průměrné dosažené časy všech mužů v jednotlivých letech bez let 1990, 1991 (trendová křivka je polynomická regrese 2. stupně)./ The times of the average of all men in each year without the years 1990, 1991 (trend curve is a polynomial regression grade 2).

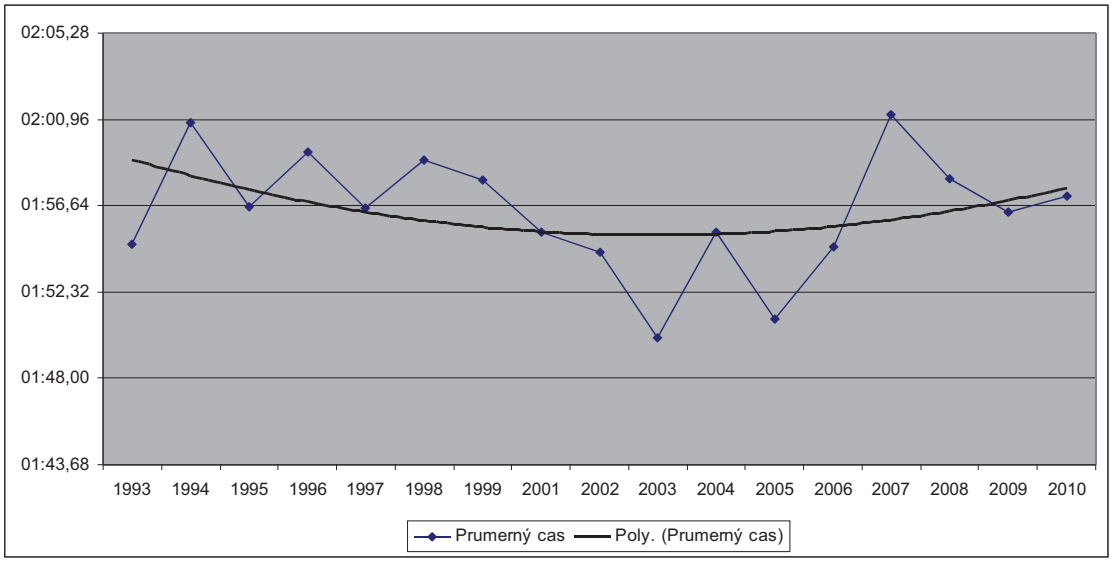


Na základě průměrných výkonnostních výsledků všech účastníků přijímacího řízení na PedF UK v letech 1990 – 2010 byly prokázány jednoznačné intersexuální rozdíly v plavecké výkonnosti mužů a žen, které odpovídají biologické diferenciaci obou pohlaví.

Graf 5./ Graph 5.
Průměrné dosažené časy všech žen v jednotlivých letech (trendová křivka je polynomická regrese 2. stupně)./ The times of the average of all women in each year (trend curve is a polynomial regression grade 2).

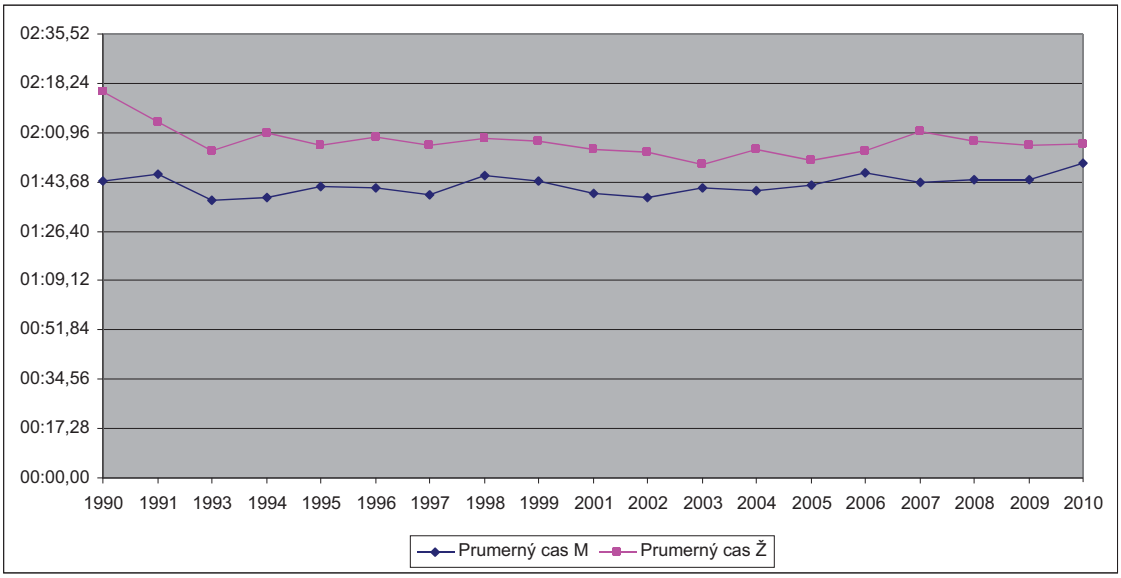


Graf 6./ Graph 6.
Průměrné dosažené časy všech žen v jednotlivých letech bez let 1990, 1991 (trendová křivka je polynomická regrese 2. stupně)./ The times of the average of all women in each year without years 1990, 1991 (trend curve is a polynomial regression grade 2).



Graf 7 znázornil v případě žen celkem konstantní křivku. Muži měli tendenci zpomalovat a přibližovali se výkonnosti žen.

Graf 7./ Graph 7.
Porovnání průměrných výsledných časů mužů a žen v jednotlivých letech./ Comparing the resulting average times for men and women in each year.



Diskuse

K vizualizaci zhoršující se či zlepšující se výkonnosti studentů v průběhu let byly použity trendové křivky.

Z důvodu účasti vyššího počtu sportovních plavců v letech 1990 a 1991 byly vytvořeny graf 2, graf 4 a graf 6, kde nebyly záměrně započítané výsledky dosažených časů v letech 1990 a 1991, aby bylo možno výrazněji vizualizovat změnu v trendu průměrného času po roce 1991. Graf 1 znázornil výsledné průměrné časy všech uchazečů, které se v průběhu let mírně zhoršovaly – trendová křivka naznačila mírnou tendenci snižování výkonnosti všech účastníků v druhé polovině sledovaných let. V grafu 2 byla trendová křivka výraznější oproti grafu 1 – průměrné dosažené časy na 100 m trati všech účastníků přijímacího řízení se po roce 1991 v průběhu let zhoršovaly – účastníci plavali pomaleji. Stejný způsob znázornění byl použit v případě mužů i žen zvlášť. Graf 3 a graf 4 znázornily průměrné dosažené časy všech mužů v jednotlivých letech a trend dosažených výsledků. Oba grafy naznačily, že muži měli tendenci v průběhu let snižovat rychlost – plavali pomaleji.

V případě žen grafy 5 a graf 6 znázornily, že ženy měly tendenci v průběhu let také plavat pomaleji, ale uvedený trend nebyl tak výrazný jako u mužů, takže lze hovořit spíše o konstantním nebo mírně se zhoršujícím výsledku. Při vzájemné komparaci průměrných výsledných časů mužů a žen v průběhu let. Graf 7 znázornil v případě žen celkem konstantní křivku, zatímco muži měli tendenci zpomalovat a přibližovali se výkonnosti žen. Z hlediska výkonnosti bylo velmi zajímavé, že všechny grafy bez výjimky poukázaly na zhoršující se výsledky po roce 2005. Šetření zjišťovalo i počty zájemců o studium, kteří z nějakého důvodu nedokončili předepsanou trať, vždy šlo o jednotlivce. Důvodem byly: napití se (loknutí), křeče – často sehrálo roli pořadí ostatních disciplín (atletika, hry, gymnastika) a jejich vzájemný časový odstup v rámci organizace přijímacích zkoušek z TV, špatná příprava – volba technicky nezvládnutého plaveckého způsobu, špatně rozložené síly, překotný začátek aj.

Komparaci výsledků PedF UK s výsledky jiných fakult většinou bránila rozdílnost ve volbě sledovaných znaků a metodologických přístupů. Výsledky uvedeného šetření jsou ve shodě s výsledky Dlouhý et al. (2014), kteří vyhodnotili vývoj výkonnosti uchazečů o studijní obory TV a TVS v atletických disciplínách 1 500 m muži a 800 m ženy v rámci přijímacích zkoušek na PedF UK v letech 1991 – 2012. Výsledky prokázaly, že zjištěné časy mají sice mírně sestupnou tendenci, ale nebylo prokázáno, že by tento trend byl statisticky významný.

Význam opakovaného monitorování populace je velmi aktuální vzhledem k měnícím se podmínkám plaveckého vzdělávání na základních školách. Vzhledem ke vzrůstající oblíbenosti plaveckých aktivit

u veřejnosti je třeba dodat, že na uvedené skutečnosti mají zásluhu především nabízené moderní aktivity typu aquafitness, že bazény jsou dodatečně vybavovány atrakcemi a mění se na aquacentra. Uvedené aktivity můžeme hodnotit pozitivně, neboť jistě přitahují veřejnost do bazénů, otázkou zůstává, zda zároveň nevytlačují klasické plavání. Dodnes není samozřejmostí ve veřejných bazénech vyhradit místo pro kondiční plavce a plavecká výuka jako povinná součást TV je již také minulostí.

Závěr

Bylo zjištěno, že výkonnost a úroveň plavání celkem všech uchazečů o studium na PedF UK v průběhu let 1990 – 2010 mělo mírně klesající tendenci. Ale protože se ženy v podstatě nezhoršily, nebyl dopad ve výkonnosti celkově nijak dramatický. Pro dlouhodobý výzkum a možnosti porovnávání je velmi důležité pokračovat v monitorování plavecké úrovně a používat testy, jejichž charakter a volba byly vědecky podloženy a v průběhu let ověřovány. Je možné, že nám věda a výzkum časem nabídne jiné a objektivnější možnosti testování, ale i přesto by bylo vhodné pro srovnání čas od času provést testování výsledků z let minulých prostřednictvím tradiční disciplíny 100 m plavání. K tomu je třeba připomenout, že při organizaci výše sledovaného plaveckého testu by měl být každý účastník seznámen s požadavky na provedení 100 m trati, volbu plaveckého způsobu, možnosti způsobu startu, obrátky i dohmatu v cíli. Je nutné i nadále důsledněji dodržovat a kontrolovat vzájemný časový odstup pořadí sportovních disciplín v rámci organizace přijímacích zkoušek z TV.

Literatura

Bebčáková, V. (1993). Prijimacie skúšky z telesnej výchovy na vysokej škole – prvý krok k jej úspešnemu absolvovaniu. *Tělesná Výchova a Sport Mládeže, 75*(4), 7-11.

Benčuriková, Ľ. (2006). *Úroveň plaveckej sposobilosti školskéj populácie na Slovensku.* Bratislava: ICM Agency.

Blahuš, P., & Měkota, K. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově.* Praha: SPN.

Dlouhý, M., Kašpar, L., Svobodová, I., & Sebera, M. (2014). In L. Flemr, J. Němec, & O. Novotný (Eds.), *Pohybové aktivity ve vědě a praxi. Konferenční sborník u příležitosti 60. výročí založení FTVS UK v Praze 19.-21.6.2013. Vývoj sportovní výkonnosti uchazečů o studijní obory TV a TVS v atletické disciplíně běh 1500 m muži a 800 m ženy při přijímacích zkouškách na Pedf UK v letech 1991 - 2012* (119-128).

Frömel, K. (2001). Tělesná výchova a sport v systému vzdělávání a výchovy v počátku tisíciletí. *Česká kinantropologie, 5*(4), 39-48.

Hendl, J. (2004). *Přehled statistických metod zpracování dat.* Praha: Portál.

Hochová, J. (1998). In I. Čechovská (Ed.), *Problematika plavání a plaveckých sportů. Sborník ze semináře pořádaného Katedrou plaveckých sportů FTVS UK 26.-27.3.1998. Význam kojeneckého plavání* (45-47).

Chebeň, D. (2001). In Z. Macejková, & Ľ. Benčuriková (Eds.), *Teoretické a didaktické problémy plávania a plaveckých športov: Zborník referátov prednesených na VII. Vedeckom seminári s medzinárodnou účasťou 6.-8.10.2000. Analýza kvality plaveckého spósobu a výkonnosti uchadzačov o študium telesnej výchovy na Pedagogickej fakulte Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre* (22-23).

Chrzanowská, B. (2015). *Plavecká výkonnost uchazečů o studium tělesné výchov na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze v letech 1990 – 2010.* (Rigorózní práce). Praha: UK FTVS.

Karger, J. (2001). Sport a společnost. *Česká kinantropologie, 5*(1), 33-38.

Kazíková, S., Čechovská, I. (2001). In I. Čechovská (Ed.), *Problematika plavání a plaveckých sportů: Sborník ze semináře pořádaného Katedrou plaveckých sportů FTVS UK. Plavecká úroveň vysokoškolské populace* (53-55).

Kolář, V., Měkota, K., & Šorm, G., (1989). In B. Hodaň (Ed.), *Tělesná kultura. Sborník kateder tělesné výchovy a tělovýchovného lékařství: 21. Pohybová výkonnost a tělesný rozvoj studujících 1. ročníků vysokých škol v ČSSR 1986* (5-63).

Macejková, Y. (1994). *Analýza plaveckej výkonnosti uchadzačov o štúdium na FTVŠ UK. Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae, Publ. XXXIV* (43-49).

Měkota, K. et al. (1998). Nová koncepce talentové přijímací zkoušky na studia TV. *Česká kinantropologoie, 2*(1), (1-20).

Motyčka, J. (1998). In I. Čechovská (Ed.), *Problematika plavání a plaveckých sportů. Sborník ze semináře pořádaného Katedrou plaveckých sportů FTVS UK dne 26.-27.3.1998. Specifika výuky plaveckých sportů studujících tělesnou výchovu na fakultách* (20-22).

Sůvová, J. (1998). In I. Čechovská (Ed.), *Problematika plavání a plaveckých sportů. Sborník ze semináře pořádaného Katedrou plaveckých sportů FTVS UK dne 26.-27.3.1998. Managment plavecké školy, organizace plavecké výuky* (43-44).

Šorm, G. (1989). In B. Hodaň (Ed.), *Tělesná kultura. Sborník kateder tělesné výchovy a tělovýchovného lékařství Univerzity Palackého v Olomouci. Plavecká výkonnost studujících I. ročníků vysokých škol v ČSSR v roce 1986* (119-133).

Tomešová, B. (2006). *Plavecká úroveň uchazečů o studium na FTVS UK.* (Diplomová práce). Praha: UK FTVS.

Valachovič, J. (1997). In T. Perič. & P. Tilinger (Eds.), *Sborník Národní konference Tělesná výchova a sport na přelomu století 28.11.-1.12.1996. Motorická výkonnost absolventů středních škol přijatých na ZČU Plzeň v letech 1972-1996* (156).

Veisová, M., Krajčovič, J. (2003). In *Sborník příspěvků mezinárodního semináře Pedagogické kinantropologie 18.4.2002. Monitorovanie plaveckej výkonnosti študentov l. ročníka odboru TV na PF UKF v Nitre v rokoch 1999-2001* (75-78).

PhDr. Babeta Chrzanowská
Fakulta tělesné výchovy a sportu
José Martího 31
162 52 Praha 6 – Veleslavín
chrzanowska@ftvs.cuni.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 289-295
The Scientific Journal for Kinanthropology

ÚROVEŇ ZÁKLADNÍCH POHYBOVÝCH DOVEDNOSTÍ DĚTÍ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU – MOŽNÉ POHLAVNÍ ROZDÍLY

THE LEVEL OF FUNDAMENTAL MOTOR SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN – POSSIBLE GENDER DIFFERENCES

J. Kokštejn

Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra sportovních her

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the level of fundamental motor skills (PD) with respect to sex differences in preschool children. A total sample of 510 preschool children participated in this cross-sectional study. The Movement Assessment Battery for Children – second edition (MABC-2) test was used for the assessment of FMS level using the total test score (CTS) and subtests score (MZ - manual dexterity, MCH - aiming and catching, R - balance). Results: 3- and 4-year-old girls performed significantly better than boys in CTS ($p < 0.05$) as well as in MZ and R subtests. We found no sex differences in CTS in 5- and 6-year-old children. However, 6-year-old boys performed significantly better in MCH subtest in comparison with girls ($p < 0.01$). Moreover, CTS score of 6-years-old girls was highly below the population mean according to MABC-2 test manual. According to our results the speed of FMS development differs between boys and girls during the whole preschool period. Revealed gender differences should be taken into consideration in preparation of motor programmes for development of fundamental PD. Special focus should be paid to improving motor skills, respectively to motor areas, where we found low level of PD.

Keywords: motor development; preschool age; gender differences

SOUHRN

Cílem studie bylo zjistit aktuální úroveň základních pohybových dovedností (PD) s ohledem na pohlavní rozdíly u předškolních dětí v ČR. 510 dětí ve věku 3 – 6 let se zúčastnilo této průřezové studie. Motorický test MABC-2 byl použit pro hodnocení úrovně PD s využitím ukazatele celkového testového skóre (CTS) a skórů jednotlivých testových subtestů (MZ – manuální zručnost, MCH – míření a chytání, R – rovnováha). Tří a čtyřleté dívky dosáhly významně lepšího výkonu v ukazateli CTS a dále v subtestech MZ a R v porovnání s chlapci stejného věku. U pěti a šestiletých dětí nebyly zjištěny rozdíly v ukazateli CTS. Avšak šestileté dívky dosáhly významně nižšího skóre v subtestu hrubé motoriky (manipulativní dovednosti; míření a chytání) v porovnání s chlapci. Navíc skóre šestiletých dívek v subtestu hrubé motoriky bylo podle manuálu MABC-2 výrazně pod populačním průměrem pro daný věk. Zjištěné výsledky naznačují, že tempo motorického vývoje se různí mezi chlapci a dívkami v průběhu předškolního věku. Zjištěné pohlavní rozdíly v jednotlivých oblastech motoriky je nutné brát v potaz při tvorbě pohybových programů pro rozvoj základních PD dětí předškolního věku. Speciální pozornost by měla být věnována zlepšení těch PD, respektive oblastem motoriky, ve kterých jsme zjistili nízkou úroveň PD.

Klíčová slova: motorický vývoj; předškolní věk; pohlavní rozdíly

Úvod

Předškolní věk je považován za kritickou periodu ontogeneze v důsledku získávání základních pohybových dovedností (dále jen PD) a to vlivem rozsáhlého vývoje neuroanatomických struktur často označovaných jako myelinizačními procesy (Denckla, 1974). Zdokonalování PD v oblasti jemné a hrubé motoriky, podporující růst a nervosvalový vývoj dětí, je jedním ze základních úkolů předškolního vzdělávání v ČR (Rámcový Vzdělávací Program pro Předškolní Vzdělávání; RVP PV, 2004). Velmi

frekventovaně se používá dělení PD na lokomoční (např. chůze, běh, skoky, poskoky, lezení, hopsání, cval), manipulativní (např. chytání, házení, kopání) a rovnovážné (změny poloh a pohybů při stání na místě a v pohybu, což klade nároky na rovnováhu; např. doskoky, zastavení, poskoky jednonož, chůze po špičkách, otáčení, naklánění), které zahrnuje dovednosti z oblasti hrubé motoriky (Stodden et al., 2008). Tyto PD jsou mnohými autory považovány za základní stavební pilíř složitějších a komplexnějších pohybových dovedností vyskytujících se při běžných denních, ale také sportovních a rekreačních pohybových aktivitách (Sugdan & Wade, 2013; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2011). Podle Stoddena et al. (2008) hrají PD ve spojení se „sebevnímáním kvality vlastní pohybové kompetence" a „úrovní zdravotně orientované zdatnosti" klíčovou roli v predikci úrovně pohybové aktivity a následné obezity dětí. Výsledky některých studií prokázaly, že adekvátně zvládnuté PD významně korelovaly s vyšší úrovní pohybové aktivity (Barnett et al., 2008, 2009; Okely, Both & Patterson, 2001). Téměř u všech dětí, vyjma dětí s vážným zdravotním postižením, se předpokládá rozvoj širokého pásma pohybových činností a specializovaných PD (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004). Rosenbaum, Missiuna & Johnson (2004) uvádějí, že u dětí s normálním pohybovým vývojem se očekává získání základních PD z oblasti hrubé motoriky, vyžadovaných pro potřeby posturální kontroly a vertikální mobility, ve věku 5ti let.

V zahraniční odborné literatuře je hodnocení PD věnována značná pozornost, řada těchto studií však uvádí nízkou či nedostatečnou úroveň PD dětí v předškolním věku (např. Hardy et al., 2010; LeGear et al., 2012; Logan, Robinson & Getchell, 2011). Hardy et al. (2010) hodnotily úroveň PD u Australských dětí předškolního věku (N = 425) pomocí motorického testu TGMD-2 (Test of Gross Motor Development; Ulrich, 2000). 70 – 75 % dětí prokázalo zvládnutou dovednost „v běhu", avšak zvládnutí dalších dovedností (např. cval, poskoky, házení, chytání, kopání) prokázalo pouze 9 – 44 % dětí. LeGear et al. (2012) zjistili všeobecně nízkou úroveň základních PD u kanadských předškolních dětí v motorickém testu TGMD-2 (16. – 24. percentil), což může podle autorů signalizovat možné problémy v pozdějším osvojování specializovanějších sportovních dovedností. Logan, Robinson & Getchell (2011) použili při testování úrovně motoriky předškoláků dva nezávislé motorické testy hodnotící úroveň základních PD v oblasti jemné a hrubé motoriky a rovnováhy. Výsledky obou testů poukázaly na velmi nízkou úroveň PD těchto dětí.

Jednu z klíčových rolí při vytváření účelných pohybových programů rozvoje FPD mohou hrát rozdíly mezi chlapci a dívkami (Cliff et al., 2009). Pohlavní rozdíly u předškolní populace jsou v současné literatuře obsáhle zdokumentovány (např. Meyers-Levy & Loken, 2015; Hardy et al., 2010; Okely, Booth & Patterson, 2004). Temple et al. (2014) uvádějí, že již populace předškolních dětí preferuje odlišné typy pohybových aktivit a proto se také úroveň jednotlivých pohybových dovedností může zásadně lišit. V manipulativních dovednostech typu házení, chytání a kopání, které kladou nároky na hrubou motoriku jedince, jsou všeobecně uváděny lepší výsledky u chlapců v porovnání s dívkami (Hardy et al., 2010, Spessato et al., 2013, Barnett et al., 2015). V lokomočních dovednostech jsou výsledky studií hodnotících pohlavní rozdíly smíšené. Některé studie uvádějí lepší výsledky u chlapců či dívek (Hardy et al., 2010; Robinson, 2011; Cliff et al., 2009), jiné studie nezaznamenali žádné signifikantní rozdíly v lokomočních PD (např. Spessato et al., 2012). V případě rovnovážných PD jsou výsledky studií taktéž velmi variabilní s tím, že v některých případech jsou lepší dívky, v jiných případech nebyly zjištěný signifikantní pohlavní rozdíly (Sigmundsson & Rostoft, 2003; Waelvelde et al., 2008).

Výše zmíněné studie poskytují cenné informace o aktuální úrovni motorického vývoje, respektive o úrovni základních pohybových dovedností předškolních dětí a také o pohlavních rozdílech mezi předškolními chlapci a dívkami. Tyto informace slouží pro kontrolu optimálního (zdravého) motorického vývoje a taktéž k tvorbě účelných pohybových programů v případě, že motorický vývoj není optimální (nízká či nedostatečná úroveň základních PD), což může být v budoucnu příčinou celé řady problémů v oblasti zdravotní i psycho-sociální (Stodden et al., 2008).

Metodika

Cílem studie je zjistit aktuální úroveň základních pohybových dovedností českých chlapců a dívek navštěvujících předškolní vzdělávání a současně odhalit možné pohlavní rozdíly v jednotlivých oblastech motoriky.

Výzkumný soubor zahrnoval 510 předškolních dětí (průměrný věk 4,9 ± 1,1 roků; 247 dívek a 263 chlapců) z deseti náhodně vybraných mateřských školek v Pražském regionu. Výzkum byl odsouhlasen etickou komisí FTVS. Ve spolupráci s vedením mateřských školek byli osloveni rodiče dětí

pro účast v tomto výzkumu. Informovaný souhlas potvrzený rodičem dítěte byl nezbytný k tomu, aby mohlo být dítě zařazeno do výzkumu. Do výzkumu nebyly zařazeny děti s již diagnostikovaným mentálním či jiným klinicky závažným postižením (např. ADHD, DCD, LMD, vývojová dysfázie).

Motorický test MABC-2 (Movement Assessment Battery for Children-2; Henderson, Sugden & Barnett, 2007) byl použit pro hodnocení základních PD. Test MABC-2 je standardizován pro českou populaci (Henderson, Sugden & Barnett, 2014) a je celosvětově uznávaným nástrojem pro hodnocení motorického vývoje a identifikaci pohybových obtíží. Test MABC-2 pro věkovou kategorii předškolních dětí (3 – 6 let) obsahuje osm testových položek hodnotících lidskou motoriku ve třech oblastech:

1. Manuální zručnost (MZ): oblast jemné motoriky; MZ1 – Vkládání mincí, MZ2 – Navlékání korálků, MZ3 – Kreslení cesty.
2. Míření a chytání (MCH): oblast hrubé motoriky; MCH1 – Chytání sáčku, MCH2 – Házení sáčku na podložku.
3. Rovnováha (R): oblast rovnováhy; R1 – Rovnováha na jedné noze, R2 – Chůze se zvednutými patami, R3 – Skoky na podložkách.

S využitím percentilového skóre bylo pro vyjádření úrovně základních PD použito celkové testové skóre MABC-2 testu (CTS) a skóre dosažené v jednotlivých subtestech (manuální zručnost, míření a chytání, rovnováha). Percentilové skóre konfrontuje dosažené skóre v testu s normovanou hodnotou testového manuálu českých dětí v dané věkové kategorii. Hodnoty percentilu > 15 poukazují na absenci jakýchkoli motorických obtíží, hodnoty 6 – 15 signalizují riziko přítomnosti motorických obtíží a je doporučeno další monitorování dítěte, hodnoty ≤ 5 signalizují významné motorické obtíže a je doporučeno další specializované vyšetření.

Pro hodnocení statistické významnosti rozdílů průměrů v základních PD mezi chlapci a dívkami jsme použili Studentův t-test pro nepárové soubory ($p < 0{,}05$, resp. $p < 0{,}01$). Pro hodnocení věcné významnosti rozdílů průměrů jsme použili koeficient r. Hodnoty koeficientu r 0,3 jsou interpretovány jako malý efekt, r 0,5 jako střední efekt a $r > 0{,}5$ jako velký efekt (Field, 2013). Statistická analýza byla provedena v programu IBM SPSS Statistics 22.

Tabulka 1./ Table 1.
Základní antropometrické údaje./ Basic anthropometric data.

Věk	Chlapci	M ± SD Dívky M ± SD
3 roky		
Hmotnost (kg)	15,8 ± 2,3	16,0 ± 2,2
Výška (cm)	100,9 ± 4,8	100,1 ± 5,0
BMI ($kg \cdot m^2$)	15,5 ± 1,2	15,9 ± 1,5
4 roky		
Hmotnost (kg)	18,1 ± 2,4⋆	17,1 ± 2,2⋆
Výška (cm)	108,6 ± 5,1⋆⋆†	105,5 ± 5,0⋆⋆†
BMI ($kg \cdot m^2$)	15,3 ± 1,3	15,3 ± 1,7
5 let		
Hmotnost (kg)	20,1 ± 2,6	19,2 ± 3,0
Výška (cm)	114,8 ± 5,3	113,0 ± 4,9
BMI ($kg \cdot m^2$)	15,2 ± 1,3	15,0 ± 1,6
6 let		
Hmotnost (kg)	23,0 ± 3,1	22,1 ± 3,2
Výška (cm)	121,0 ± 6,1⋆	118,3 ± 5,5⋆
BMI ($kg \cdot m^2$)	15,6 ± 1,1	15,7 ± 1,7

Legenda. BMI = Index Tělesné Hmotnost, ⋆ $p < 0{,}05$, ⋆⋆ $p < 0{,}01$, † věcně středně významný rozdíl.

Výsledky

V základních antropometrických ukazatelích byly zjištěny signifikantní rozdíly pouze mezi čtyřletými chlapci a dívkami v tělesné hmotnosti a výšce a mezi šestiletými v tělesné výšce (tab. 1).

Čtyřletí chlapci byly významně vyšší ($p < 0{,}01$; $r = 0{,}30$) a také měli významně vyšší tělesnou hmotnost ($p < 0{,}05$) v porovnání s dívkami stejného věku. Šestiletí chlapci byly taktéž významně vyšší v porovnání s dívkami stejného věku ($p < 0{,}05$).

V tabulce 2 jsou uvedeny hodnoty percentilového skóre českých chlapců a dívek v jednotlivých věkových kategoriích. Tříleté a čtyřleté dívky dosáhly významně vyšší hodnotu v ukazateli celkové testového skóre (CTS) v porovnání s chlapci stejného věku ($p < 0{,}05$, respektive $p < 0{,}01$). V subtestech MZ a R dosáhly tříleté a čtyřleté dívky významně lepšího skóre v porovnání s chlapci (3 roky $p < 0{,}05$, resp. $p < 0{,}01$; 4 roky $p < 0{,}01$, resp. $p < 0{,}05$). Přestože jsme u pětiletých a šestiletých dětí nezjistili významné rozdíly v ukazateli CTS, chlapci dosáhli významně vyššího skóre v subtestu hrubé motoriky MCH v porovnání s dívkami ($p < 0{,}01$, $r = 0{,}49$).

Tabulka 2./ Table 2.
Percentilové skóre českých dětí v motorickém testu MABC-2./ Percentile score of Czech children in MABC-2 motor test.

Věk	MABC-2	Chlapci M ± SD	Dívky M ± SD
3 roky	CTS	33,7 ± 28,6⋆	47,4 ± 32,2⋆
	MZ	32,6 ± 28,6⋆	43,3 ± 28,9⋆
	MCH	40,3 ± 32,2	45,1 ± 31,0
	R	41,1 ± 31,6⋆⋆	57,7 ± 34,2⋆⋆
4 roky	CTS	40,5 ± 30,3⋆⋆	58,8 ± 30,2⋆⋆
	MZ	41,2 ± 26,3⋆⋆	55,1 ± 28,2⋆⋆
	MCH	39,4 ± 28,8	44,6 ± 31,6
	R	51,5 ± 33,7⋆	65,1 ± 32,4⋆
5 let	CTS	46,6 ± 27,4	50,1 ± 26,6
	MZ	49,6 ± 29,7	57,4 ± 25,6
	MCH	46,3 ± 21,9	40,0 ± 25,6
	R	44,0 ± 23,9	49,2 ± 23,5
6 let	CTS	48,3 ± 23,0	42,3 ± 18,9
	MZ	53,6 ± 24,3	56,9 ± 23,5
	MCH	45,7 ± 17,5⋆⋆†	26,8 ± 16,9⋆⋆†
	R	45,8 ± 21,3	47,3 ± 17,8

Legenda. CTS = celkové testové skóre, MZ = manuální zručnost, MCH = míření a chytání, R = rovnováha, ⋆ $p < 0{,}05$, ⋆⋆ $p < 0{,}01$, † věcně středně významný rozdíl.

Diskuze

Cílem studie bylo zjistit aktuální úroveň základních pohybových dovedností (PD) u předškolních chlapců a dívek v ČR a zjistit tak možné pohlavní rozdíly v jednotlivých oblastech motoriky.

Na základě ukazatele CTS dosáhli chlapci a dívky (v každém věkové kategorii) hodnot, které v porovnání s diagnostickou interpretací výsledků testu (motorický test MABC-2; Henderson, Sugden & Barnett, 2014) poukazují na normální motorický vývoj bez přítomnosti jakýchkoli motorických obtíží. Hodnoty ukazatele CTS byly však ve většině případů podprůměrné, tedy nižší než 50tý percentil v dané populaci. Zejména u tříletých chlapců byla hodnota CTS velmi nízká v porovnání s populačním průměrem, ale také s dívkami stejného věku (CTS chlapci 33,7; dívky 47,4). Zajímavé však je, že průřezem všemi věkovými kategoriemi se celkový motorický výkon chlapců zvyšuje, u šestiletých chlapců se téměř blíží populačnímu průměru. Nutno podotknout, že v případě naší studie jde o jednorázový průřezový výzkum, nikoli o longitudinální studii, která by byla jednoznačně objektivním měřítkem vývoje základních PD napříč předškolním věkem. Podprůměrnou úroveň základních PD zjistili u předškolních dětí i další autoři (např. Hardy et al., 2010; LeGear et al., 2012). Gallahue & Donnelly (2003) naznačují, že optimálně zvládnuté základní PD na konci předškolního a v průběhu mladšího školního věku jsou základními stavebními prvky složitějších a komplexnějších pohybových aktivit zejména z oblasti sportu. Lze se domnívat, že nízká úroveň základních PD může vést k omezené účasti v řadě pohybových aktivit vyžadujících komplexnější dovednosti (Fisher et al., 2005; Williams

et al., 2008). Následně nízká či dokonce nedostatečná pohybová aktivita pak může být příčinou řady psychosociálních či zdravotních problémů (Strong et al., 2005).

Z pohledu pohlavních rozdílů dosáhli tří a čtyřleté dívky významně lepší skóre v ukazateli CTS a také v subtestech jemné motoriky a rovnováhy. U pěti letých dětí nebyly zjištěny významné rozdíly v motorickém vývoji. Přestože u šestiletých dětí byl rozdíl v celkovém motorickém výkonu mezi chlapci a dívkami nevýznamný, v subtestu hrubé motoriky (míření a chytání) dosáhli chlapci významně vyššího skóre. Předchozí výzkumy (např. Thomas & French, 1985) naznačili, že pohlavní rozdíly mezi chlapci a dívkami v průběhu motorického vývoje mohou být zapříčiněné jak biologickými, tak také environmentálními faktory. Thomas & French (1985) naznačují, že při minimálních biologických rozdílech hrají klíčovou roli na vzniku pohlavních rozdílů zejména environmentální vlivy. Zejména dětská percepce, vyvíjející se v průběhu času, rezultuje ve vznik tzv. „příslušné pohlavní role" již v útlém dětství. Zejména rodina, vrstevníci, učitelé a trenéři jsou potencionálním zdrojem pohlavních rozdílů s ohledem na výkon v motorických dovednostech. Na druhé straně existují studie, které poukazují na důležitost biologických odlišností, respektive odlišností ve vývoji neurologické maturace předškolních dětí (Peak et al., 2012). Specializovaná neurologická vyšetření prokázala u dívek v prvních šesti letech života rychlejší rozvoj levé hemisféry, což vede k jejich dominanci ve vizuomotorických a grafomotorických aktivitách v porovnání s chlapci (Hanlon, Thatcher & Cline, 1999). Toto zjištění tak naznačuje, že chlapci potřebují delší časový úsek k získání potřebné úrovně jemné motoriky, jejímž obsahem jsou různé úkoly zahrnující vizuomotorické a grafomotorické dovednosti (např. manipulace s předměty při koordinaci oko-ruka). Považujeme za nutné zmínit, že koordinace oko-ruka je také součástí komplexnějších pohybových aktivit z oblasti hrubé motoriky jako je míření, chytání a házení různých předmětů.

Pokud bereme v potaz environmentální vlivy jako příčiny pohlavních rozdílů, pak s ohledem na velmi nízkou úroveň celkového motorického výkonu tříletých a čtyřletých chlapců a hrubé motoriky (manipulativní dovednosti – míření a chytání) u šestiletých dívek je nutné navrhnout vhodné intervenční pohybové programy. Vhodně strukturované pohybové programy jsou společně s neorganizovanými pohybovými aktivitami prostředkem získávání optimální úrovně základních PD (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2011). Manipulativní dovednosti (např. házení a chytání, střílení, kopání) jsou součástí celé řady sportovních her, kterých se děti začínají frekventovaně účastnit zhruba na přelomu předškolního a mladšího školního věku. Pokud tyto dovednosti jsou u dětí nízké či nedostatečné, pak můžeme předpokládat omezenou účast v řadě sportovních her a dalších aktivit, které mohou tvořit podstatnou část pohybové aktivity dětí v tomto věku. Některé studie (např. Fisher et al., 2005; Barnett et al., 2009) dokládají pozitivní vztah mezi úrovní základních PD a úrovní pohybové aktivity u dětí a adolescentů, což upevňuje význam optimálně zvládnutých PD, příslušných pro danou věkovou kategorii.

Závěr

Dostatečná úroveň základních PD v průběhu dětství hraje důležitou roli v procesu utváření aktivního životního stylu. Pravidelné a odpovídající hodnocení těchto dovedností považujeme za nezbytnou součást kontroly motorického vývoje a následné tvorby vhodných intervenčních pohybových programů. Výsledky naší studie interpretují motorický vývoj dětí předškolního věku jako velmi dynamický proces, který se v jednotlivých letech významně liší s ohledem na pohlaví. V naší studii jsme zjistili významně horší celkový motorický výkon u tří a čtyřletých chlapců v porovnání s dívkami a také významně horší výkon v manipulativních dovednostech (hrubá motorika) u šestiletých dívek v porovnání s chlapci. Ve všech případech bylo dosažené skóre výrazně pod populačním průměrem, zejména u šestiletých dívek. V návaznosti na zjištěné skutečnosti poukazujeme na důležitost volby odpovídajících pohybových intervencí, které mohou pomoci dosáhnout odpovídající úroveň PD v průběhu předškolního vzdělávání.[1]

Literatura

Barnett, L. M., Morgan, P. J., Van Beurden, E., & Beard, J. R. (2008). Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity

[1]Tato studie vznikla s podporou Grantové Agentury ČR jako součást projektu č. 14-29358P a projektu PRVOUK P-39 Společenskovědní aspekty zkoumání lidského pohybu.

and fitness: A longitudinal assessment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 40.

Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *Journal of Adolescent Health, 44*(3), 25-259.

Barnett, L. M., Ridgers, N. D., & Salmon, J. (2015). Associations between young children's perceived and actual ball skill competence and physical activity . *Journal of Science and Medicine in Sport, 18*(2), 167-171.

Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L., & Mckeen, K. (2009). Relationships between fundamental movement skills and objectively measured physical activity in pre-school children. *Pediatric Exercise Science*, 21, 436-449.

Denckla, M. B. (1974). Development of motor co-ordination in normal children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 16, 729-741.

Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. London: Sage Publications Ltd.

Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. Y., & Grant, S. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 37*(4), 684-688.

Gallahue, D. L., & Donnelly, F. C. (2003). *Developmental physical education for all children*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2011). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

Hanlon, H., Thatcher, R., & Cline, M. (1999). Gender differences in the development of EEG coherence in normal children. *Developmental Neuropsychology*, 16, 479-506.

Hardy, L. L., King, L., Farrell, L., Macniven, R., & Howlett, S. (2010). Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport, 13*(5), 503-508.

Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). *Movement assessment battery for children-2: Movement ABC-2: Examiner's manual*. London: Pearson Assessment.

Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2014). *MABC-2 – test of motor skills for children*. Praha: Hogrefe-Testcentrum.

Legear, M., Greyling, L., Sloan, E., Bell, R. I., Williams, B. L., Naylor, P. J., & Temple, V. A. (2012). A window of opportunity? Motor skills and perceptions of competence of children in Kindergarten. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*(1), 29-33.

Logan, S. W., Robinson, L. E., & Getchell, N. (2011). The comparison of performances of preschool children on two motor assessments. *Perceptual and Motor Skills*, 113, 715-723.

Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. 360 Champaign III, US: Human Kinetics.

Meyers-Levy, J., & Loken, B. (2015). Revisiting gender differences: What we know and what lies ahead. *Journal of Consumer Psychology, 25*(1), 129-149.

Okely, A. D., Booth, M. L., & Patterson, J. W. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine and science in sports and exercise, 33*(11), 1899-1904.

Piek, J., Hands, B., & Licari, M. (2012). Assessment of motor functioning in the preschool period. *Neuropsychology Review, 22*(4), 402-413.

Rámcový Vzdělávací Program pro Předškolní Vzdělávání 2004 (RVP PV). (2006). Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, ÚIV, TAURIS.

Rosenbaum, P., Missiuna, C., & Johnson, K. (2004). *Longitudinal Assessment of Motor Development in Epidemiologic Research for the National Children's Study*. Report for the NCS by Battelle Memorial Institute.

Sigmundsson, H., & Rostoft, M. S. (2003). Motor development: exploring the motor competence of 4-year-old Norwegian children. *Scandinavian Journal of Educational Research, 47*(4), 451-459.

Spessato, B. C., Gabbard, C., Valentini, N., & Rudisill, M. (2013). Gender differences in Brazilian children's fundamental movement skill performance. *Early Child Development and Care*, 183, 916-923.

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest, 60*(2), 290-306.

Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., et al. (2005). Evidence based physical aktivity for school-age youth. *Journal of Pediatrians*, 146, 732-737.

Sugden, D., & Wade, M. (2013). *Typical and atypical motor development*. London: Mac Keith Press.

Temple, V. A., Crane, J. R., Brown, A., Williams, B. L., & Bell, R. I. (2014). Recreational activities and motor skills of children in kindergarten. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1-13.

Thomas, J., & French, K. (1985). Gender differences across age in motor performance: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 98, 260-282.

Ulrich, D. A. (2000). *TGMD-2: test of gross motor development: Examiner's manual*. Austin: Pro-Ed.

Waelvelde, H., Peersman, W., Lenoir, M., Smits Engelsman, B., & Henderson, S. (2008). The Movement Assessment Battery for Children: Similarities and differences between 4-and 5-year –old children from Flanders and the United States. *Pediatric Physical Therapy*, 20, 30-38.

Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'neill, J. R., Dowda, M., Mciver, K. L., Brown, W. H., & Pate, R. R. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity, 16*(6), 1421-1426.

Mgr. Jakub Kokštejn, Ph.D.
FTVS UK, katedra SH
José Martiho 31
Praha 6 – Veleslavín, 162 52
kokstejn@ftvs.cuni.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 297-303
The Scientific Journal for Kinanthropology

INTERAKČNÍ STYLY UČITELŮ TĚLESNÉ VÝCHOVY NA ZÁKLADNÍCH A STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH

INTERACTION STYLES OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS IN PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL

K. Kotlík & P. Jansa

Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

ABSTRACT

The paper continues in earlier research of Svoboda & Kocourek (1987), who detected interpersonal characteristics of PE teachers using the analysis of didactic interactions through a Leary method (ICL). Current authors used a newer derived method QTI, which is suitable for a consequent teachers´ typology. The main goal of the paper was the analysis of a PE teachers´ interaction style using the QTI questionnaire with the relation to educational processes which teachers realize. The QTI questionnaire diagnoses eight octants (variables). Each variable corresponds with one sector. Finally, we can observe that there are only small differences between men and women in their interaction and communication style. Both overseeded dimension (the dominance and the submissivity) are among teachers predominantly in ballance. Every watched groups are from point of view of their interaction with pupils positive and with the respect to particular scores also more likely satisfied. Female techers commonly have evaluate themselves from the point of view of their interaction style better the men teachers, but this finding out requires further verification.

Keywords: interaction; education; school; questionnaire; PE teacher

SOUHRN

Práce navazuje na dřívější šetření Svobody & Kocourka (1987), kteří zjišťovali v rámci analýzy didaktické interakce interpersonální charakteristiky učitelů tělesné výchovy pomocí Learyho metody (ICL). Pro potřeby našeho příspěvku byla pro určování interakčního stylu využita novější odvozená metoda QTI, která umožňuje i následnou typologizaci učitelů. Hlavním úkolem práce byla analýza interakčního stylu učitelů tělesné výchovy na vybraném vzorku základních a středních škol v České republice, a to prostřednictvím dotazníku QTI ve vztahu k výchovně vzdělávacím procesům. Na základě dotazníku QTI analyzujeme celkem osm proměnných (oktantů), přičemž každý oktant odpovídá určitému typu interakce. Celkově lze konstatovat, že mezi muži a ženami jsou v interakčním a komunikačním stylu pouze malé rozdíly. Obě základní dimenze (dominance i submisivita) jsou mezi učiteli převážně v rovnováze. Všechny dotazované skupiny učitelů tělesné výchovy vyjadřující se ke své interakci, jsou pozitivní a vzhledem ke konkrétním skórům lze předpokládat, že spíše spokojené. Ženy mají obecně tendenci hodnotit se z hlediska svého interakčního stylu lépe než muži.

Klíčová slova: interakce; vyučování; školy; dotazník; učitel tělesné výchovy

Úvod

Učitelé jsou bezesporu jedním ze základních formativních prvků dorůstající generace, a to na všech stupních škol. Lze tedy předpokládat, že kvalita výkonu učitelské profese je velice důležitým faktorem, který má vliv jak na žáky přímo ve školním procesu tak také na jejich postoje a hodnotovou orientaci v jejich budoucím životě (Jansa & Kovář, 2010). Jednou z hlavních oblastí, která se do kvality výkonu učitele promítá, je zcela určitě jeho interakce s žáky.

V primárním a sekundárním vzdělávání jsou učitelé se žáky prakticky neustále ve vzájemných interakčních a komunikačních vztazích s cílem plnit výchovně vzdělávací úkoly. Tento komplex souvislostí a vztahů je velice obtížné analyzovat a objasnit, a to zvláště v tělesné výchově, neboť tento školní předmět je oproti ostatním, zpravidla naukovým, předmětům velice specifický, a to jak odlišností prostředí, tak také charakterem činnosti.

Interakce obecně představuje spojnici mezi činností lidí a jejich společenskými vztahy, nejen v rámci školy či třídy, ale při každém sociálním styku. Společná činnost lidí, vzájemné vztahy a působení je spojena s předáváním, přijímáním, zpracováním určitých informací. Vzniká tak sociální komunikace, kterou chápeme jako sdělování, resp. výměnu informací mezi lidmi. Specifickým případem je pedagogická komunikace, která probíhá podle určitých pravidel v závislosti na sociálních rolích subjekt řídícího a subjektu řízeného. Komunikace mezi učitelem a žákem většinou probíhá v rámci vyučovacího procesu. Proto se v posledních letech začal používat pojem komunikace ve výuce (výuková komunikace). Nadřazenější pojem je styl (typ), který lze chápat jako souhrn rysů osobnosti určovaných, jak vrozenými předpoklady, tak i získanými faktory – např. přírodní nebo sociální prostředí, učení aj., podle Mikové, 2006 a Sochorové, 2015.

V rámci interakce a komunikace ve výuce je rozhodující zejména učitelovo jednání a chování vůči žákům. Přitom každý učitel směřuje k určitému typu interakce včetně komunikace, kterou podle Berkelmansové et al. detailně popisuje Lukas (2011).

Výzkumů věnujících se interakci učitele lze nalézt celou řadu. Z těch nejvýznamnějších lze připomenout například výzkum interakční didaktické analýzy, kterou prováděli metodou KSP (kategoriální pozorovací systém) později označovanou jako SPIN (systém pozorovaných interakcí) – Svoboda & Kocourek (1987), a to především za použití Learyho metody (ICL) pro stanovení interpersonální diagnostiky ve dvou rovinách, výpovědi o sobě a o ideálu učitele tělesné výchovy. Další výpočty se týkaly určení těžiště mezi dvěma bipolárními faktory vyššího řádu (dominance – submise a afiliace – hostilita, srov. Kožený & Ganický (1976). Vedle toho byly využity i další dotazníky – Eysenckův osobnostní inventář (EPI), zjišťující vlastnosti temperamentu a dotazník SPIDO pro stanovení profilu odolnosti vůči zátěži. Na základě získaných údajů z ICL autoři určili orientační typologii učitelů.

Dále se interakčnímu stylu učitele věnovali Wubbels & Creton et al. (1993), kteří zkonstruovali dotazník QTI pro zjišťování interakčního stylu učitele, výsledky znázorňují jako výseče (též oktanty, sektory) v rámci os interpersonálního kruhu od základu dvou bipolárních dimenzí. V upravené variantě dotazníku QTI se mohou k interakčnímu stylu svého učitele se vyjádřit i žáci po určité době vyučování. Českou aplikaci velmi podrobně uvádějí Mareš & Gavora (2004), kdy při tvorbě české a slovenské verze navrhli změnu v označení bipolarity horizontální osy „proximity" na odmítavost a vstřícnost. Vertikální osu s označením „vlivy" pak s krajními póly na dominantnost a tolerantnost (podrobněji dále). Vyjadřují míru učitelského přístupu k výukové interakci a určují tím i chování žáků, ukazují také jaký vliv a moc si učitel udržuje ve třídě, nebo se tohoto vlivu vzdává a ponechává žákům možnost více zasahovat do výuky.

Velice komplexně se interakci a komunikaci ve výuce tělesné výchovy na základní škole (prostřednictvím dotazníku QTI) věnuje Janíková (2012), která se dokonce výzkumně vytvořila typologii učitelů tělesné výchovy na základě jejich interakčního stylu. Nejčastějším byl tzv. dominantní typ učitele (na základě vlastního sebeposouzení), ostatní typy pak měly velice nízké četnosti respondentů. Tento dominantní profil (z pohledu učitelů jako i žáků) se nejvíce blíží profilu, který byl ve výše uvedené typologii (viz dříve Lukas) charakterizován jako tolerantně autoritativní. Jde o učitele, kteří při vyučování podporují odpovědnost a svobodu žáků a často nechávají žaky pracovat ve skupinách.

Metodika

Záměrem výzkumného šetření byla analýza interakčního stylu učitelů tělesné výchovy na vybraném vzorku základních a středních škol v ČR. Výsledky dále uváděné jsou součástí širších výzkumných úkolů PRVOUK č. 15 a 39 včetně grantu GAUK č. 1608214 UK FTVS. Jednotlivými dílčími úkoly pak byly deskriptivní analýzy a komparace vybraných položek. Vzhledem k deskriptivnímu zaměření výzkumného šetření nebyla stanovena výzkumná hypotéza.

Výzkumné šetření probíhalo prostřednictvím dotazníku QTI ve vztahu k výchovně vzdělávacím procesům. Na základě dotazníku QTI analyzujeme celkem osm proměnných (oktantů), přičemž každý

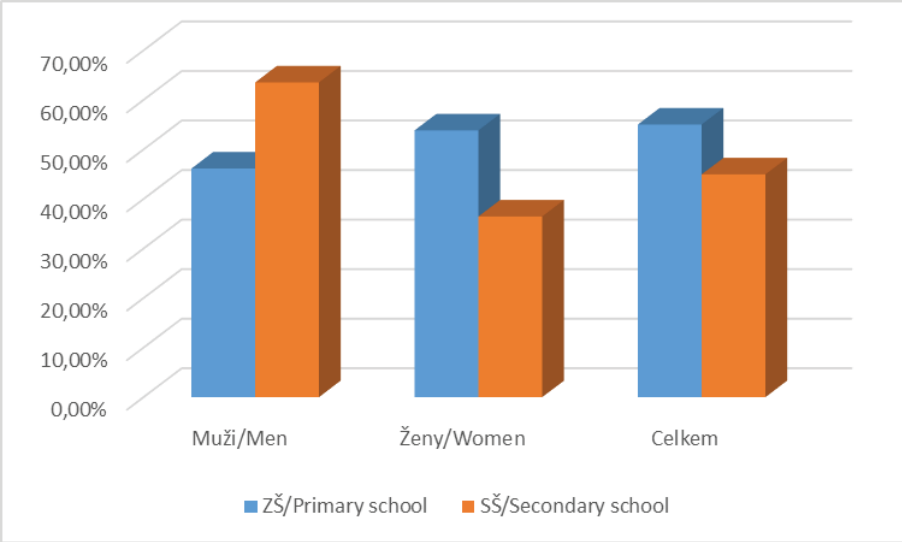
oktant odpovídá určitému typu interakce. K významnosti diferencí bylo využito jak výpočtu statistické významnosti klasickým t-testem, tak výpočtu Cohenova d jako míry významnosti věcné.

Výzkumný soubor získaný na základě stratifikovaného výběru tvořilo 189 učitelů tělesné výchovy, a to na základních školách a na středních školách. Bližší členění výzkumného souboru je uvedeno v kapitole Výsledky a diskuse.

Výsledky a diskuse

Celkem bylo dotazováno na obou stupních škol 189 mužů a žen s aprobací tělesná výchova tabulky. Podíly jednotlivých skupin (muži a ženy) v závislosti na stupni školy jsou přehledně uvedeny v grafu č. 1. Na základních školách mírně převažovaly ve sledovaném vzorku ženy (53,8 % ku 46,2 % mužů), zatímco na středních školách dominovali muži (63,6 % ku 36,4 % žen). Celkově pak v šetření mírně převažují učitelé tělesné výchovy ze základních škol (55,0 % ku 45,0 % na středních školách).

Graf 1./ Graph 1.
Charakteristika souboru učitelů tělesné výchovy na základních a středních školách./ A characteristic of PE teachers population in primary and secondary school.



Zdroj: autor

Obecně lze konstatovat, že vnímání sebe sama a své interakce s okolím, jmenovitě se svými žáky je jak u mužů, tak také u žen vyučujících tělesnou výchovu velmi podobné, a to na obou stupních škol. Konkrétní podoba interakčního modelu učitelů a učitelek tělesné výchovy je názorně uvedena v grafu č. 2.

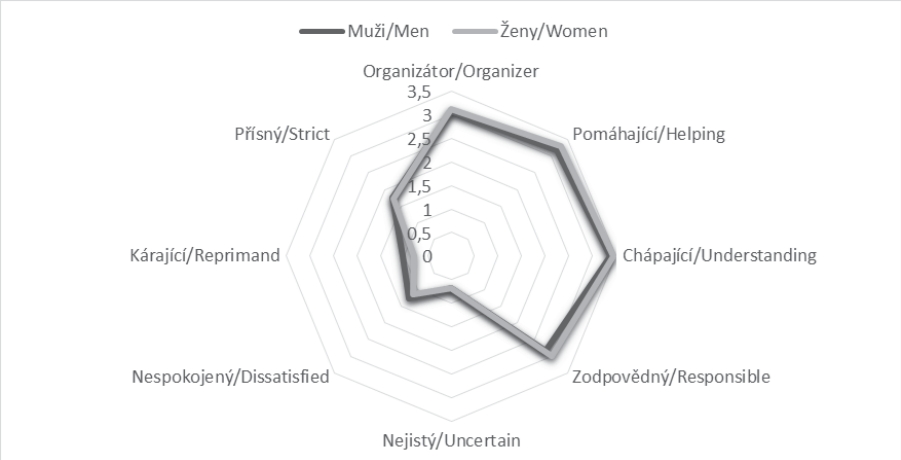
V rámci šetření respondenti posuzovali vlastní interakci se svými žáky na ordinální škále v rozsahu hodnot 0 až 4 body, a to v celkem 8 oktantech (organizátor, pomáhající, chápající, zodpovědný, nejistý, nespokojený, kárající a přísný). První 4 zmíněné oktanty postihují „pozitivní" dimenzi interakce, zbylé 4 pak dimenzi chápanou spíše jako „negativní".

Vzhledem k tomu, že je obecně platnou skutečností, že většina lidí má tendenci k pozitivnímu hodnocení sebe sama, je logické, že i v sebehodnocení učitelů tělesné výchovy převažují „pozitivní" oktanty nad „negativními". Dané sebereflexi však odpovídá i hodnocení učitelů jejich žáky, čemuž se věnovali autoři v pilotním šetření (Jansa, Kotlík & Němec, 2015). Komparace učitelské interakce ze strany žáka a učitele však již překračuje možnosti tohoto článku.

Jak muži, tak také ženy hodnotí své pozitivní interakční oktanty vysoce nadprůměrně, naopak u převážně negativních oktantů je hodnocení vždy podprůměrné (tedy pod skórem 2,0). Z pozitivních oktantů dosahuje u obou pohlaví nejnižších hodnot oktant „zodpovědnost", ale i ten přesahuje u mužů hodnotu 2,85, u žen pak 3,0.

Rozdíly, které lze mezi výše zmíněnými skupinami najít, jsou tak pouze dílčí, některé z nich lze však považovat za zajímavé a přínosné poznatky. Tyto výsledky jsou ve shodě s minulými zjištěními autorů (Jansa, Kotlík & Němec, 2015), kdy jiné šetření zaměřené na budoucí učitele tělesné výchovy studující v posledním ročníku magisterského studia, například ukázalo, že ženy mají tendenci se posuzovat pozitivněji než muži. Stejně tak tomu bylo i v případě současného výzkumu (viz graf č. 2).

Graf 2./ Graph 2.
Porovnání interakčních modelů učitelů tělesné výchovy na základních a středních školách./ A comparison of interaction models of PE teachers in primary and secondary school.



Zdroj: autor

Velice zajímavé však je, že žáci vidí situaci opačně a pozitivněji hodnotí jednotlivé oktanty interakčního stylu u mužů (Jansa, Kotlík & Němec, 2015). Nicméně i tak hodnotí žáci své učitelky jednoznačně pozitivně a velmi podobně jako jejich mužské kolegy. Svou roli přitom může samozřejmě sehrát i obecná převažující feminizace českého školství.

Při porovnání obou pohlaví pak interakce v případě pozitivních oktantů vykazuje známky určitého trendu, neboť jak učitelé tak také učitelky tělesné výchovy shodně skórují nejvýše v oktantu „chápající" (3,39, resp. 3,44), na druhém místě je oktant „pomáhající" (3,18, resp. 3,30), třetí pak „organizátor" (3,07, resp. 3,11) a na posledním místě oktant „zodpovědný" (2,85, resp. 3,01). Můžeme tedy říci, že toto pozitivní hodnocení je konzistentní.

Další skutečností je, že i když mají muži tělocvikáři v daném pozitivním oktantu vždy nižší skóre než jejich ženské protějšky, nijak to neovlivňuje vzájemné pořadí oktantů z hlediska průměru. Stejně tak lze u učitelů tělesné výchovy na základních a středních školách nalézt posloupnost i v případě negativních oktantů. Nejčastěji je zastoupen oktant „přísný" (1,76, resp. 1,73), dále pak „nespokojený" (1,26, resp. 1,14), na předposledním místě je oktant „kárající" (1,02, resp. 0,78) a nejméně často je v učitelské interakci zastoupen oktant „nejistý". Rozdíly mezi muži a ženami jsou v případě negativních oktantů velice malé, za zmínku stojí pouze oktant „kárající", kdy diference mezi oběma pohlavími činí 0,51 a vykazuje tak střední statistickou významnost.

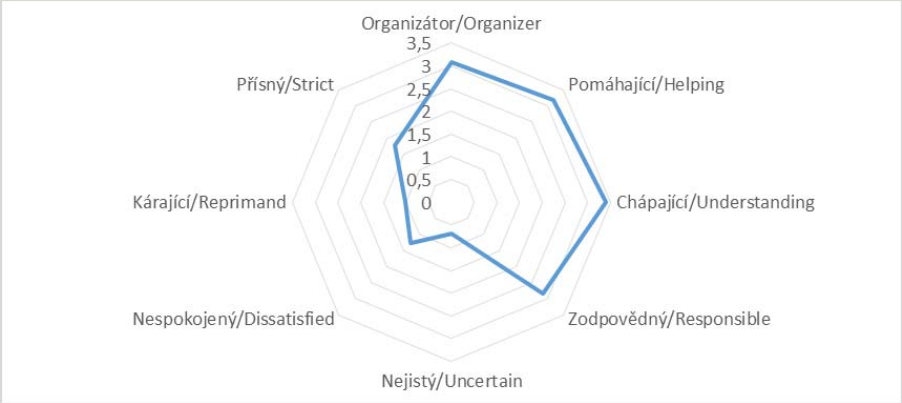
Pro lepší přehlednost uvádíme také konkrétní interakční modely tělocvikářů a tělocvikářek na základních a středních školách zařazených do výzkumného vzorku (grafy č. 3, resp. č. 4)

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že dominance i submisivita jsou mezi učiteli (jak mezi muži tak také mezi ženami) převážně v rovnováze. Nejvyšších hodnot dosahuje oktant „chápající" (viz graf č. 5), který lze charakterizovat jako kombinaci vstřícnosti a submisivity. Vysokých skórů dosahují ale také oktanty „organizátor" a „pomáhající", které jsou přitom charakteristické pro kombinaci dominance a vstřícnosti.

Nejnižších skórů na druhé straně dosahují oktanty „nejistý" a „kárající" (viz graf č. 5). V prvním případě jde o kombinaci submisivity a odmítavosti, ve druhém pak dominance a odmítavosti. Je však třeba připomenout, že u těchto oktantů je samozřejmě možné, že odpovědi mohou být mírně

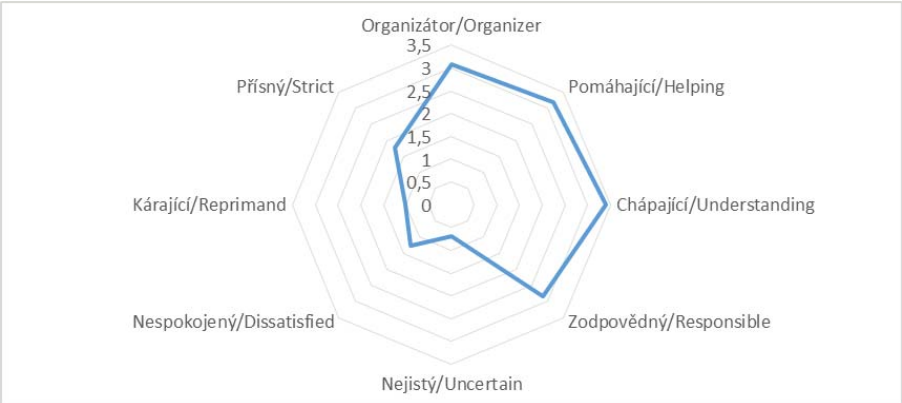
ovlivněny mírně zkresleným vnímáním sama sebe a svého vystupování v rámci profese. Dále je logické, že málokdo rád přizná nejistotu, speciálně v případě hodnocení své profese. Vzhledem k tomu, že se šetření zúčastnili učitelé a učitelky s praxí, je sice logické, že dosahují v tomto oktantu nejnižších skórů. „Oktant nejistý" však nevykazuje prakticky žádné rozdíly, což je velice pozitivní zjištění.

Graf 3./ Graph 3.
Interakční model učitelů tělesné výchovy na základních a středních školách./ An interaction model of male PE teachers in primary and secondary school.



Zdroj: autor

Graf 4./ Graph 4.
Interakční model učitelek tělesné výchovy na základních a středních školách./ An interaction model of female PE teachers in primary and secondary school.



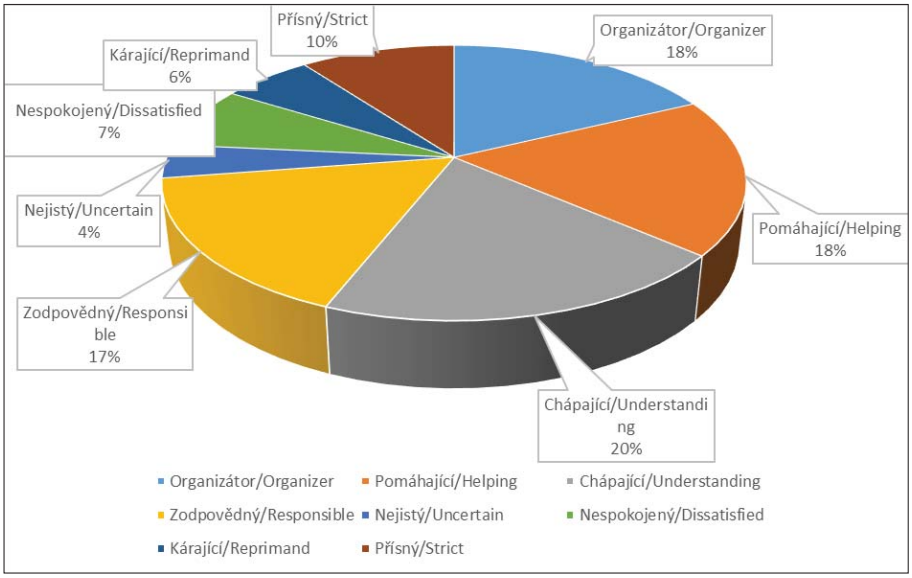
Zdroj: autor

Další diferenci lze najít při uplatňování „pomáhající" složky interakčního stylu. To činí dle svého soudu výrazně častěji učitelky než jejich mužské protějšky. Opačná situace je však v případě oktantu „kárající".

Celkově ženy vyučující tělesnou výchovu na vybraném vzorku základních a středních škol dle svého soudu uplatňují všechny pozitivní složky interakčního stylu při vyučování častěji než jejich mužské protějšky a zároveň jsou méně často „nejisté, nespokojené, kárající a přísné". Je otázkou, do jaké míry to souvisí s minulými zjištěními autorů (Jansa, Kotlík & Němec, 2015), kdy ženy i muži odpovídali v intencích zde uvedených tabulek, jejich žáci je však viděli spíše opačně. Lze tedy konstatovat, že ženy mají v hodnocení svého interakčního stylu vyučování tendenci k lepšímu sebehodnocení než muži, případně i nadhodnocení.

Dále pro lepší přehlednost uvádíme celkové složení jednotlivých oktantů interakčního stylu učitelů a učitelek tělesné výchovy na vybraném vzorku základních a středních škol.

Graf 5./ Graph 5.
Složení interakčního stylu učitelů a učitelek tělesné výchovy na základních a středních školách./ A composition of a PE teachers interaction style in primary and secondary school.



Zdroj: autor

Z výše uvedeného grafu č. 5 kromě již výše uvedených skutečností zřetelně vyplývá, že „pozitivní" oktanty nejen převažují nad „negativními", ale jsou i vzájemně v rovnováze. Totéž pak platí pro oktanty „negativní". Vzhledem k tomu, že mezi muži a ženami na obou stupních škol byly zjištěny pouze drobné či kosmetické diference, lze považovat interakční styl učitelů tělesné výchovy za vyrovnaný a konzistentní, což je velice pozitivní zjištění.

Závěr

Obě skupiny vyjadřující se ke své interakci jsou pozitivní a vzhledem k jednotlivým skórům lze předpokládat, že i spíše spokojené. Mezi muži a ženami vyučujícími tělesnou výchovu na vybraném vzorku základních a středních škol jsou v jejich interakčním a komunikačním stylu pouze malé rozdíly. Ženy ve svém sebehodnocení dosahují vyšších pozitivních skórů než muži, vzhledem ke dřívějším zjištěním to však nemusí mít oporu ve skutečnosti.

Pořadí jednotlivých oktantů interakčního stylu učitelů tělesné výchovy je z hlediska dosažených skórů konstantní a jednotlivé oktanty jsou od sebe svými skóry jasně odděleny. Rovněž dominance i submisivita jsou mezi učiteli tělesné výchovy převážně v rovnováze. Interakční styl učitelů tělesné výchovy tak lze hodnotit jako vyrovnaný a konzistentní.[1]

Literatura

Janíková, M. (2012). *Interakce a komunikace učitelů tělesné výchovy.* Brno: Paido.

Jansa, P., Kotlík, K., & Němec, J. (2015). Interakční styly budoucích učitelů tělesné výchovy. *Česká kinantropologie, 19*(4), 64–76.

Jansa, P., & Kovář, K. (2010). Vybrané determinanty životního stylu učitelů základních škol. *Tělesná kultura, 33*(1), 57–68.

Kožený, J., & Ganický, P. (1976). *Learyho dotazník interpersonální diagnózy.* Bratislava: Psychodiagnostika.

[1]Tento článek vznikl za podpory Prvouku č. 15 a 39 včetně grantu GAUK č. 1608214.

Lukas, J. (2011). *Učitel – jeho profesní vývoj a sociální vztahy ve škole*. Disertační práce. Brno: PSS MU.

Mareš, J., & Gavora, P. (2004). Interpersonální styl učitelů: teorie, diagnostika a výsledky výzkumů. *Pedagogika, 54*(2), 101-128.

Miková, M. (2006). *Typologie budoucích učitelů v závislosti na jejich interakci a komunikaci*. Disertační práce. Brno: MU PF.

Sochorová, V. (2015). *Rozdíly v interakčním stylu z pohledu učitelů a jejich žáků*. Magisterská práce. Brno: FSS MU.

Svoboda, B., & Kocourek, J. (1987). Výzkum osobnosti a vyučovací činnosti učitele tělesné výchovy. In *Tělovýchovný sborník*, svazek 20. (pp. 48-63). Praha: PF UK.

Wubbels, T., Creton, H., Levy, J., & Hooymayers, H. (1993). The model for interpersonal teacher behavior. *Do you know what you look like? 9*(7), 13-28.

PhDr. Kamil Kotlík, Ph.D.
Katedra PPD UK FTVS
José Martího 31
162 52 Praha 6 – Veleslavín
kotlik@ftvs.cuni.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 305-310
The Scientific Journal for Kinanthropology

RYCHLOST JAKO DEVIZA VÝKONU, PŘIMĚŘENOST JAKO NUTNOST (VČASNOST SPECIALIZACE)

THE SPEED OF THE PROCESS AS A PERFORMANCE VALUE, ADEQUACY AND NECESSITY (TIMELINESS OF SPECIALIZATION)

J. Křiček

Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra sportovních her

ABSTRACT

Transparency of athlete performances in the long course of modern sport has become a defining moment in narrow specialization of sports training. Therefore we can meet so call amphibias in top sport only exceptionally. The alternative of closely focused sport preparation is early specialization - systematic training started in childhood. The aim of this maximum performance training concept is achieving top performance as soon as possible (in adolescence). The intense and inadequate training carries certain risks, and health complications. Another accompanying effect of the inadequacy of early specialization is the early termination of active sports career and psychophysical problems threatening nature of the overall health status of the young athlete and his overall personality. Because the sport practice refuses early specialization on the whole. On other side we cannot reject this alternative of preparation. There is a range of sports in which a the training started in childhood is urgent (figure skating, sport gymnastic, swiming). Metods of training has to respekt a strict monitor an age and individual capacity of the young athlete too.

Keywords: early age specialisation; performance; achievement; adolescent

SOUHRN

Transparentnost sportovních výkonů se v dlouhodobém vývoji moderního sportu stala určujícím momentem stále užší specializace sportovního tréninku. Z tohoto důvodu se s tzv. obojživelníky potkáváme jen výjimečně. Alternativou úzce zaměřené přípravy je také systematický trénink startovaný již v dětském věku – raná specializace. Cílem této koncepce tréninku, často stupňovaného na maximum, je dosahování top výkonnosti co nejdříve (v adolescenci). Intenzivní a nepřiměřený trénink je však nositelem jistých zdravotních rizik a psychických komplikací. Doprovodným projevem nepřiměřenosti této přípravy je brzké ukončení aktivní sportovní kariéry a problémy psychofyzického charakteru ohrožující celkově zdravotní status mladého sportovce i jeho osobnost. Sportovní praxí je proto raná specializace dnes celkově odmítána. Na druhé straně tuto variantu přípravy nelze zcela vyloučit. Existuje řada sportů, kde zahájení tréninku již v dětství je žádoucí (sportovní gymnastika, krasobruslení, plavání). Způsoby tréninku však musí přísně respektovat a sledovat věk a také individuální kapacitu mladého sportovce.

Klíčová slova: raná specializace; výkonnost; úspěšnost; adolescent

Úvod

Zaměření na určitou činnost či okruh činnosti je evidentně průvodním jevem existence lidského jedince a společnosti od jejího počátku. Již v období nejstarších kultur se setkáváme s rozdělením a specializací činností přednostně spojených s uhájením života a zabezpečením obživy a obydlí člověka. Se zvyšující se kulturní vyspělostí společnosti, iniciované dělbou práce a technologickým rozvojem dochází k postupnému vyčleňování činností, k jejich specializaci, a to nejprve v činnostech produktivních, později v činnostech podpůrných a ochranných, poté pak výchovně – vzdělávacích. Specializace postupně zaujímala v rámci lidské civilizace stále významnější pozici a potvrzuje ji i v současnosti.

Setkáváme se s ní prakticky denně, stala se spíše neregistrovanou součástí života každého z nás. Není proto překvapením, že specializace se nevyhýbá ani okruhu sportovních činností.

Metodika

Cílem příspěvku je kvalitativně přiblížit a rekonstruovat některé tréninkové postupy (rozbor a vývoj) aplikované v oblasti sportovní přípravy mládeže (předchozí období) a v čase je kvalitativně osvětlit s jejich přesahem do současnosti. Jako východiska pro splnění tohoto cíle (charakteristika postupů rané specializace) a výstup z problematiky byl využit normativní přístup (analýza a syntéza jevů v časovém rozpětí). Příspěvek, svým charakterem review syntéza, má proto více explanační, nikoli statistickou povahu.

Problematika

Úzká zaměřenost přípravy sportovce je v moderním současném sportu, především na elitní úrovni, prioritou. Ve špičkovém sportu se dnes již jen výjimečně setkáváme s dříve běžnými tzv. obojživelníky, př. fotbal – hokej, basketbal – volejbal, cyklistika – rychlobruslení či klasické lyžování, americký fotbal – boby. A pokud se vyskytují, jsou evidentně sportovní raritou provázenou obdivem veřejnosti. Dynamika vývoje sportu a maximalizace výkonů se v průběhu let staly určujícím trendem úzké zaměřenosti tréninku včetně jeho brzkého zahájení. Sportovní úspěšnost dnes vypovídá, na rozdíl od minulosti, př. antické Řecko, nejen o sportovci a kulturnosti jeho domoviny, ale též o síle a vyspělosti jeho zázemí. Sportovní výkony a úspěchy dosahované na tomto poli se tak bohužel postupně přeměnily ze zdroje zábavy ve výnosnou ekonomickou komoditu a politický artikl. Sportovní výkon se stal signem úspěchu a zejména v průběhu 20. století se v mnoha případech přeměnil v nástroj politického souboje, sportovní aréna v jeho kolbiště. A navíc, způsoby jeho dosahování stály nezřídka v rozporu s etickými normami (podpůrné látky, doping, média). Díky transparentnosti výkonů, především na mezinárodní sportovní scéně, tak enormně zesílila snaha mnoha zemí o co nejrychlejší zviditelnění. Rychlost a obtížnost této cesty si však vyžádala velkých změn jak z hlediska tvorby sportovního úspěchu, tak jeho podpory. Pod ochranou státních orgánů a přímým dohledem vědeckých týmů byly mezi dětmi intenzivně vyhledávány pohybově disponované typy, talenty pro daný sport či disciplínu. S ohledem však k tomu, že výskyt sportovních talentů, jak uvádí Joch (2001), je v každém kalendářním ročníku velmi omezený (3 %), se pozornost odborníků obrátila i jiným směrem, na hledání účelově progresivních a z časového hlediska rychlejších tréninkových postupů. Jedním z „objevů" byla úzce zaměřená systematická příprava startovaná v raném věku, později označovaná jako raná specializace. Přes značnou výsledkovou úspěšnost se však svými negativními dopady stala v průběhu let značně ožehavým a diskutovaným jevem moderního sportu s přesahem do současnosti. S ranou specializací se tak z mnoha důvodů setkáváme i dnes, př. krasobruslení, sportovní gymnastika, a tak včasnost zahájení systematické přípravy a úzká zaměřenost tréninku je předmětem i našeho příspěvku.

Sportovní specializace je definována Wiersmou (2000) jako celoroční účast v jednom sportu s vyloučením ostatních sportů a aktivit, Truckerem (2014) navíc doplněná o poměr tréninku věnovaného hlavnímu sportu a tréninku věnovaného sportům doplňkovým. Alternativou této specializace, jako dlouhodobé koncepce tréninku, je i raná specializace (dále jen RS) – úzce specializovaný sportovní trénink zahájený již v raném věku. Charakteristickými prvky RS jsou intenzivní a objemový trénink startovaný dle Lencha (2014) již v období mladšího školního věku, preference přípravy na cílový výkon, pohybová uzavřenost (monotónnost), koncentrace, opakování, strmý výkonnostní progres, rychlý vstup do soutěží vyššího řádu s důrazem na osobní disciplínu navyšovanou úrovní výkonové motivace a aspirace, Cílem realizace tohoto postupu, jako jediné cesty k úspěchu, je dosahování elitní top výkonnosti již v adolescenci, zisk benefitů a veřejný obdiv v následnosti.

Sportovní úspěchy dosahované v tomto úseku života (nedospělosti) jsou však pro veřejnost zahaleny dílčím pokrytectvím, neboť mají i svou stinnou stránku. Skryta zůstává nejen obtížnost k top výkonnosti (trénink), ale především doprovodné jevy ohrožující celkový status adolescenta (Véle, 2008). Intenzivně vedený trénink v raném věku často vyvolává problémy a komplikace (zdravotní, psychické, pedagogické), které se projevují nejen ve formě sportovní úmrtnosti (předčasné ukončení kariéry), ale též na zdraví, psychice a osobnosti sportovce. A navíc, přestože rozměr, hloubka a četnost těchto škod nejsou zanedbatelné, v predikci výkonu a honbě za úspěchem RS s nimi dokonce počítá... Například Feige (1974) uvádí, že v období 1964 – 69 se ze seznamu top německých atletů (dorostenci) zcela vytratila nadpolovina (65 % dívek, 62 % chlapců) výkonnostně progresivních jedinců mladšího škol-

ního věku. S ohledem ke kalendářnímu věku adolescenta a negativnímu dopadu „rychlého" tréninku zejména na psychiku se tak vždy jedná o značně pedagogicky a sociálně citlivou záležitost, a to bez spojitosti s jeho sportovní úspěšností.

Rychlost jako deviza úspěchu

Prvé informace o aplikaci úzce zaměřené plánovité přípravy dětí mladšího školního věku přicházejí z Německa (NSR, NDR), přibližně od 60. let minulého století s časovou následností. Veřejností byly přijímány s pozitivním ohlasem a obdivem, neboť se objevily „zázračné děti", vykazující nadstandardní výkonnost nejen vůči vrstevníkům, ale v krátké době i mezi dospělými. Již v prvém období aplikace se sice objevily určité otazníky spojené s velikostí záběru a úzkou zaměřeností tréninkových postupů, ale top výkony prakticky ještě dětí a jejich výsledková nadčasovost je přehlušily. Raná specializace financovaná pod křídly státu získala řadu stoupenců a ochránce mezi rodiči, trenéry i sportovními funkcionáři, ale též mezi veřejností. Praktikované programy byly přes jejich rigiditu akceptovány jako tréninková nezbytnost a samozřejmost. Úspěchy „zázračných" dětí ohromovaly svět (atletika, plavání, veslování, rychlobruslení, běžecké lyžování) a v určitém období se staly meritem vyspělosti řady zemí, příkladem NDR, SSSR, nejen na poli sportu. Na německém území je RS (termín není sportovní praxí zde používán), je odůvodněna udržením kontaktu s vůdčími sportovními národy, uvolněním „podvazování" výkonnostně sportovního rozvoje mládeže a funkčními schopnostmi adolescentů. Raná specializace je v tomto prostředí definována jako plánovité formování tréninku, s cílem přivést jedince v úzce vymezené sportovní oblasti co nejrychleji a nejbezprostředněji k top výkonnosti (Feige, 1964).

Od svého počátku byla RS podporována dvěma názorovými proudy. Prvým z nich byli tzv. nekompromisní (v převaze úspěšní trenéři a funkcionáři) – stoupenci tzv. rychlé RS, nepřihlížející v tréninku ke kalendářnímu věku jedince. Druhý názorový proud tvořili tzv. umírnění – stoupenci tréninku zohledňující biologický vývoj organismu, později označovaný jako přiměřená RS. Přes počáteční a zejména následné diference postupů se oba proudy shodují v preferenci:

a) nervosvalové koordinace jako rozhodujícího faktoru top výkonnosti
b) včasnosti zahájení pravidelného tréninku s cílem co nejdříve vytvořit předpoklady pro pozdější výkonnost.

Včasnost je považována za primární a kulminační bod období motorického učení a kultivace schopností jako předpokladů pro ovládnutí speciálních sportovních dovedností (techniky). Brzký start sportovní kariéry dětí mladšího školního věku, oproti věkově starším, odůvodňují oba proudy řadou dispozic v reflexi plastičnosti a pohyblivosti nervové soustavy: schopnosti rychle se učit (nikdy již rychleji), rychlou reakcí na tréninkové podněty (tvorba nových hybných stereotypů), nižší hladinou psychické zábrany, motorickou strukturou (sportovní výkon zde často zaujímá dominantní roli – získání pro trénink a ochota se angažovat), lepší časové dispozice (pouze trénink a škola) s výstupem. „Techniku" (obecné, speciální dovednosti) je nutné zvládnout ještě před pubertou! Například A. Meinel (1987) uvádí, že každé dítě si musí osvojit základní pohybové návyky a techniku v prvých letech školy (kulminační bod mezi 10. – 13. rokem). Vše s cílem vytvořit potřebné předpoklady pro pozdější výkonnost (Fillin, 1987). Zde však shoda obou proudů RS končí a stoupenci se rozcházejí. Zatímco umírnění se ubírají cestou v přiměřenosti vývoje organismu a top výkonnosti jako vzdáleného cíle, zastánci nekompromisních volí, jako jedinou cestu k úspěchu, zcela odlišný postup. Rychlý, radikální, bez přihlížení ke kalendářnímu věku jedince.

Raná specializace (rychlá)

Stoupenci rychlého přístupu preferují i nadále nervosvalovou koordinaci a stále ji považují za rozhodující faktor úspěchu, ale pozornost přenášejí také na kondici (na funkčnost organismu). Paralela koordinace – kondice se stává určující linií tréninku a kondice samotná jeho progresivním prvkem (Feige, 1964). Rychlou RS tak určuje:

1) ranost – krátkodobost dosažení top výkonu (cíl). Na jedince jsou kladeny maximální požadavky bez zřetele k vývojovému stadiu organismu
2) plánovitost, cílovost, rigidita – atributy tréninku jsou racionalita, monotónnost, napětí

3) jednotvárnost – odmítáno vše, co bezprostředně neslouží k cíli. Pozornost v oblasti motoriky je redukována pouze na formy pohybu těsně spojené s výkonem v disciplíně
4) snaha o stupňování (maximum) všech determinant výkonu (koordinace i kondice)

Charakteristickými projevy RS jsou:

1) jednoznačná orientace na úspěch
2) předsun top výkonu do období adolescence
3) strmý výkonnostní progres
4) krátká top fáze výkonnosti
5) rychlý regres výkonnosti (ztráta reserv psychofyzického potenciálu)

Tréninková příprava adolescentů bez zřetele ke kalendářnímu věku a biologickému vývoji jedince (mladší školní věk, adolescence) je vedená, jako jediná cesta k úspěchu, až k maximu zatěžování. Přes existenci směrnice o nevhodnosti zátěže bez přiměřenosti k biologickému vývoji jsou do přípravy nekriticky implikovány principy sportovního tréninku přípravy dospělých (Feige, 1964), Věkové zvláštnosti zcela ustupují do pozadí. Objevují se pouze jako dialektický princip z hlediska výběru metod, postupů a pedagogicko-psychologického vedení (Thiesse, 1964). Formování výkonu a formování tréninku s ohledem k jedinci je evidentně přehlíženo (tréninkové postupy nebyly veřejnosti k dispozici) a zatížení tréninku je stupňováno k samé hranici únosnosti. Intenzivní trénink nese označení akcelerace jako obecné zrychlování vývoje jedince, který se podílí na formování jeho charakteru a rozšiřování prostoru osobnosti. Pozměněna je také periodizace tréninku. Ověřené etapy (základní, rozvíjející, top výkonnostní) založené na respektování vývoje jedince jsou přehodnoceny ve prospěch etapy výkonnostní. Důležitá základní etapa je některými trenéry prakticky vynechána a tak všestranná základna dovedností, tolik potřebná pro optimální rozvoj dovedností speciálních, není vytvářena. Velké tréninkové objemy a intenzita nejsou zpochybňovány pod mottem „mládež může trénovat naplno" (ženy od 14 let, muži od 16 let). Tréninková náročnost a maximální zatěžování pod heslem „každý mladý organismus funguje na stejných fyziologických principech jako dospělý" je obhajováno psychofyzickým testováním prováděným kontrolními týmy pod ochranou státu. Testování hovoří o příznivé reakci a funkční schopnosti adolescenta na zatížení, schopnosti vysoké adaptace (aerobní i anaerobní) snášet tuhý trénink, schopnosti regenerace v úrovni dospělých (již od 12 let) a o neexistenci zdravotních poškození spojených s tréninkem. Mellerowicz (1970) přichází dokonce s tvrzením, že kardiopulmonární riziko je u tvrdě trénujících adolescentů menší než u těch, kteří sportují v přiměřenosti věku, tzv. v normě, či u těch, kteří nesportují vůbec (označovaní jako vývojově zaostávající). Individuální hraniční výkon je zdůvodňován jako formativní prvek prvého řádu a neznamená žádné riziko (Feige, 1973). Okruh problémů RS, přes počet odpůrců vzhledem k narůstajícímu počtu negativních důsledků (zdravotní, psychologické, pedagogické) se omezuje pouze na diskuze o včasnosti a rychlosti postupu pro ospravedlnění velikosti zatěžování (intenzita tréninku).

Přiměřenost jako nutnost

Sportovní výkon je chápán jako komplexní proces ovlivňovaný ve svém průběhu a struktuře mnoha faktory. Trend jeho zvyšování v kontextu vývoje jedince se vyznačuje plynulostí a nevymyká se trendu postupnosti organických růstových procesů v organismu. Skutečné top výkonnosti je totiž dosahováno až v dospělosti (muži po 20. roku, ženy po 19. roku), což svými poznatky potvrzuje např. Nockler (1971), „kdo dosáhne svého osobního maxima před 18. rokem, nepodal ještě svůj nejlepší absolutní výkon". Projevy náhlého zlepšení výkonnosti (nadstandardní výkony) či výkonnostní skoky v adolescenci jsou ve většině výsledkem postupného zlepšování jednotlivých faktorů výkonu v latentní postupnosti, nebo také souhry náhod, popřípadě seskupení příznivých okolností (sportovní forma, sféra vlivu vnějších podmínek). Není tak potvrzeno, že adolescent při tréninku stupňovaném k maximu dosahuje dlouhodobě špičkové výkonnosti v časovém předstihu, již v 15 – 16 letech. Nepřiměřené zatěžování (na hranici maxima) naopak celkově potlačuje adolescenta a omezuje možnost jeho dalšího progresu, jelikož v tomto věku ještě nevyužívá, resp. nedokáže využít všech schopností a rezerv (vývoj není ukončen). Jednostrannost RS dle Rosse (2011) navíc snižuje adaptaci vstřebávat nové pohybové vzorce. Každá dlouhotrvající intenzivní mobilizace v raném věku limituje plné rozvinutí morfofunkční kapacity adolescenta jako předpokladu top individuálního výkonu a navíc paradoxně ohrožuje jeho zdraví a jeho

osobnost (Véle, 2008). Při déletrvající intenzivní aplikaci navíc dochází k celkové ztrátě psychofyzických sil, přesněji, dochází k vyčerpání rezerv psychofyziologického potenciálu (muži po 19. roku, ženy po 18. roku). Výkonnost jedince tak již nestoupá, zastavuje se a v individuální rozdílnosti se rychle snižuje. Nefyziologické zatěžování organismu v tomto věkovém období a jednostrannost tréninku vyvolává předčasné škody na podpůrném a pohybovém systému (generalizovaná hypermobilita, poškození kloubů a chrupavek, laxicita vazů), na kostech (předčasná osifikace, deformace, kostní výrůstky, únavové zlomeniny) a také skeletu, jelikož jeho plné dozrání se naplňuje až ve 20 letech (Mellerowicz, & Wilke 2008)). Například výskyt choroby Morbus Scheuermann byl v Německu diagnostikován u poloviny z 50 vyšetřovaných sportovních gymnastek již ve věku 9 – 16letých (Feige, 1964). Zdravotní potíže v těchto letech zjevné ve většině případů však nejsou, projevují se až dospělosti.

V kontextu dlouhotrvající intenzivní mobilizace v raném věku, navíc zatížené absencí komplexnosti a nízkým využitím poznatků, je nutné sledovat také psychologické zákonitosti. Mezi problémy tohoto charakteru, které jsou ještě komplikovanější než fyziologické, vystupuje psychické přetěžování adoslecenta, poměr zátěž – odpočinek iniciující chronickou únavuy (Nockler, 1971), vznik abnormálních psychických reakcí (Keul et al, 1978). Intenzivní kondiční zátěž narušuje také rovnováhu psychofyziologických funkcí (vegetativní, emoční labilita). Odráží se zejména na vegetativním systému adolescenta formou dysregulace systémů (oběhový, trávicí, zažívací) řízených těmito nervy a také endokrinními poruchami (Keul, & Roskamm 1960). Vegetativní labilita zapříčiňuje mimo jiné také psychické poruchy (neurotismus) a stres, chronickou únavu, frustraci, agresi, včetně citově nepřiměřeného reagování (emoční labilita). Vyhraněná racionalizace, tlak na výkon, napětí a vážnost tréninku (dominantní psychické rysy RS), mají negativní podíl na uvolněnost, radost a prožitky z pohybu, omezují aktivitu, zájmy a přirozené psychické vlohy. Psychické tlaky spojené s tréninkem tohoto typu negativně ovlivňují i výkonovou motivaci, socializaci, týmovou dynamiku a osobnost adolescenta celkově. Otázkou zůstává, zda sportovec v tomto věku a pod vlivem okolí je schopen posoudit svou sociální pozici mezi vrstevníky, svoji identitu, přijímat hodnotové normy, resp. s nimi se ztotožnit (Steinbach, 1971). Stagnace a pokles výkonnosti a následně porážky adolescenta (není zvyklý) vedou logicky dle Ericssona (1993) k rezignaci, ztrátě sebedůvěry, motivačním přesunům (primární a sekundární motivace), k syndromu vyhoření a ve většině k předčasnému odchodu ze sportovní scény. A ukončení kariéry samotné představuje pro každého sportovce velmi složitý proces, ve kterém se musí vyrovnávat s výraznými životními změnami.

Diskuse

Dnes nikdo nezpochybňuje, na základě informací a poznatků v okruhu RS, že nejlepší míru tréninku zahájeného v raném věku primárně určuje přiměřenost. Trénink tak celkově musí odpovídat věku a kapacitě sportovce a jeho celková náročnost musí být vždy výrazně nižší a obsahově odlišná než trénink dospělých. Předčasné zahájení hraničního tréninku může způsobit, jak vyplývá z příspěvku, řadu komplikací v kontextu psychomotorického vývoje jedince, v některých případech až trvalé poškození jeho organismu. Z těchto důvodů je tak úzce specializovaný a nepřiměřený trénink aplikovaný v tomto věkovém období sportovní praxí jednoznačně odmítán.

Trénink realizovaný ve specializované podobě již v raném věku, jako jedna z dlouhodobých koncepcí sportovní přípravy, však nelze zcela zapovědět. Existuje celá řada sportů, kde bez včasného zahájení systematické přípravy, př. moderní a sportovní gymnastika, krasobruslení, sportovní hry, skoky do vody ad. je dosažení top úspěchu neodmyslitelné. Jejich dominantním předpokladem úspěšnosti je včasná tvorba nových pohybových stereotypů a koordinačně náročných dovedností (rychlost reakce, rychlost vizuálního rozlišení, řešení dané situace, kde genetická výbava jedince přispívá jen omezeně. Osvojení a automatizace těchto dovedností v prevalenci nárokuje aplikaci pravidla „10 let", resp. 10 000 násobného drilového a časově náročného opakovaní. Přestože informace a zkušenosti spojené s RS pozitivním směrem jsou trenérům dostatečně známy (top výkon jako vzdálený cíl, respektování psychofyzického vývoje, všestrannost, postupnost a přiměřenost tréninku), zůstává tato alternativa přípravy ožehavou otázkou a ostrou hranou sportovní praxe i nadále. I dnes trenér mládeže, vědom si své odpovědnosti a půl století starého motto „nikdy nelze trénovat příliš mnoho", stojí před rozhodnutím kdy s úzkou specializací začít a jak s ní nakládat (včasnost, výběr „talentů", rychlost tréninkové kultivace). V současnosti je toto rozhodování možná ještě obtížnější, protože výkon – signum úspěchu! platí více než v minulosti, a to nejen ve sportu. A dosahování úspěchu je dnes často doprovázeno bez-

ohledností, enormní snahou po zviditelnění, přehlížením rizik a potlačováním etických norem (Jansa, 2008).

Závěr

Specializovaný sportovní trénink zahájený již v raném věku má své sportovní ale i společenské opodstatnění. Včasné odstartování přípravy sehrává nejen důležitou roli v koordinačně náročnějších sportech, ale dnes i ve sportech s méně vyhraněnou charakteristikou. Pravidelný trénink v přiměřenosti vývoje dítěte totiž vhodně formuje nejen schopnosti a dovednosti jedince (výkon zaujímá až druhé místo), ale též udržuje jedince v sociálně vhodném prostředí, usměrňuje jeho zájmy, modeluje jeho postoje, charakter a jeho celkovou osobnost. Významnou měrou se podílí na jeho výchově, participaci a socializaci, na jeho aktuální úspěšnosti i budoucí produktivitě v rovině osobní, zájmové i společenské. Evidentním dokladem pozitivního vlivu dlouhodobého sportování je mimo jiné i to, že jedinec po ukončení aktivní kariéry tuto scénu neopouští, ale zůstává v ní v různé podobě činný i v pozdějším věku.

Literatura

Ericsson, A. et al. (1993). The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review, 100*(3), Dostupné 18. červen 2016, z https://graphics8.nytimes.com/images/blogs/freakonomics/pdf/DeliberatePractice(PsychologicalReview).pdf.

Feige, K. (1964). *Die Problematik sportlicher Hochstleistungen in Kindes und Jugenalter. In Die Leistung*. Schondorf: Karl Hoffman Verlag.

Feige, K. (1973). *Vergleichende Studien zur Leistungsentwicklung von Spitzensportlern*. Schorndorf: Karl Hoffman Verlag.

Filin, V. P. et al. (1987). *Teoria i metodika junošeskogo sporta*. Moskava: Fizkultura i Sport.

Joch, W. (2001). *Das sportliche Talent – Talenterkunnung, Talentforderung, Talentperspektiven*. Aachen: Meyer und Meyer Verlag.

Keul, J. et al. (1978). Die aerobe und anaerobe Kapazität ale Grundlage für die Leistundsdiagnostik. *Leistungsport*, No. 1, 22-23.

Keul, J., & Roskamm, H. (1960). Mittel – und Langstreckentraining Jugendlicher. *Die Lehrer der Leichtathletik*, No. 2, 15-20.

Meinel, K., & Schnabel, G. (1987). *Bewegungslehre – Sportmotorik*. Berlin: Sportverlag.

Mellerowicz, H., & Meller, W. (1972). *Training. Biologische und medizinische Grundlagen und Prinzipien des Traings*. Berlin: Springer-Verlag.

Mellerowitz, H., & Wilke, S. (2008). Orthopädische Aspekte beim Sport von Koncern. Sport im Kindes- und Jugendalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, Dostupné 20. říjen 2011, z http://www.springerlink.com/content/gv787qv35g46377k/fulltext.pdf.

Nockler, J. (1971). *Die biologischen Grundlagen der Leistungesteigerung durchTraining*. Schondorf: Hoffmann Verlag.

Ross, R. (2011). Early vs. late Specialization: When should children specialize in sport? *The science of sport*, Dostupné 6. duben 2011, z http://sportsscientists.com/2011/04/early-vs-late-specialization-when-should-children-specialize-in-sport.

Steinbach, M. (1971). *Motivation in Leistugsport. In Motivation in Sport, Kongressbericht*. Schorndorf: Hoffmann Verlag.

Thiesse, G. (1972). *Isometrisches Muskeltraining*. Stuttgart: FS Verlag.

Véle, F. (2006). *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* Praha: Triton.

Wiersma, L. D. (2000). Risks and benefits of youth sport specialization: Perspectives and recommendations. *Pediatric Exercise Science*, No. 1, 13-22.

PhDr. Jan Křiček, CSc.
Dobrovského 28
170 00 Praha 7
jankricek@seznam.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 311-317
The Scientific Journal for Kinanthropology

VLIV ALKOHOLU NA ZMĚNU REAKČNÍ DOBY U MUŽŮ

EFFECT OF ALCOHOL ON THE CHANGE OF REACTION TIME IN MEN

V. Kukačka,[1] H. Pavličíková[2] & M. Žižkovský[1]

[1]Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra výchovy ke zdraví
[2]Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra společenských věd

ABSTRACT

The aim was of the work to determine the influence of alcohol - present 11° beer - on reaction time to acoustic and visual stimulus for middle-aged men. The research group had 8 people aged 31 to 41 years. For measuring alcohol in breath was used alcohol tester Dräger 7410. Reaction time was measured using reaktometer measurent accuracy to 1 millisecond. To significant increase in average reaction time was at 0.40 per mille alcohol level in breath after drinking three beers. To increase of reaction time at the initiative of sound from 236 ms to 247 ms - 11 ms, significant increase was at the initiative of the optic of 294 ms to 459 ms - 165 ms. After drinking the fifth pint of served beer (0.66 per mille of alcohol in the breath) it was registered continuing increase of reaction time at the initiative of the sound of the original values of 236 ms to 276 ms - 41 ms, at the initiative of the optical surge, against defaults without the presence of alcohol in breath to 515 ms from 294 ms value - an increase of 221 ms. Alcohol already in relatively small amounts has a significant influence on the change of reaction time. Seemingly small increase of the reaction time may have in critical situations immense consequences.

Keywords: alcohol; reaction time; men

SOUHRN

Cílem práce bylo zjistit vliv alkoholu – prezentovaného 11° pivem – na reakční dobu na akustický a optický podnět u mužů středního věku. Zkoumaný soubor měl 8 osob ve věku 31 až 41 let. Na měření alkoholu v dechu byl použit přístroj alkoholtester Dräger 7410. Reakční doba se měřila pomocí reaktometru s přesností měření na 1 milisekundu. K výraznějšímu nárůstu průměru reakční doby došlo při 0,40 promile hladiny alkoholu v dechu po vypití třech piv. K nárůstu reakční doby u podnětu akustického z 236 ms na 247 ms – o 11 ms, výraznější byl nárůst u podnětu optického z 294 ms na 459 ms – o 165 ms. Po vypití pátého půllitru podávaného piva (0,66 promile alkoholu v dechu) byl zaznamenán pokračující nárůst reakční doby u podnětu akustického z původních hodnot 236 ms na 276 ms – o 41 ms, u podnětu optického byl nárůst, proti výchozím hodnotám bez přítomnosti alkoholu v dechu na hodnotu 515 ms z hodnoty 294 ms – nárůst o 221 ms. Alkohol už v relativně malém množství má značný vliv na změnu reakční doby. Zdánlivě nepatrné prodloužení reakční doby, může mít v kritických situacích nedozírné následky.

Klíčová slova: alkohol; reakční doba; muži

Úvod

Alkohol

Alkohol je bezbarvá, průzračná, lehce těkavá, hořlavá a palčivě chutnající tekutina s chemickým vzorcem C_2H_5OH, kterou je možné v jakémkoliv poměru mísit s vodou. Alkohol vře při 78,4 stupních Celsia a při spalování vydává 7,1 kilokalorií na gram (Göhlert & Kühn, 2001). Při pokojové teplotě je však alkohol bezbarvá tekutina, která má ve své čisté formě stahující účinky a pro chuťové pohárky je v dutině ústní nepříjemná. Pro člověka zajímavou chuť nedodává alkohol, ale chemické látky, které

se do něj dostanou při výrobním procesu. Po chemické stránce je však správné označení „etylalkohol" či „etanol", kdežto alkohol je označení skupiny látek, do nichž etylalkohol spadá (Edwards 2004).

Alkohol je psychoaktivní látka, jež ovlivňuje psychický stav jedince. Tato chemická látka způsobuje pravidelným užíváním návyk a později závislost. Projevem závislosti je touha po opětovném navození příjemného duševního stavu. Zneužívaná psychoaktivní látka vyvolávající závislost se obecně nazývá drogou (Fischer & Škoda 2009).

Alkohol současně působí jako přirozené hypnotikum a lék proti špatné náladě a nepatologické mírné depresi a úzkosti. Pivo či dva decilitry vína dokáží v mnoha případech zmírnit úzkost či rozladění (Budinský, 2010).

Alkoholické nápoje můžeme obecně rozdělit do tří skupin. Prvním jsou piva, která se v našich zeměpisných šířkách těší velké oblibě především u mužské populace. Dalším nápojem je víno, které se díky pěstování v ČR stalo již v historii neopomíjenou součástí naší konzumace alkoholu. Koncentrovaný alkohol obsahují destiláty, které jsou velmi oblíbené při oslavách, zároveň však mají nejhorší vliv na naše zdraví a závislost. Pivo je neúplně dokvašený alkoholický nápoj, vyrobený ze sladu, chmele a vody. V dnešní době jsou populární i piva ochucována ovocnými šťávami. V Čechách jsou nejvíce konzumovaná piva 10°, 11° a 12°, přičemž 1° neoznačuje procento alkoholu, ale procento zkvašeného cukru (Edwards, 2004).

Pivo je tradičním a populárním alkoholickým nápojem s relativně nízkým obsahem alkoholu (30 – 50 g v jednom litru). Obsahuje také sacharidy, bílkoviny, hořké látky chmele, polyfenolické sloučeniny, oxid uhličitý, vitamíny a minerální látky Kombinací těchto složek se vytváří fyziologicky vyrovnaný roztok s významným zastoupením minerálních látek. Kromě draslíku a sodíku jsou zde v příznivém poměru také chloridy, vápník, fosfor, křemík a hořčík. Z vitamínů obsažených v pivu jsou nejvýznamnější vitamíny skupiny B: thiamin, riboflavin, pyridoxin, niacin a kyselina listová. Vitamíny skupiny B jsou důležité pro řadu metabolických procesů, funkci nervového systému a další (Babička, 2012).

Dubský s Urbanem (2008) ve své publikaci uvádějí že, vliv alkoholu na zdraví člověka můžeme rozdělit do dvou částí. Prvním z nich je fáze somatická, druhou je fáze psychická. U somatické fáze se nejčastěji setkáme s onemocněním jaterní cirhózy, záněty jater a akutní pankreatitidy. V nervové soustavě se objevují záněty nervů zvané polyneuritidy a atrofie mozku. U mužské populace je prokázaný vliv alkoholu na kvalitu a kvantitu spermatu, snížení potence a zvýšené žárlivosti. U těhotných žen pak dochází k poškození plodu z důvodu procházejícího alkoholu placentou. U pijáků bývá absence příjmu bílkovin a vitamínů. Postupně se vyvíjí cirhóza se sníženou metabolickou kapacitou jaterního parenchymu. Požití i malé dávky alkoholu může vyvolat akutní hepatitidu, která může způsobit jaterní selhání a následně smrt (Dubský & Urban, 2008).

Nejjednodušší a nejrychlejší detekce alkoholu je dechová zkouška. Dechová zkouška se provádí se pomocí elektronických detektorů. Příkladem je přístroj alkoholtester Dräger, který používá k detekci alkoholu Policie ČR. Dříve se využívaly detekční trubičky ALTEST, založené na redukci chromsírové kyseliny (pozitivní od 0,2 g/kg). Tyto testy jsou však velmi nespecifické. K reakci dochází při styku s těkavou látkou, tou může být například aceton v dechu dekompenzovaného diabetika. Tyto testy nemívají dostatečnou přesnost, homologaci ani žádnou právní váhu z důvodu prokázání obsahu alkoholu v dechu, nikoliv však v krvi.

Testování krve je spojeno s odběrem odběr krve. Obvykle se nabírají 2 vzorky s časovým odstupem jedné hodiny. Odběr má i svá pravidla jako dezinfekce místa penetrace jehly kůží nealkoholickým preparátem jakými jsou peroxid vodíku či borová voda. Zkumavka musí být řádně popsaná, zapsán čas odběrů. Vyšetřena musí být dvěma na sobě nezávislými metodami.

Lékařské vyšetření se specifikuje na posouzení chování, celkovou upravenost, přítomnosti zvratků, zápachu dechu, fotoreakci zornic, překrvení spojivek. Součástí vyšetření jsou i tři Rombergovy zkoušky, které se skládají ze stoje spatného se zavřenýma očima a předpažením, taxe, jež spočívá ve stíhání cíle v prostoru „prst-nos", rovná chůze a stabilitu při předklonu a záklonu. Součástí lékařského vyšetření je anamnéza (Bydžovský, 2008).

Reakční doba

Měkota a Novosad definují reakční schopnost jako schopnost zahájit (účelný) pohyb na daný (jednoduchý nebo složitý) podnět v co nejkratším čase. Indikátorem je reakční doba (Měkota & Novosad,

2005). Reakční doba je časový interval, který uplyne od vyslání signálu k zahájení pohybu. Synonymem slova reakční doba je termín reakční čas. Reakční doba se vyjadřuje v milisekundách (ms). Typická doba pro jednoduchou pohybovou reakci dospělého člověka je asi 200 ms. U dětí je tato doba delší cca 500 ms. Aby byla reakční doba kratší než 100 ms, není to možné z fyziologických důvodů. Délka reakční doby závisí na modalitě podnětu. Nejdelší je u optických podnětů, nejkratší u taktilních neboli hmatových či dotykových. Reakční dobu ovlivňují i další činitelé, jakými jsou například intenzita podnětu, kontrast vzhledem k pozadí, významnost podnětu pro jeho příjemce. Horní končetina obvykle reaguje rychleji než dolní. Prodlevu mezi vysláním podmětu a zahájením pohybu je zapříčiněno zdržením při příjmu receptorem, vedení vzruchu nervovými vlákny, a hlavně čas potřebný ke zpracování v centrálním nervovém systému. Proto jsou reakční časy složitějších výběrových reakcí mnohem delší, neboť se prodlužuje trvání centrálního zpracování informace (Měkota & Novosad, 2005).

Straus a Danko (2009) vymezují jednoduchý reakční čas jako nejkratší možný čas mezi momentem, kdy smysly detekují podnět a časem, v němž tělo začne vykonávat odezvu, přičemž komplexní reakční doba zahrnuje aditivně proces lidského myšlení. Dále je charakterizován tím, že úlohu, jejímž výstupem má být komplexní reakční čas, tvoří několik stimulů s odlišnými druhy odezev. Podle Demirarlsana (1992) distribuce jednoduchých reakčních časů a výběrových reakčních časů s jednoduchou motorickou odezvou odhaluje ten fakt, že vizuální informační proces je nejdůležitější částí reakční schopnosti člověka. Výběrový reakční čas navíc zahrnuje proces rozhodování, který logicky zapříčiňuje zpoždění, čímž v porovnání s jednoduchým reakčním časem vzrůstá celková reakční rychlost. Nicméně právě tento rozdíl poskytuje přiblížení určení intervalu doby rozhodování, a sice podle konkrétních podmínek, respektive počtu a druhu působících faktorů. Nejpodstatnější faktor zde vystupuje druh podnětu, neboť právě potřeba rozhodnutí se na základě více či méně standardního podnětu činí tuto složku nestálou oproti složkám jiným.

Měření času reakce se zpravidla provádí v náležitě vybavených laboratořích. Měkota (1979) uvádí využití reaktometru, což je přenosný přístroj, jehož základem je spínací zařízení, které spouští elektrické stopky současně s podáním signálu (rozsvícení žárovky nebo zvuk bzučáku) a zastavuje stopky, jakmile testovaná osoba zareaguje stisknutím tlačítka. Složitější laboratorní reaktometry s naprogramovanou indikací různých signálů dovolují pak testovat reakce složitější. Zjištění času reakce charakteristického pro určitou osobu vyžaduje zácvik a provedení většího počtu pokusů.

Reakční doba i další senzomotorické parametry se stanovují jak v tzv. klidových podmínkách, tak i v různých podmínkách standardizované psychofyzické zátěže. Spíše než jednorázové měření tzv. klidové reakční doby se jeví významné sledování změn reakční doby, např. v podmínkách psychofyzické zátěže (Brisswaldter et al., Heller & Vodička, 2000).

Zvuk vzniká v přirozeném prostředí jako důsledek mechanických vibrací. Tyto vibrace se v lidmi přirozeně obývaném prostoru šíří především vzduchem, ale i jinými materiály, další materiály je naopak pohlcují. Člověk vnímá akustické signály prostřednictví mechanického sluchového ústrojí, které převádí vibrace na elektrické signály, které je dále mozek schopen zpracovávat. Oblast mozkové kůry, která zpracovává sluchové informace, se nachází ve spánkovém laloku pod lalokem temenním. Vizuální percepce začíná, když do oka vstoupí světlo, čímž se aktivují milióny individuálních fotoreceptorů, které přeměňují světelné vlnění na elektrické impulsy, jež následně dále zpracovávají mozek. Zraková korová oblast je umístěna primárně v týlním laloku (Stenberg, 2002). Reakční dobu ovlivňuje kvalita i délka zvukového podnětu (Schlittenlacher & Ellermeier, 2015) Reakční dobu na optický podnět ovlivňuje intenzita podnětu a interval mezi podněty (Balbus et al., 1998), dále především barva podnětů. Štulrajter a Starší (1988) zjistili, že nejrychlejší reakční doba je na podněty barvy žluté a červené. Delší reakční doba je na podněty zelené a šedé. Nejdelší reakční doba je podněty modré. Na rozdíly reakční doby podle umístění podnětu v centrální nebo periferní části zorného pole upozornili také Williams a Andersen (1997). Pozitivně ovlivňuje reakční dobu například kofein (Church et al., 2015).

Rekční doba však nevykazuje přímý vztah k rychlosti následného pohybu. Senel a Eroglu (2006) nenalezli pozitivní korelaci mezi rychlostí následného pohybu v podobě 20 m sprintu a předchozí jednoduché reakční doby na zvukový i optický podnět.

Metodika

Pro měření alkoholu byl použit alkoholtester Dräger 7410. Hygienické, jednoduché a rychlé měření alkoholu v dechu s přehledným zobrazením výsledku. Přístroj lze jednoduše nastavit tak, aby vy-

hovoval různým národním předpisům či požadavkům uživatele. Intuitivní systém měření je vybaven flexibilním obslužným menu, velkou pamětí a jednoduchým přenosem dat na mobilní tiskárnu nebo do PC. Ergonomický design pro pohodlné ovládání přístroje slouží tři tlačítka. Jsou rozmístěna tak, aby dovolovala obsluhu pouze jednou rukou. Grafický monochromatický transreflexní displej s vysokým rozlišením byl vyvinutý speciálně pro rozdílné světelné podmínky. I na přímém slunečním světle lze bez potíží číst výsledky měření nebo se pohybovat v menu s plnými texty ve zvoleném jazyce. Nejnovější senzorová technika Dräger je zárukou přesného, rychlého a spolehlivého měření alcoholtestru 7410. S každým záznamem dechové zkoušky se automaticky ukládá její jedinečné číslo s datem a časem provedení.

Pro testování reakčního času byl použit reaktometr. Přístroj je vybaven akustickým signálem vycházející z reproduktoru a vizuálním signálem za pomocí žárovky. Tyto signály se mohou libovolně měnit, ovládá je obsluha přístroje. Dále je přístroj vybavený displejem, který vyhodnocuje čas v milisekundách. Čas se zastaví v momentě, kdy respondent zmáčkne příslušné tlačítko po vydání signálu. Tím se přeruší světelný či zvukový obvod a zastaví se digitální stopky. Druhé tlačítko má k dispozici obsluha přístroje, kterým zahajuje vlastní měření. Po stisku tohoto spínače je časová prodleva s nepravidelným intervalem do 7 sekund. Dále je na přístroji tlačítko reset, kterým obsluha vynuluje stav počítadla do výchozí pozice. Reaktometr je jednoduché zařízení, které nepotřebuje náročné podmínky na obsluhu. Je však nezbytné dodržet určitá pravidla, aby měli testované osoby stejné podmínky při vlastním měření. Konkrétně se jednalo o vzdálenost ruky od tlačítka, která činila 35 cm. U skupiny osob, které se hodnotí, je důležité dostatečné seznámení s přístrojem v podobě poučení o funkci přístroje a jeho ovládání. První hodnoty, které jsou u jednotlivých osob zjištěny, bývají často rozdílné a reakční doba je velmi dlouhá. Po tomto seznámení s přístrojem lze přejít k vlastnímu měření (Kohlíková, 2011). Při vlastním měření reakční doby bylo evidováno vždy 12 pokusů, přičemž se nejnižší a nejvyšší hodnota anulovala. Z deseti naměřených hodnot se počítal průměr.

Výzkumný soubor tvořilo 8 testovaných osob mužského pohlaví ve věkovém rozmezí 31 – 41 let.

Měření probíhalo v prostorách městské plovárny v Jindřichově Hradci v dubnu 2014. Součástí plovárny je místnost o velikosti 45 m^2. Teplota v místnosti, kde probíhalo měření, byla 19° C. Tyto prostory byly zvoleny, aby měření probíhalo bez rušivých vlivů. Během vlastního měření bylo připraveno malé pohoštění s důrazem, aby testované osoby jedli přiměřeně stejně vždy v pauze, ve které čekali na měření. Vlastnímu měření předcházelo poučení, seznámení se s reaktometrem, přístrojem na měření alkoholu v dechu. Začátek měření byl zahájen v 18:30, ukončen byl cca o půlnoci.

V první fázi měření byla u testované osoby zjišťována hodnota alkoholu v dechu bez požití alkoholu na akustický podnět, následně na podnět optický. Po naměření daných hodnot se u pokusných osob zaznamenal čas a bylo podáno pivo (Regent 11°). Od této doby měla pokusná osoba čas třicet minut na jeho vypití a deset minut byla doba k přípravě na další měření a zapsání daných hodnot do příslušného formuláře. Takto se opakoval proces u všech osm osobami u pěti po sobě jdoucích vypitých piv. Ke statistickému posouzení změn reakční doby pod vlivem alkoholu z hlediska jejich významnosti byl použit Studentův párový t-test.

Výsledky

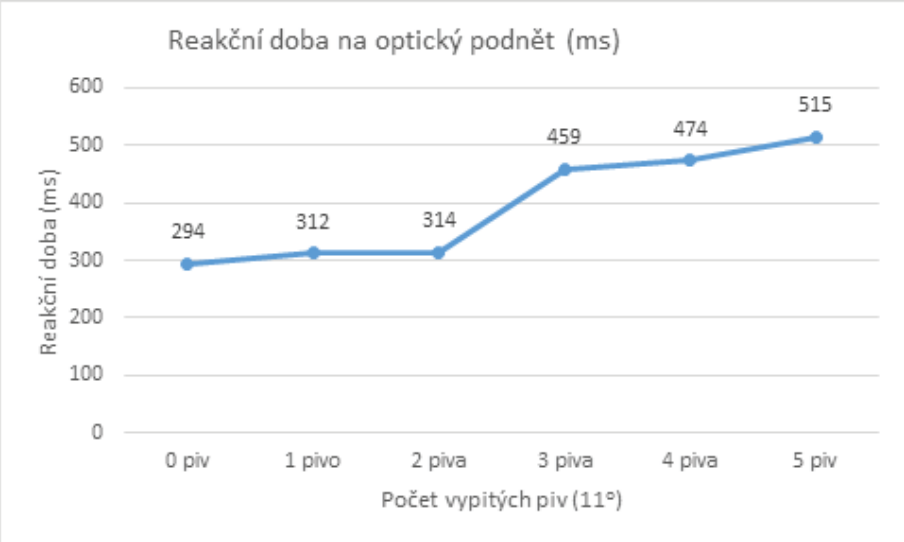
Reakční doba na optický podnět

Průměrná hodnota reakční doby na optický podnět před vypitím piva činila 294 ms. Po prvním a druhém pivu došlo k nevýraznému nárůstu reakční doby na hodnoty 312 a 314 ms. K výraznějšímu nárůstu reakční doby došlo až po vypití 3. piva na hodnotu 459 ms. Nárůst reakční doby pokračoval i po vypití piva 4. a 5. na hodnoty 479 a 515 ms. Vzrůstající tendenci hodnot reakční doby na optický podnět ukazuje graf 1. Nárůst reakční doby (prodloužení) z úvodních hodnot na hodnoty po vypití 5 piv činil 221 ms.

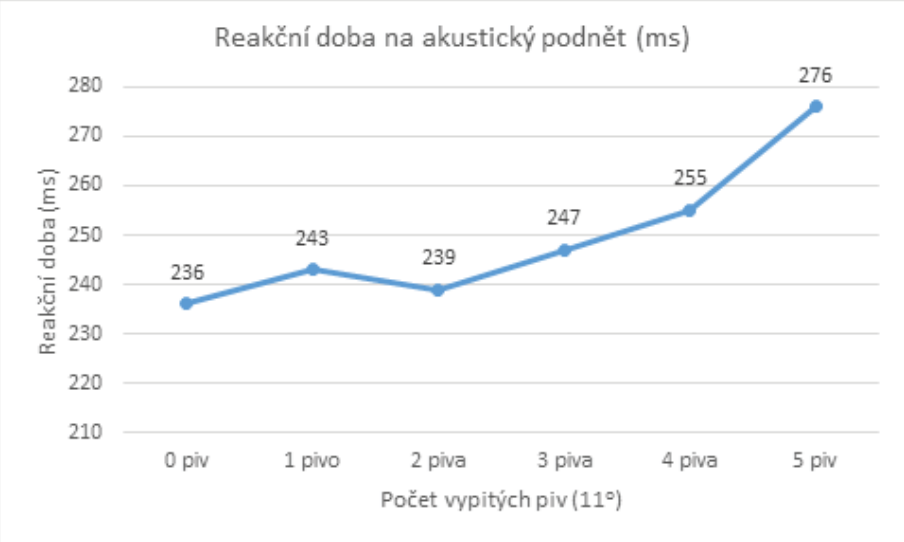
Reakční doby na akustický podnět

Průměrná hodnota reakční doby na akustický podnět bez přítomnosti alkoholu v dechu činila 236 ms. Po prvním a druhém pivu došlo k nevýraznému nárůstu reakční doby na hodnoty 243 a 239 ms. Až po třetím pivu byl zaznamenán určitý nárůst na hodnotu 247 ms. Významné navýšení hodnot reakční doby při neslo až měření po 4. a 5. pivu s hodnotami 255 a 276 ms. Postupný nárůst hodnot reakční doby pod vlivem alkoholu ukazuje graf 2. Nárůst reakční doby (prodloužení) z úvodních hodnot na hodnoty po vypití 5 piv činil 40 ms.

Graf 1./ Graph 1.
Závislost reakční doby na optický podnět na počtu vypitých piv u mužů (n = 8)./ Dependence of the reaction time to an optical stimulus to the number of beers consumed in males (n = 8).

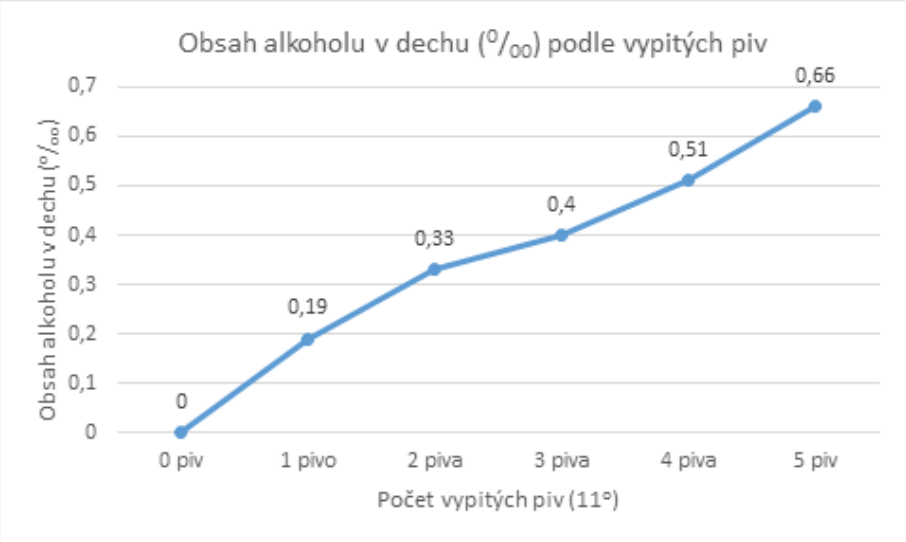


Graf 2./ Graph 2.
Závislost reakční doby na akustický podnět na počtu vypitých piv u mužů (n = 8)./ Dependence of the reaction time to an acoustic stimulus to the number of beers consumed in males (n = 8).



Počet vypitých piv a hladina alkoholu v dechu Počet vypitých piv a hladina alkoholu v dechu je uvedena v průměrných hodnotách v grafu 3. Zatímco po vypití jednoho piva stoupla hladina alkoholu v dechu na hodnotu 0,19 promile alkoholu, po druhém pivu stoupla hladina alkoholu na 0,33. Tato hodnota bývá uváděna jako mezní pro schopnost včasné a rychlé reakce. Po třetím pivu ti byla hodnota alkoholu v dechu 0,4 promile alkoholu. Nejvyšší hodnoty alkoholu v dechu bylo dosaženo po pátém pivu – 0,66 promile alkoholu.

Graf 3./ Graph 3.
Vztah počtu vypitých piv a hladiny alkoholu v dechu u mužů (n = 8)./ Relationship number of beers consumed and the level of alcohol in the breath in men (n = 8).



Diskuse

Reakční doba i další senzomotorické parametry se stanovují jak v tzv. klidových podmínkách, tak i v různých podmínkách standardizované psychofyzické zátěže. Spíše než jednorázové měření tzv. klidové reakční doby se jeví významné sledování změn reakční doby, např. v podmínkách psychofyzické zátěže (Heller & Vodička, 2000).

Například Kukačka, Maršálek & Zedníková (2003) provedli měření změny reakční doby po zátěži u skupiny amatérských jezdců na koni (n = 35). Z průměrné hodnoty souboru 278 ms u klidových hodnot se při zátěži (sed na koni) zvýšila reakční doba na 327 ms, což je o 49 ms.

Předpokladem před samotným výzkumem bylo, že se reakční doba u testovaných osob po požití alkoholických nápojů zhorší. Tento předpoklad se po vyhodnocení naměřených dat potvrdil. Konzumace alkoholu má tedy negativní vliv na změnu (prodloužení) reakční doby.

Nevýrazný nárůst reakční doby byl prokázán pro hladinu alkoholu do 0,33 promile – vypití dvou piv. Podobné výsledky shodně zaměřené studie potvrzuje také Straus & Danko (2009), kteří prokázali, že do hladiny 0,3 promile alkoholu v dechu se reakční doba téměř nemění.

Zajímavý je ovšem rozdíl v nárůstu reakční doby po vypití 5 piv mezi reakční dobou na optický a akustický podnět. Zatímco u akustického podnětu zaznamenal nárůst reakční doby po vypití 5 piv pouze 40 ms, u optického podnětu byl nárůst reakční doby oproti klidovým hodnotám 221 ms. Alkohol byl dříve využíván ve sportu hlavně pro své schopnosti snižovat napětí, nervozitu a úzkost. Byl využíván také ve střeleckých disciplínách pro schopnost snižovat třes rukou.

Pro převládající útlumové působení alkoholu je využití ve sportu nevhodné. Zhoršení koordinace pohybů pod vlivem alkoholu a také jeho negativní vliv na svalovou kontraktilitu – včetně srdeční – je pro sportovce látkou kontraproduktivní. V současné době je alkohol více sportovci konzumován hlavně v období mimo závodní dobu.

Závěr

Alkohol už v relativně malém množství má vliv na změnu reakční doby. Z výzkumu je patrné, že již po požití třetího piva o objemu 0,5 l (11°) bylo u testovaných osob naměřeno v průměru 0,40 promile hladiny alkoholu v dechu. S touto hodnotou dechového alkoholu došlo k výraznějšímu nárůstu reakční doby u podnětu akustického z 236 ms na 247 ms – o 11 ms, výraznější byl nárůst u podnětu optického z 294 ms na 459 ms – o 165 ms. Změny reakční doby u akustického podnětu jsou po vypití třech a pěti piv statisticky významné na hladině 95 % spolehlivosti.

Po vypití pátého půllitru podávaného piva (0,66 promile alkoholu v dechu) byl nárůst reakční doby u podnětu akustického z 236 ms na 276 ms – o 41 ms, u podnětu optického byl nárůst, proti výchozím hodnotám bez přítomnosti alkoholu v dechu, na hodnotu 515 ms z hodnoty 294 ms – nárůst o 221 ms. Statisticky významný nárůst reakční doby byl i při testování reakční doby na zvukový signál. Změny reakční doby u optického i akustického podnětu jsou po vypití třech a pěti piv statisticky významné na hladině 95 % spolehlivosti.

Zdánlivě nepatrný časový úsek, o který se prodlouží reakční doba, může mít v kritických situacích nedozírné následky.

Literatura

Babička, L. (2012). *Průvodce světem potravin: Rady spotřebitelům, na co si dát pozor při nakupování a manipulaci s potravinami*. Praha: Ministerstvo zemědělství.

Balbus, J. M., Szeward, W., Bolla, K. I., & Chwartz, B. S. (1998). Simple visual reaction time in orgamolead manufacturing workes: influence of the interstimulus interval. *Archives of Environmental Health, 53*(4), 264-270.

Brisswalter, J., Arcelin, R., Audiffren, M., & Delignieres, D. (1997). Influence of physical exercise on simple reaction time: effect of physical fitness. *Perceptual Motor Skills, 85*(3), 1019-1027.

Budinský, V. (2010). *Ať žije alkohol, aneb, Přítel a lék*. Praha: Agentura Lucie.

Bydžovský, J. (2008). Akutní stavy v kontextu. Praha: Triton.

Demirarslan, H. (2014). Visual information processing and response time in traffic-signal cognition. Dostupné 20. února 2014, z http://stinet.dtic.mil/cgibin/GetTRDoc?AD=ADA248165&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf.

Dubský, J., & Urban, L. (2008). *Sociální deviace*. Příbram: vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk.

Edwards, G. (2004). *Záhadná molekula*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.

Fischer, S., & Škoda, J. (2009). *Sociální patologie*. Praha: Grada Publishing.

Göhlert, F. Ch., & Kühn, F. (2001). *Od návyku k závislosti*. Praha: Euromedia Group.

Church, D. D., Hoffman, J. R., LaMonica, M. B., Riffe, J. J., Hoffman, M. W., Baker, K. M., Varanoske, A. N., Wells, A. J., Fukuda, D. H., & Stout, J. R. (2015). The effect of an acute ingestion of Turkish coffee on reaction time and time trial performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 12*(1), 45-54.

Kohlíková, E. (2011). *Vybraná témata praktických cvičení z fyziologie člověka*. Praha: Karolinum.

Kukačka, V., Maršálek, M., & Zedníková, J. (2006). Změny reakční doby u jezdců po tréninkové zátěži. *Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice, Series for Animal Sciences, 23*(1), 59-63.

Měkota, K. (1979). *Měření a testy v antropomotorice*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Senel, O., & Eroglu, H. (2006). Correlation between reaction time and speed in elite soccer players. *Journal of Exercise Science & Fitness, 4*(2), 126-130.

Schlittenlacher, J., & Ellermeier, W. (2015). Simple reaction time to the onset of time-varying sounds. *Attention, Perception, & Psychophysics, 77*(7), 2424-2437.

Straus, J., & Danko, F. (2009). Reakční čas na náhodný podnět vyjadřující komplexní motorickou odezvu- pilotní studie. *Pohybové ústrojí, 16*(1-2), 52-63.

Williams, J. M., & Andersen, M. B. (1997). Psychosocial influences on central and peripheral vision and reaction time during demanding tasks. *Journal of Behavioral Medicine, 22*(4), 160-167.

doc. PaedDr. Vladislav Kukačka, Ph.D.
Katedra výchovy ke zdraví
Dukelská 9
371 15 České Budějovice
kukacka@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 319-324
The Scientific Journal for Kinanthropology

ROZVOJ KOORDINAČNÍCH SCHOPNOSTÍ (ROVNOVÁHY) U DĚTÍ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU

DEVELOPMENT OF COORDINATION ABILITIES (BALANCE) OF PRESCHOOL CHILDREN

V. Kursová[1] & V. Kukačka[2]

[1]Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu
[2]Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra výchovy ke zdraví

ABSTRACT

The work deals with the effect of physical intervention on the development of balance coordination abilities of preschool children in one selected kindergarten. The research was mainly focused on monitoring changes of the balance in the experimental group. The physical intervention of the control group from the same kindergarten didn't take place. In both groups the input and output research was realized with standardized physical tests balance forward and standing on one leg. We applied this test in versions with eyes open and eyes closed for both right and left leg. The data analysis confirmed a statistically significant improvement in the experimental group in both versions for left and right leg. Standing on the right leg, eyes open T = 0,008481897⋆⋆, standing on the right leg, eyes closed T = 0,000669329⋆⋆. Standing on the left leg, eyes open T = 0,018550394⋆, standing on the left leg, eyes closed T = 0,0323247⋆.

Keywords: movement; preschool age; physical skills; coordination abilities; balance

SOUHRN

Práce se zabývá zjištěním vlivu pohybové intervence na rozvoj koordinačních schopností v oblasti rovnováhy u dětí předškolního věku ve vybrané mateřské škole. Výzkumné šetření bylo zaměřeno zejména na sledování změn rovnováhových schopností u experimentální skupiny. U kontrolní skupiny ze stejné mateřské školy pohybová intervence neprobíhala. U obou skupin bylo provedeno vstupní a výstupní šetření standardizovanými testy balancování vpřed a stoj na jedné noze. Tento test jsme aplikovali ve variantách s otevřenýma očima a se zavřenýma očima pro pravou i levou nohu. Analýza získaných dat potvrdila statisticky významné zlepšení u experimentální skupiny v obou variantách pro levou i pravou nohu. Ve stoji na pravé noze s otevřenýma očima T = 0,008481897⋆⋆, se zavřenýma očima T = 0,000669329⋆⋆, ve stoji na levé noze s otevřenýma očima T = 0,018550394⋆, se zavřenýma očima T = 0,0323247⋆.

Klíčová slova: pohyb; předškolní věk; pohybové schopnosti; koordinační schopnosti; rovnováha

Úvod

Pohyb považujeme za nedílnou součást zdravého životního stylu a jeho aktivní formu za velmi důležitou pro zajištění základních fyziologických potřeb. Aktivní pohyb zvyšuje fyzickou kondici, působí pozitivně proti vzniku civilizačních chorob a kladně ovlivňuje psychickou pohodu a psychickou odolnost. Je obecně známo, že pohybové návyky se vytvářejí již v raném dětství a to v rodině, ve sportovních organizacích, při provozování volnočasových aktivit a v neposlední řadě ve školských zařízeních. Období dětství je spjato s pohybem, neboť pohyb je pro dítě životní potřebou a má své nenahraditelné místo ve vývoji každého jedince.

Současný způsob života je však velmi často označován jako „sedavý", s nedostatkem tělesného pohybu a s výrazným poklesem pohybových aktivit ve volném čase. Již u dětí předškolního věku roste tendence k pasivnímu trávení volného času, jehož důsledkem je nárůst nadváhy, obezity a četných

civilizačních onemocnění. Přitom pohybová aktivita je bezprostředně spjata s ontogenetickým vývojem člověka, je nenahraditelným faktorem utváření, potencování i usměrňování vývoje (Bunc, 2006).

Pohledy na vymezení a přesné označení předškolního věku se odlišují. Za předškolní věk považují autoři takové období, které trvá od narození až po započetí školní docházky (Vágnerová, 2000). Další možné označení je „věk mateřské školy" (Langmeier & Krejčířová, 2006). Záměrem vzdělávacího úsilí pedagoga mateřské školy v oblasti biologické je stimulovat a podporovat růst a neurosvalový vývoj dítěte, podporovat jeho fyzickou pohodu, zlepšovat tělesnou zdatnost i pohybovou a zdravotní kulturu, podporovat rozvoj lokomočních i manipulačních dovedností, učit dítě sebeobslužným dovednostem a vést ho ke zdravým životním návykům a postojům (Koťátková, 2014).

Motorické schopnosti jsou velmi obsáhlou a členitou kategorií schopností, které se podílí na úspěšné pohybové činnosti, kde je dominantním prvkem pohyb. V současnosti je akceptováno rozdělení motorických schopností na kondiční, koordinační a kondičně-koordinační (hybridní schopnosti) Kondiční schopnosti jsou determinovány převážně faktory a procesy energetickými. Řadí se sem schopnosti akční rychlosti, schopnosti silové a vytrvalostní. Koordinační schopnosti jsou podmíněny funkcemi a procesy pohybové koordinace, jsou spjaty především s řízením a regulací pohybové činnosti. Řadí se sem schopnosti diferenciační, orientační, reakční, rovnováhové, rytmické, schopnost sdružování a schopnost přestavby. Mezi schopnosti kondičně-koordinační zařazujeme flexibilitu (pohyblivostní schopnost), u které se jedná spíše o systém pasivního přenosu energie a která se uplatňuje jak v kondičních, tak i v koordinačních schopnostech (Měkota & Novosad, 2005). Bursová s Rubášem (2001) dělí pohybové schopnosti obdobně na: kondiční (silové, vytrvalostní, akčně rychlostní) a koordinační (nekondiční: reakčně rychlostní, obratnostní, rytmické, rovnováhové, pohyblivostní). U předškolních dětí by měla být rozvíjena celá složka nekondičních pohybových schopností, která je součástí pohybových příprav před nástupem do školy.

Rovnovážnou schopností rozumíme schopnost jedince zachovávat tělo stabilně v poloze, která stabilní není. Dělíme ji na dynamickou a statickou, přičemž se měří spíše statickorovnováhové dispozice pomocí stabilometru. Tato schopnost je sama o sobě velmi složitě ovládána mnoha mechanismy od klidového napětí svalů, přes vestibulární ústrojí, až po psychiku jedince (Bursová & Rubáš, 2001). Pavlik, Sebera, Stochl, Vespalec a Zvonař (2010) dodávají, že pokud dojde k narušení rovnovážné polohy vnějšími silami, je úkolem rovnovážných schopností tuto polohu obnovit. Čelikovský, Blahuš, Chytráčková, Kasa, Kohoutek a Kovář (1990) rozlišují rovnovážné schopnosti na statickorovnováhovou schopnost (udržení těla v poloze bez lokomoce se zrakovou kontrolou nebo bez zrakové kontroly), dynamickorovnováhovou schopnost (provedení pohybu, při němž přemisťujeme tělo na úzké ploše nebo na pohyblivém předmětu) a balancování předmětu (udržení předmětu ve vratké poloze).

Metodika

Cílem práce bylo zjistit vliv záměrné pohybové intervence na rozvoj koordinačních schopností v komponentě dynamické a statické rovnováhy u dětí předškolního věku ve vybrané Mateřské škole Jiřice 44, okres Humpolec.

Sledovaný soubor tvořily děti z Mateřské školy Jiřice 44, okres Humpolec. Jejich věk se pohyboval od 3 do 7 let. Metodou náhodného výběru (losováním) byla určena experimentální skupina (ES), u které byla aplikována cílená pohybová intervence a kontrolní skupina (KS), u které intervence neprobíhala:

ES: 13 dětí (9 chlapců, 4 děvčata). Věkový průměr = 4,8 roku.

KS: 13 dětí (8 chlapců, 5 děvčat). Věkový průměr = 4,5 roku.

Základní předpoklad spočíval v tvrzení, že experimentální skupina bude ve výstupním šetření vykazovat zlepšení v testech validních pro hodnocení dynamické a statické rovnováhy:

H1: Domníváme se, že vytvořený intervenční pohybový program pozitivně ovlivní rozvoj dynamické rovnováhy předškolních dětí u experimentální skupiny v testování balancování vpřed.

H2: Domníváme se, že vytvořený intervenční pohybový program pozitivně ovlivní rozvoj statické rovnováhy předškolních děti u experimentální skupiny.

H2a: V testování stoje na jedné noze s otevřenýma očima – pravá noha.

H2b: V testování stoje na jedné noze s otevřenýma očima – levá noha.

H2c: V testování stoje na jedné noze se zavřenýma očima – pravá noha.

H2d: V testování stoje na jedné noze se zavřenýma očima – levá noha.

Pro zjištění úrovně rovnováhových schopností před a po aplikaci pohybové intervence jsme využili standardizované motorické testy:

1. Balancování vpřed (test dynamické rovnováhy) – dítě má za úkol přejít bosé po čáře udělané z kartonu. Šířka čáry 10 cm, délka 200 cm. Dítě samo volí rychlost chůze i délku kroku. Má dva platné pokusy. Vyhodnocení: 0 úspěšných pokusů = 0 bodů, 1 úspěšný pokus = 1 bod, 2 úspěšné pokusy = 2 body (Račanová, 2013, 38).

2. Stoj na jedné noze (test statické rovnováhy) – stoj na jedné noze, ruce v bok, chodidlo skrčené nohy spočívá v podkolenní jamce, test provádí jedinec dvakrát na pravou a dvakrát na levou, přičemž druhý pokus je proveden na pravou (levou) se zavřenýma očima. Vyhodnocení: měří se počet sekund od postavení do stoje na jedné noze až po ztrátu rovnováhy – do doteku pokrčené nohy země, maximální dosažený čas v jedné pozici je 10 s, nakonec je spočítán součet ze 4 pozic (Válková, 2000, 51).

Veškerá získaná data byla utříděna a následně vyhodnocena pomocí základní statistické metody – dvouvýběrového párového t-testu na střední hodnotu (Kovář & Blahuš, 1989).

Intervenční program obsahoval 14 cvičebních jednotek po 45 minutách, které byly realizovány dvakrát týdně. Cvičení proběhlo celkem v sedmi týdnech, ačkoliv původní snahou bylo aplikovat cvičení po dobu třech měsíců (říjen, listopad, prosinec 2014). Museli jsme však respektovat státní svátky, vánoční prázdniny a celkový chod mateřské školy. Cvičební jednotky absolvovaly pouze děti z experimentální skupiny pod vedením posluchačky jednooborového studia tělesné výchovy a sportu, s organizační pomocí učitelky dané mateřské školy. Program obsahoval drobné pohybové a psychomotorické hry s cíleným zaměřením na rozvoj koordinačních schopností, zručnosti a jemné motoriky. Kontrolní skupina absolvovala pohybovou výchovu dle školního vzdělávacího programu mateřské školy.

Výsledky

Zvolený test pro posouzení dynamické rovnováhy nebyl dostatečně senzitivní, všichni testovaní jedinci byli úspěšní již při vstupním testování. Stanovenou hypotézu H1 tudíž nelze vyhodnotit. Adekvátními testy jsou různé způsoby chůze po čáře, na kladince (lavička obrácená kladinkou nahoru) či válci dle Neumana (2003), které využijeme v dalších šetřeních.

Tabulka 1./ Table 1.
Vstupní měření – Stoj na jedné noze s otevřenýma očima – ES (n 13) a KS (n 13)./ 1^{st} test - Standing on the one leg, eyes open - experimental group (n 13) and control group (n 13).

	Pravá noha Right leg		Levá noha Left leg	
	Vstupní měření		Vstupní měření	
	1^{st} test ES (n 13)	1^{st} test KS (n 13)	1^{st} test ES (n 13)	1^{st} test KS (n 13)
průměr (s)	8,2	7,4	7,7	7,6
sm. odchylka (s)	1,7	2,9	1,5	2,2
max (s)	10,0	10	10,0	10
min (s)	5,0	2	5,0	2

Tabulka 2./ Table 2.
Výstupní měření – Stoj na jedné noze s otevřenýma očima – ES (n 13) a KS (n 13)./ 2^{nd} test - Standing on the one leg, eyes open - experimental group (n 13) and control group (n 13).

	Pravá noha Right leg		Levá noha Left leg	
	Vstupní měření		Vstupní měření	
	2^{nd} test ES (n 13)	2^{nd} test KS (n 13)	2^{nd} test ES (n 13)	2^{nd} test KS (n 13)
průměr (s)	9,5	8,5	8,8	7,8
sm. odchylka (s)	1,0	2,6	1,7	2,7
max (s)	10,0	10	10,0	10
min (s)	7,0	2	5,0	1

Test statické rovnováhy (stoj na jedné noze) jsme aplikovali celkem ve čtyřech variantách: stoj na pravé noze s otevřenýma očima, stoj na levé noze s otevřenýma očima, stoj na pravé noze se zavřenýma očima a stoj na levé noze se zavřenýma očima.

Hodnoty vstupního a výstupního měření u experimentální i kontrolní skupiny ve variantě s otevřenýma očima uvádíme v následujících tabulkách (tabulka č. 1, tabulka č. 2), v tabulce 3 pak prezentujeme statistické vyhodnocení získaných dat pro uvedenou variantu testu.

Tabulka 3./ Table 3.
Vyhodnocení: vstupní a výstupní měření – Stoj na jedné noze s otevřenýma očima ES (n 13) a KS (n 13)./ Evaluation: 1^{st} and 2^{nd} tests - Standing on the one leg, eyes open - experimental group (n 13) and control group.

	Pravá noha (Right leg)		Levá noha (Left leg)	
	ES (n 13)	KS (n 13)	ES (n 13)	KS (n 13)
P (T ≤ t)	0,008481897⋆⋆	0,0022652⋆⋆	0,018550394⋆	0,336343137

Konstatujeme, že u experimentální skupiny došlo ke statisticky významnému zlepšení ve stoji na pravé noze s otevřenýma očima. Můžeme potvrdit stanovenou hypotézu H2a při hladině významnosti $\alpha = 0{,}01$.

Konstatujeme, že u experimentální skupiny došlo ke statistickému zlepšení ve stoji na levé noze s otevřenýma očima. Můžeme potvrdit stanovenou hypotézu H2b při hladině významnosti $\alpha = 0{,}05$.

Zajímavé výsledky jsme zaznamenali u kontrolní skupiny – i zde došlo ke statistickému zlepšení ve stoji na pravé noze na hladině významnosti $\alpha = 0{,}01$.

Tabulka 4./ Table 4.
Vstupní měření – Stoj na jedné noze se zavřenýma očima ES (n 13) a KS (n 13)./ 1^{st} test - Standing on the one leg, eyes closed - experimental group (n 13) and control group (n 13).

	Pravá noha Right leg		Levá noha Left leg	
	Vstupní měření		Vstupní měření	
	1^{st} test ES (n 13)	1^{st} test KS (n 13)	1^{st} test ES (n 13)	1^{st} test KS (n 13)
průměr (s)	5,2	4,0	4,0	3,9
sm. odchylka (s)	1,5	2,1	2,1	2,4
max (s)	7,0	8	8	8
min (s)	3,0	1	1	1

Tabulka 5./ Table 5.
Výstupní měření – Stoj na jedné noze se zavřenýma očima ES (n 13) a KS (n 13)./ 2^{nd} test - Standing on the one leg, eyes closed - experimental group (n 13) and control group (n 13).

	Pravá noha Right leg		Levá noha Left leg	
	Vstupní měření		Vstupní měření	
	2^{nd} test ES (n 13)	2^{nd} test KS (n 13)	2^{nd} test ES (n 13)	2^{nd} test KS (n 13)
průměr (s)	9,5	4,8	4,8	4,7
sm. odchylka (s)	1,0	2,5	2,5	2,9
max (s)	10	8	8	10
min (s)	7	1	1	1

V tabulkách č. 4 a č. 5 uvádíme získané hodnoty vstupního a výstupního měření u experimentální i kontrolní skupiny ve variantě stoje na jedné noze se zavřenýma očima, v tabulce č. 6 pak předkládáme statistické vyhodnocení získaných dat pro uvedenou variantu testu.

Tabulka 6./ Table 6.
Vyhodnocení: vstupní a výstupní měření – Stoj na jedné noze se zavřenýma očima ES (n 13) a KS (n 13)./ Evaluation: 1st and 2nd tests - Standing on the one leg, eyes closed - experimental group (n 13) and control group (n 13).

	Pravá noha (Right leg)		Levá noha (Left leg)	
	ES (n 13)	KS (n 13)	ES (n 13)	KS (n 13)
P (T ≤ t)	0,000669329⋆⋆	0,0323247⋆	0,0323247⋆	0,000137054⋆⋆

Obdobně jako u předcházející varianty můžeme i v této obměně stoje na jedné noze konstatovat statisticky významné zlepšení u experimentální skupiny. Potvrzujeme stanovenou hypotézu H2c na hladině významnosti $\alpha = 0{,}01$. Taktéž potvrzujeme hypotézu H2d na hladině významnosti $\alpha = 0{,}05$.

Zajímavá zjištění přineslo testování kontrolní skupiny. Z uvedené tabulky vyplývá, že ve variantě testu – stoj na pravé noze se zavřenýma očima se jedinci z této skupiny zlepšili na hladině statistické významnosti $\alpha = 0{,}05$. Zlepšení není tak výrazné jako při testování stoje na pravé noze s otevřenýma očima, pozoruhodné však je, že testované osoby dosáhly lepšího výsledku než u varianty stoj na levé noze s otevřenýma očima. Při srovnání výsledků stoje na levé noze s otevřenýma očima a stoje na levé noze se zavřenýma očima zjistíme, že lepšího hodnocení dosáhli jedinci ve variantě se zavřenýma očima.

Diskuse

Motorický vývoj předškolního dítěte souvisí s tělesným vývojem a funkčními změnami. Vývojové formování motorických schopností a dovedností závisí na pohybové aktivitě, která činí potřebu až 6 hodin denně (Matějček & Pokorná, 1998).

Období mezi 4. až 6. rokem života se v oblasti koordinace považuje za úsek výrazných kvalitativních změn. Zlepšení je zřetelné zejména u ekonomiky a harmonie pohybu. Tato etapa života bývá označována jako období motorické koordinace (Havel & Hnízdil, 2010). Měkota a Novosad (2005) uvádí, že z hlediska pohlaví u dětí do 11 – 12 let testy koordinačních schopností vykazují shodné výsledky u obou pohlaví, úroveň koordinačních schopností je stejná. Rovnováhová schopnost je ve vzájemných vztazích s téměř všemi ostatními koordinačními schopnostmi, je s nimi propojena a může být pokládána za jádro pohybové koordinace.

Okolo čtvrtého roku věku se dítě stává koordinačně zdatnější, zvládá chůzi po lavičce nebo po čáře nakreslené na zemi, přeskakuje snožmo překážky ve výšce 12 – 15 cm, výrazně se zlepšuje v obratnosti s používaným náčiním – například s míčem (Allen & Marotz, 2005).

Vzhledem k uvedeným výsledkům našeho šetření lze diskutovat přiměřenost aplikovaného testu pro zjištění dynamické rovnováhy (balancování vpřed), který jsme zvolili na základě studia odborné literatury pro námi sledovanou věkovou kategorii. Vlastní testování ukázalo, že použitý test nebyl dostatečně senzitivní, hypotézu H1 jsme nemohli vyhodnotit.

Ke sledování změn úrovně statickorovnováhové schopnosti jsme použili známý a běžně používaný standardizovaný test Válkové (2000), který lze rovněž praktikovat v mnoha obměnách („plameňák", Rombergův test, „čapí stoj" apod.). Uvedená data potvrzují stanovené předpoklady, že u experimentální skupiny dojde vlivem realizace intervenčního pohybového programu ke zlepšení ukazatelů statické rovnováhy a to ve všech sledovaných variantách stoje na jedné noze. Prokázali jsme statisticky významné zlepšení na hladině významnosti $\alpha = 0{,}01$ ve stoji na pravé noze s otevřenýma i se zavřenýma očima a statisticky významné zlepšení na hladině významnosti $\alpha = 0{,}05$ ve stoji na levé noze s otevřenýma i zavřenýma očima. Z hlediska vlastního experimentu tak můžeme konstatovat potvrzení hypotézy H2.

Z uvedených výsledků vypozorujeme, že ke zlepšení došlo rovněž u jedinců kontrolní skupiny, kteří cílený pohybový program neabsolvovali. Zlepšení jsme nezaznamenali pouze ve variantě stoj na levé noze s otevřenýma očima.

Domníváme se, že realizace intervence v delším časovém úseku by přinesla výraznější rozdíly mezi oběma skupinami. Můžeme však uvažovat i o faktu, že aplikovaný pohybový program byl stejně kvalitní jako běžně praktikovaná pohybová výchova ve sledované mateřské škole. Prokázat platnost jedné či druhé skutečnosti se budeme snažit opakováním našeho šetření po delší dobu. V současné době fungují v uvedené mateřské škole již dvě třídy s celkovou kapacitou 54 dětí. Nosnou výchovnou metodou, která prolíná celým školním vzdělávacím programem, je hra, jejímž prostřednictvím se děti učí přemýšlet, řešit různé situace, komunikovat s ostatními dětmi i dospělými, výtvarně, hudebně a pohybově se vyjadřovat.

Závěr

Hlavním cílem práce bylo zjistit vliv intervenčního pohybového programu na rozvoj koordinačních schopností v komponentě rovnováhy u dětí předškolního věku. Výsledky výstupního hodnocení u experimentální skupiny ukázaly statisticky významné zlepšení oproti vstupnímu šetření ve všech variantách testu „Stoj na jedné noze", který je validní pro hodnocení statické rovnováhy. Ve variantách: stoj na pravé noze s otevřenýma očima a stoj na pravé noze se zavřenýma očima jsme prokázali statisticky významné zlepšení na hladině významnosti $\alpha = 0{,}01$, ve variantách: stoj na levé noze s otevřenýma očima a stoj na levé noze se zavřenýma očima jsme prokázali statisticky významné zlepšení na hladině významnosti $\alpha = 0{,}05$. Výsledky ukazují, že námi aplikovaná pohybová intervence působila pozitivně na rozvoj koordinačních schopností v oblasti rovnováhy. Doporučujeme realizovat výzkumné šetření nejen v delším časovém horizontu, ale i ve více mateřských školách, získané výsledky pak vzájemně komparovat.

Literatura

Allen, K. E., & Marotz, L. R. (2005). *Přehled vývoje dítěte: od prenatálního období do 8 let.* Praha: Portál.

Bunc, V. (2006). Zvláštnosti kondiční přípravy žen. In V. Novotná, I. Čechovská, V. Bunc. *Fit programy pro ženy.* Praha: Grada Publishing.

Bursová, M., & Rubáš, K. (2001). *Základy teorie tělesných cvičení.* Plzeň: Západočeská univerzita.

Čelikovský, S., Blahuš, P., Chytráčková, J., Kasa, J., Kohoutek, M., & Kovář, R. (1990). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu.* Praha: SPN.

Havel, Z., & Hnízdil, J. (2010). *Rozvoj a diagnostika koordinačních a pohyblivostních schopností.* Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela.

Koťátková, S. (2014). *Dítě a mateřská škola: co by měli rodiče znát, učitelé respektovat a rozvíjet.* Praha: Grada.

Kovář, R., & Blahuš, P. (1989). *Aplikace vybraných statistických metod v antropomotorice.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Langmeier, J., & Krejčířová D. (2006). *Vývojová psychologie.* Praha: Grada.

Matějček, Z., & Pokorná M. (1998). *Radosti a strasti: předškolní věk, mladší školní věk, starší školní věk.* Jinočany: H & H.

Matějček, Z., & Žlab, Z. (1995). *Zkouška laterality.* Bratislava: Psychodiagnostika.

Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti.* Olomouc: Univerzita Palackého.

Neuman, J. (2003). *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly.* Praha: Portál.

Pavlik, J., Sebera, M., Stochl, J., Vespalec, T., & Zvonař, M. (2010). *Vybrané kapitoly z antropomotoriky.* Brno: Masarykova univerzita.

Račanová, P. (2013). *Úroveň základních motorických dovedností předškolních dětí ve vztahu k podmínkám mateřské školy.* (Diplomová práce). Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy.

Vágnerová, M. (2000). *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří.* Praha: Portál.

Válková, H. (2000). *Skutečnost nebo fikce? Socializace mentálně postižených prostřednictvím pohybových aktivit.* Olomouc: Fakulta Tělesné kultury Univerzity Palackého.

PhDr. Vlasta Kursová, Ph.D.
KTVS PF JU
Na Sádkách 2/1, 370 12 České Budějovice
kursova@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 325-332
The Scientific Journal for Kinanthropology

DECHOVÝ STEREOTYP V TĚLOVÝCHOVNÉ PRAXI

BREATHING PATTERN IN SPORTS PRACTICE

R. Malátová, P. Bahenský & M. Mareš

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

Breathing is one of the basic life functions. With disorder of respiratory stereotype, we encounter across the entire spectrum of the population. Proper breathing is essential for the optimal function of the musculoskeletal system. The correct position and function of the diaphragm affects respiratory function and tolerance to stress. The aim of this work was to investigate the course of respiratory waves during relax and deep breathing on students of Physical education and Sports, who regularly take part in some sporting activity. For investigation, we used the stereotype of respiratory muscle dynamometer. While analysing respiratory movements we work with the concepts of the three sectors chest. Evaluation of the data was performed using Microsoft Excel 2016 and Statistica 12. Differences were discovered in participation of individual sectors in chest during relax and deep breathing and disorders of respiratory stereotype.

Keywords: respiration; diaphragm; deep spine stabilization system; breathing pattern disorders; breathing exercises

SOUHRN

Dýchání je jednou ze základních životních funkcí. S poruchami dechového stereotypu se setkáváme napříč celým spektrem populace. Správné dýchání je nezbytným předpokladem optimálního fungování pohybového aparátu. Správná poloha a funkce bránice ovlivňuje dechové funkce a toleranci na zátěž. Cílem práce bylo vyšetřit průběh dechové vlny během klidového a prohloubeného dýchání u studentů Tělesné výchovy a sport, kteří se pravidelně věnují nějaké sportovní aktivitě. Pro vyšetření dechového stereotypu jsme použili svalový dynamometr. Při analýze dýchacích pohybů vycházíme z koncepce tří sektorů hrudníku. Vyhodnocení dat jsme provedli v programu Microsoft Excel 2016 a Statistica 12. Byly zjištěny rozdíly v zapojení jednotlivých sektorů hrudníku při klidovém a prohloubeném dýchání a poruchy dechového stereotypu.

Klíčová slova: dýchání; bránice; hluboký stabilizační systém; poruchy dechového stereotypu; dechová cvičení

Úvod

Dýchání je ústředním aspektem celého našeho bytí a jednou z našich nejdůležitějších životních funkcí. Poruchy dechového stereotypu mohou být prvním příznakem toho, že v rámci našeho těla něco není zcela v pořádku, ať už se jedná o muskuloskeletální, fyziologické nebo psychologické dysfunkce.

Dechová cvičení jsou historicky provázána se vznikem a vývojem tělovýchovných škol, filozofických směrů či různých kultur, ale nacházíme je i ve spojitosti s lékařskými vědami. Od přelomu století západní medicína bere na vědomí významnou roli dechu v našem zdraví (Clifton-Smith & Rowley, 2011). V nedávné době výzkumy odhalily zásadní roli, kterou hraje dech jak v našem zdraví, tak i v nemocech (Gosselink, 2004; Courtney, 2009; Chaitow et al., 2014). Koncept dysfunkčního dýchání nebo poruch dechového stereotypu (PDS) byl definován pro popis chybných podob dechových stereotypů vyvolávajících různé symptomy (Clifton-Smith & Rowley, 2011). Stanovení a popis PDS je stále se vyvíjející proces, různé obory poskytují specifické úhly pohledu a jsou podkladem pro multidimenzionální porozumění mnohostranné funkce dýchání (Chaitow, Bradley & Gilbert 2002). Výzkumy nám poskytují nové poznatky, které vyzdvihují komplexní přístup v optimalizování poruch dechového

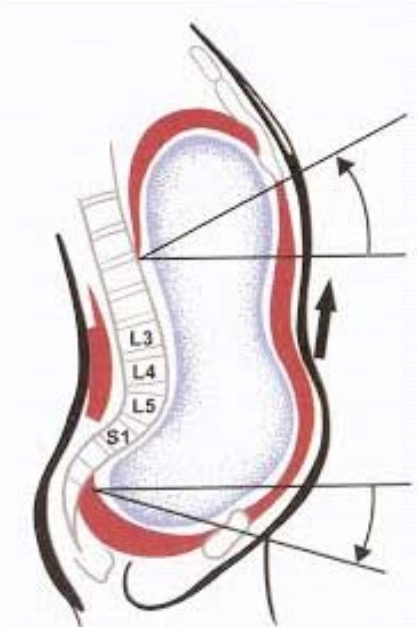
stereotypu (Chaitow et al., 2014). V současné době roste zájem o dopad dysfunkcí dýchání na běžné zdravotní potíže jako je astma, chronické bolesti zad a hlavy, posturální stabilitu, kardiovaskulární choroby, pocity úzkosti a deprese. Proto dechové terapie jsou stále častěji používány jako komponenty léčebných metod zmíněných zdravotních potíží. V celostní manuální terapii je již dlouho uznáváno, že dýchání je běžně poškozenou funkcí těla, která pokud není léčena, může mít rozsáhlý vliv na funkci a strukturu těla. Dále se uvádí, že ačkoli jsou poruchy dechového stereotypu běžné, jsou často přehlíženy a pokud nejsou odhaleny a léčeny, vedou ke zbytečným komplikacím zdravotního stavu. Výskyt těchto dysfunkcí v běžné populaci je odhadován na 5 – 11 %, u astmatiků na 30 % a u lidí s psychickými problémy až na 83 % (Courtney, 2009; Chaitow et al., 2014).

Toto jsou odpovědi na otázku, proč je problematika dechového stereotypu v současné době tak aktuální. Skutečností je, že dýchání je jednou ze základních životních funkcí. Jedná se o biologický proces, který přímo či nepřímo souvisí se všemi fyziologickými funkcemi organismu. Respirace je centrálním aspektem celého našeho bytí a jednou z našich nejdůležitějších životních funkcí. Víme, že každá další činnost těla je s dechem úzce spjata, a kvalita dechových funkcí má rozhodující vliv na naše zdraví. Současný nepřirozený způsob života vedoucí k omezení přirozené pohybové aktivity, sedavé zaměstnání a pasivní trávení volného času vedou ke skutečnosti, že dnešní civilizovaný člověk neumí dýchat. Jen málo lidí dýchá plně. Pravěký člověk, který žil v přirozených podmínkách se nemusel učit dýchat. Námaha lovu, boj s přírodními živly, pobyt na čerstvém vzduchu a přirozené tělesné pohyby jej instinktivně nutily dobře dýchat (Haichová & Yesudian, 2014). Dechové obtíže se vyskytují napříč celým spektrem populace. S poruchou dechového stereotypu se setkáváme velmi často i přes skutečnost, že správné dýchání je nezbytným předpokladem optimálního fungování pohybového aparátu, správného držení těla i psychické pohody. Nesprávné dýchání může být způsobeno blokádami obratlů a žeber, špatnou funkcí dechových a stabilizačních svalů, alergiemi, onemocněním plic, srdeční slabostí a především nadměrným stresem. Pokud podněty způsobující nevhodný dechový stereotyp působí příliš dlouho, porucha se zafixuje a je nutné ji vědomým korigováním (cíleným kompenzačním cvičením) odstranit. V této souvislosti se uplatňuje bránice jako hlavní dýchací sval, která svou polohou plní jak ventilační, tak stabilizační funkci ve vztahu k páteři. Dlouhá svalová vlákna se rozbíhají z vazivového středu (centrum tendineum – šlachovitý vrcholek brániční kopule) radiálně směrem k periferii. Dolů a zevně směřují svalová vlákna k dolním žebrům (7 – 12) a k horním okrajům pánve (Véle, 1997), dále je uchycena k vnitřní straně hrudní kosti a prvnímu až čtvrtému hrudnímu obratli (Maehle, 2014). Výměnu plynů představující dýchání ovládá velmi složitý systém kontroly a zajištění, řízený z nejvyšších center centrální nervové soustavy, které ovlivňují činnost dýchacích svalů. Dýchání je zajištěno tak, aby v každé situaci, ať ve spánku nebo při maximálním tělesném výkonu, byl k dispozici dostatek kyslíku a dýchání probíhalo s nejmenším úsilím. Je to jediný systém plnící základní životní funkci, který je zajištěn reflexně, tak je částečně ovládán i vůlí (Smolíková & Máček, 2010). Této skutečnosti je využíváno i v autogenním tréninku popsaném Schulzem, který je používám ve fyzioterapii jako relaxační či léčebná metoda (Smolíková & Máček, 2010) nebo ve Zdravotní tělesné výchově (Hošková & Matoušová, 2007) či jako jeden z prostředků Regenerace ve sportu (Jirka, 1990).

Pohyby hrudníku souvisí s dýchacími pohyby, které mají 2 fáze. Inspirium – dochází k aktivní kontrakci bránice, kdy se centrální šlašité centrum posouvá dolů a bránice se oplošťuje, tím se zvětšuje předozadní rozměr dutiny hrudní, ve které vzniká podtlak, vyvolávající proud zevního vzduchu do plic (Véle, 1997). Zároveň se zdvihají přední konce žeber současně se sternem, tento pohyb je nejvydatnější u 6 – 8 žebra. První tři páry žeber se pohybu příliš neúčastní. U dolních žeber se osa žeberního krčku sklání dozadu a zevně, proto se při pohybu dolních žeber rozšiřuje hrudní dutina i v příčném směru. Zvětšování hrudní dutiny v předozadním směru nazýváme horním typem dýchání, zvětšování v příčném směru dolním typem dýchání (Kučera & Dylevský et al., 1997). Exspirium – při výdechu se stah bránice uvolňuje a její klenba se opět vyklenuje a tím vytlačuje vzduch z plic (Véle, 1997). Pohyby hrudní páteře ovlivňují dynamiku dýchání – dýchání ovlivňuje dynamiku páteře. Dýchací pohyby bránice jsou v podstatě pístové exkurze bráničních kleneb v rozsahu 1 – 3 cm, centrum tendineum zůstává prakticky nehybné. Při nádechu se s bránicí smršťují i musculi intercostales externi (mezižeberní svaly). Bránice je součástí hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP), má poměrně velkou plochu (460 – 470 cm^2), proto její pokles během nádechu zvyšuje nitrobřišní tlak, ale i velmi výrazně stlačuje (komprimuje) bederní páteř (Kučera & Dylevský et al., 1997). Zároveň vzniká tlak na orgány dutiny břišní, které jej přenášejí na pánevní dno a břišní stěnu. Svaly pánevního dna a

břišní stěny odolávají tlaku útrob při dýchání (Véle, 1997). V praxi pracuje bránice v partnerském vztahu (kokontrakci) s břišními svaly i svaly pánevního dna v obou fázích dechového cyklu. Kdyby při nádechu břišní stěna zcela ochabla, tlačila by bránice útroby nejen do malé pánve, ale i dopředu. Proto musí současná mírná aktivace m. transversus abdominis tomuto stavu zabránit. Jeho činnost usnadňuje i zvednutí žeber bránicí (Véle, 1997). Maehle (2014) uvádí, že během nádechu dochází ke koncentrické kontrakci bránice a k excentrické kontrakci příčného břišního svalu. Při koncentrické kontrakci příčného břišního svalu musí bránice naopak pracovat excentricky. Mezi bránicí a břišními svaly existuje při dýchání dynamická aktivní rovnováha, která zajišťuje plynulou respirační funkci (Véle, 1997). M. transversus abdominis je jediným břišním svalem, který reaguje svým stahem na různé pohyby trupu a končetin shodně, bez ohledu na směr. U ostatních břišních svalů se jejich zapojení mění v závislosti na směru pohybu. U zdravých jedinců kontrakce m. transversus abdominis vždy předchází kontrakci ostatních svalů trupu (Norris, 2008). Byly popsány možné faktory přispívající ke stabilitě bederní páteře z hlediska svalové aktivity. Uvedené studie potvrzují význam lokálních stabilizátorů, respektive m. multifidus a m. transversus abdominis. Není však možné, aby tyto svaly pracovaly ve stabilizační funkci izolovaně (Malátová, 2006). Norris (2008) popisuje význam zapojení břišní muskulatury při předklonu pro snížení zatížení přechodu bederní a křížové části páteře. Je třeba si však uvědomit, že pro zvýšení intraabdominálního tlaku je nutná současná kontrakce m. transversus abdominis, bránice a svalů pánevního dna (Hodges, 1999). Aby bylo dosaženo stability, musí být zajištěny všechny stěny břišní dutiny (Lewit, 2001), tedy i oblast bederní páteře. Z klinických pozorování je zřejmé, že volní kontrakce m. transversus abdominis je spojená s kontrakcí m. multifidus a naopak, a že instruované zapojení pánevního dna přímo usnadňuje aktivaci m. transversus abdominis (Richardson et al., 1999). S tím souvisí také anatomické spojitosti. Kaudální žebra jsou místem spojení m. transversus abdominis a bránice. Na základě uvedených skutečností zle konstatovat, že oslabení m. transversus abdominis vede k závažným poruchám stabilizace páteře a dechového stereotypu. Uvedené svaly v rámci HSSP fungují jako jedna funkční jednotka, dysfunkce jediného z nich znamená vždy dysfunkci celého systému – s negativním vlivem na dechový stereotyp. Na obrázku 1 je znázorněn tzv. syndrom otevřených nůžek, kde je viditelná dysfunkce HSSP. Jedná se o oslabení posturální funkce bránice, břišních svalů i svalů pánevního dna, dochází k anteverzi pánve projevující se hyperlordózu bederní páteře, s ventrálním vyklenutím břišní dutiny.

Obrázek 1./ Figure 1.
Syndrom otevřených nůžek (Kolář et al., 2009, 52)./ Syndrome of open scissors (Kolář et al., 2009, 52).



Při správném dýchání dochází k aktivaci jak hrudního koše, tak břicha. Při úzkosti, strachu máme tendenci se uchylovat k hrudnímu dýchání, při kterém se břicho nepohybuje a dýchání probíhá pouze v hrudním koši. Dechové pohyby se tedy odehrávají pouze v hrudním koši a bederní páteř je destabilizována. Naopak při uvolnění či oslabení břišních svalů dochází k břišnímu dýchání, kdy se při nádechu břicho vyklene ven a hrudník se do nádechu nijak nezapojuje. Pokud oslabené břišní svaly nejsou primární příčinou břišního dýchání, tak pak toto dýchání zapříčiňuje ochabování břišní stěny. Výlučné břišní dýchání je stejně nevhodné jako pouze hrudní dýchání. Následně dochází ke změně dechového stereotypu a ke vzniku chronického hypertonu bránice a dalších dýchacích svalů s vlivem na celý muskuloskeletální systém (Véle, 2012). Při správném nádechu by se měla hrudní páteř mírně vyhrbit, zatímco krční a hrudní páteř mírně prohnout. Výdech naopak mobilizuje hrudní extenzi. Pokud se hrudní koš nepohybuje v rytmu dýchání, musí to krční a bederní páteř určitým způsobem kompenzovat. Po nějaké době se svaly v těchto oblastech stanou hypertonickými a určité páteřní segmenty hypermobilními, což sebou nese vyšší opotřebování a nakonec dochází k degenerativním změnám páteře. Za normální situace má břišní stěna při nádechu a poklesu bránice přirozenou tendenci se vyklenout ven. Dýchání, u něhož naopak při nádechu dochází ke koncentrické kontrakci (zatahování) břišní stěny říkáme paradoxní dýchání (Maehle, 2014). Jak již bylo řečeno, při správném dýchání dochází k aktivaci jak hrudního koše, tak břicha. Za ideální situace při nádechu (díky poklesu bránice, která vyvíjí tlak na břišní dutinu) dojde k mírné expanzi břicha (zejména horních partií), následně se rozevírá hrudní koš do stran a poté se hrudník začne mírně rozevírat i na přední straně v horní části, hovoříme o dechové vlně.

Dechová vlna postupně projde všemi třemi dechovými sektory hrudníku (Kolář et al., 2009):

- břišního (od bránice po pánevní dno)
- dolního hrudního (od bránice po Th5)
- horního hrudního (podklíčkový, od Th5 po C páteř)

Břišní sektor je zodpovědný za 60 % celkové účinnosti dýchání, dále hrudní sektor odpovídá za 30 % celkové účinnosti dýchání a podklíčkový sektor za 10 % (Šponar, 2003; Koťová et al., 2014). Uváděný procentuální poměr platí pro většinu činností během dne. Při různých typech cviků nebo při některých (patologických) změnách organismu se tyto poměry výrazně mění (Šponar, 2003). Normální dýchání, známé jako brániční dýchání, zahrnuje synchronizovaný pohyb horní části hrudníku, spodní části hrudníku a břicha (Kaminoff, 2006). Navíc, normální dýchání vyžaduje odpovídající zapojení bránice (Pryor & Prasad, 2002). Abnormální dýchání, známé jako hrudní dýchání, zahrnuje dýchání v horní části hrudníku s viditelně zvětšenou pohyblivostí horní části hrudníku oproti spodní části hrudníku (Chaitow, Bradley & Gilbert, 2002). Poruchy dechového stereotypu jsou definovaný jako nevhodné dýchání, které je natolik trvalé, že způsobí změny v organismu bez zjevné organické příčiny (Vickery, 2008). Poruchy dechového stereotypu (PDS) jsou přítomny u různých jedinců s muskuloskeletální poruchou (Chaitow, 2004; Kapreli et al., 2009; Perri & Halford, 2004; Roussel, Nijs & Truijen, 2007; Smith, Russell & Hodges, 2006). PDS může být rizikovým faktorem pro rozvoj dysfunkce, nebo může být výsledkem samotné dysfunkce. U jedinců s bolestí pohybového aparátu bychom vždy měli posoudit i možnou poruchu dechového stereotypu (Bradley & Esformes, 2014). Pro zhodnocení dechového stereotypu je možné použít různé metody – palpační vyšetření dýchání, celotělovou pletysmografii, skiagram hrudníku, spirometrii, případně různé přístroje zaznamenávající změnu zdvihu jednotlivých segmentů trupu (Cahalin, 2004; Kandus & Satinská, 2001; Lewit, 2003). Zapojení jednotlivých segmentů svalů je možné např. prostřednictvím 3-dimenzionálního systému (Kaneko & Horie, 2012). Burgos-Vargas et al. (1993) měřili obvod rozpínavosti hrudníku krejčovským metrem na čtvrtém mezižeberním prostoru (paže ve zvýšené pozici). Studie prováděná Bockenhauer et al. (2007) potvrdila, že měření látkovým metrem je objektivní pro vyšetření pohybů hrudníku ve středním a horním sektoru hrudníku. Véle (1997) uvádí, že objemový rozsah dýchací kapacity posoudíme spirometrií anebo měřením průměru hrudníku mezi vrcholem nádechu a výdechu v dolním nebo středním dýchacím segmentu.

Cílem práce bylo vyšetřit průběh dechové vlny, aktivace jednotlivých hrudních sektorů, během klidového a prohloubeného dýchání u studentů Tělesné výchovy a sport, kteří se pravidelně věnují nějaké sportovní aktivitě.

Metodika

Tato studie byla provedena v Laboratoři zátěžové diagnostiky, Katedry tělesné výchovy a sportu, Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Studie se zúčastnilo 163 zdravých studentů Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity studijního programu Tělesná výchova a sport (TVS) ve věku 19 – 25 let. Jednalo se o záměrný výběr, kde jsme předpokládali, že tito studenti, kteří se pravidelně věnují sportu a v rámci studia jsou seznamováni s teoretickými poznatky z oblasti tělesné výchovy a sportu a s principy zdravého pohybu, budou umět správně aktivovat, během dechové vlny, všechny tři sektory hrudníku.

Proto byla položena výzkumná otázka, zda studenti TVS budou aktivovat jednotlivé dýchací sektory v daném procentuálním zastoupení vzhledem k celkové účinnosti dýchání? Kde břišní dýchání odpovídá za 60 % celkové účinnosti dýchání, dále hrudní sektor odpovídá za 30 % celkové účinnosti dýchání a podklíčkový sektor za 10 % (Šponar, 2003; Koťová et al., 2014).

Pro vyšetření dechového stereotypu jsme použili svalový dynamometr (Malátová et al., 2007, 2008; Malátová & Dřevikovská, 2009; Malátová & Bahenský, 2016). Díky skutečnosti, že svalový dynamometr je schopen zaznamenávat dynamiku pohybu, lze jím zaznamenat i dynamiku dechové činnosti. Při analýze dýchacích pohybů vycházíme z koncepce tří sektorů (tří partií) hrudníku. Proto jsme pro měření zvolili tři sondy. Místa pro přiložení sond byla vybrána na základě kinematiky zmíněných hrudních sektorů (Dylevský, 2009; Malátová & Bahenský, 2016). Dolní sektor hrudníku (abdominální) se nachází pod apertura thoracis inferior. Anatomicky se na stavbě účastní břišní svaly a jejich začátky na chrupavčité části nepravých žeber a na hrudní kosti. Na ventrální straně v úrovni L4-5 bude umístěna první sonda. Střední sektor hrudníku (dolní hrudní) je na hrudní páteři vymezen úsekem Th6-Th12 a pátým až dvanáctým žebrem. V této oblasti na úrovni 8 – 9 žebra na ventrální straně pod sternem bude umístěna druhá sonda. Horní hrudní sektor (horní hrudní, apikální) sahá od C4 po Th3-4 a do horní apertury k pátému žebru. Na úrovni 3 až 4 žebra na ventrální straně v oblasti sterna bude umístěna třetí sonda. Pohyby hrudní páteře ovlivňují dynamiku dýchání, dýchání ovlivňuje dynamiku páteře (Dylevský, 2009). Test dechové dynamometrie byl proveden ve vzpřímeném stoji. Vertikální poloha je pro dýchání polohou fyziologickou (Smolíková & Máček, 2010). Tímto přístrojem lze zaznamenat aktivaci dýchacích svalů. Měří okamžité hodnoty silového působení svalů v závislosti na čase. Lze tedy vyhodnotit velikost síly i její dynamiku. Prostřednictvím sond jsme zaznamenali zdvihy jednotlivých segmentů po dobu jedné minuty při klidovém dýchání a po dobu jedné minuty při prohloubeném dýchání. Při zpracování dat jsme pracovali s průměrem deseti nádechů a deseti výdechů (Malátová & Bahenský, 2016).

Vyhodnocení dat jsme provedli v programu Microsoft Excel 2016 a Statistica 12.

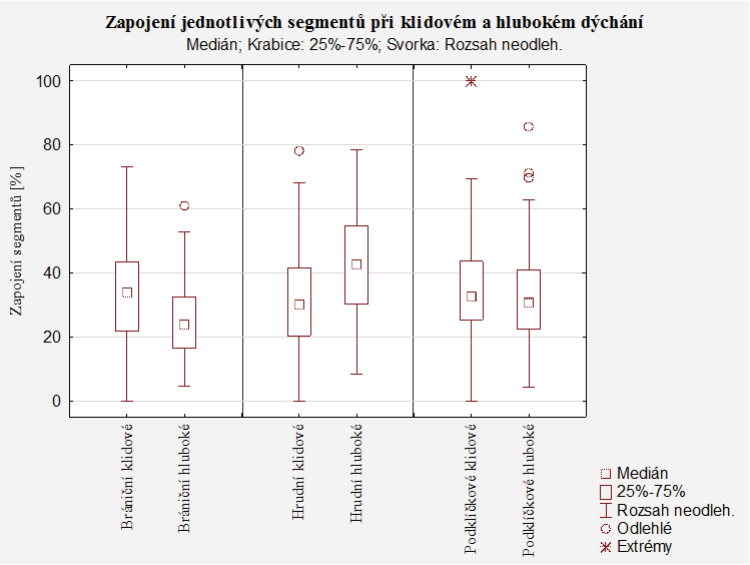
Výsledky

Na obrázku 2 jsou vyhodnoceny získané výsledky. Je zřetelné, že se jednotlivé dechové sektory v průběhu dechové vlny při klidovém dýchání ani při prohloubeném dýchání neaktivovaly v požadovaném procentuálním poměru. Dále je patrné, že u skupiny vyšetřených probandů převládá hrudní dýchání nad břišním (bráničním). U prohloubeného dýchání dochází k výraznému snížení aktivity v břišním sektoru oproti klidovému dýchání. Horní hrudní (podklíčkový) sektor výrazně převyšuje uváděných 10 %.

Diskuse

Z uvedených výsledků vyplývá, že studenti TVS neaktivují dýchací sektory v daném procentuálním zastoupení. U vyšetřené skupiny probandů převládá hrudní dýchání, tedy zapojení hrudních sektorů (dolního i horního hrudního) nad břišním dýcháním a to jak u klidového dýchání, tak i u prohloubeného dýchání, kdy dochází ještě k výraznému omezení činnosti v oblasti břišního dýchacího sektoru. Můžeme tedy říci, že u vyšetřených probandů převládá porucha dechového stereotypu. Přičemž brániční dýchání a správný dechový stereotyp je pro sportovce velmi důležitý. Sportující lidé by měli mít lepší kontrolu dechu (Stackeová, 2011). Hellebrandová et al. (2016) poukazují na vztah mezi polohou bránice, plicními funkcemi a tolerancí zátěže. Illi et al. (2012) ve své studii došli k závěru, že specifický trénink dýchacích svalů s edukací správného dechového stereotypu u zdravých jedinců vede ke zlepšení vytrvalostního sportovního výkonu. Z tohoto důvodu bychom se, v rámci sportovní přípravy dětí a mládeže i v rámci školní tělesné výchovy, měli věnovat edukaci správného dechového stereotypu.

Obrázek 2./ Figure 2.
Zapojení jednotlivých segmentů hrudníku při klidovém a hlubokém dýchání./ Involvement of the various segments of the thorax during resting breathing and breathe deeply.



A to i z důvodu, že během pohybové činnosti se mění mechanika dýchání. U netrénovaných jedinců se bránice v klidových podmínkách podílí na plicní ventilaci 30 – 40 %, u trénovaných 50 – 60 % a při tělesné práci se podíl bráničního dýchání zvyšuje (Havlíčková et al., 1999). Stejně tak uvádí Kolář et al. (2009), že bránice patří mezi hlavní inspirační svaly a že na její činnosti závisí až 2/3 výměny vzduchu v plicích. Zároveň je třeba respektovat skutečnost, že během prováděného pohybu jsou posturální funkce a dechové funkce velmi úzce spojeny, kde stěžejním prvkem této spojitosti je právě bránice, hlavní dýchací sval. Proto při pozitivním ovlivnění dechového stereotypu dojde i ke zlepšení stabilizační funkce bránice.

Také Bradley a Esformes (2014) píší, že normální dechová mechanika hraje klíčovou roli při stabilizaci páteře a při držení těla. Porucha dechového stereotypu přispívá k rozvoji bolesti a ovlivňuje motorické funkce, což vede k dysfunkčním pohybovým vzorcům. Ve své studii prokázali, že brániční dýchání je úzce spjato s funkčním pohybem, kde funkční pohyb je definován jako schopnost produkovat a udržet přiměřenou rovnováhu mezi stabilitou a mobilitou v rámci kinetického řetězce. Neefektivní dýchání, porucha dechového stereotypu, může mít za následek vznik svalové nerovnováhy.

Hrudní a brániční dýchání se vzájemně doplňují a kompenzují, proto by jejich funkce měla být co nejoptimálnější. Pokud je narušeno rozvíjení hrudníku a hrudník je rigidní, zvýší se participace bránice na dýchacích funkcích a převládá dýchání brániční a naopak, naruší se tak stabilita páteře (Kolář, 2006, 2007).

Slavíková a Šviglerová (2012) dále uvádějí, že nedostatečné břišní dýchání může negativně ovlivňovat trávení s větším sklonem k zácpě či k tvorbě hemeroidů.

Dýchání je jednou ze základních životních funkcí. Každá živá buňka našeho těla potřebuje kyslík, aby v ní mohla probíhat látková přeměna. Dýchat znamená žít. Většina z nás si vlastní dýchání ani neuvědomuje. Respirace založené na špatných pohybových návycích má negativní vliv na náš organismus. Dechová dysfunkce se v běžné populaci vyskytuje velmi často a je bohužel často přehlížena. Proto bychom měli v rámci hodin školní tělesné výchovy praktikovat pravidelně dechová cvičení s cílem edukace správného dechového stereotypu.

Závěr

Byly zjištěny rozdíly v zapojení jednotlivých sektorů hrudníku při klidovém a prohloubeném dýchání. Studenti TVS neaktivují dýchací sektory v daném procentuálním zastoupení. U vyšetřené skupiny probandů převládá hrudní dýchání, tedy zapojení hrudních sektorů (dolního i horního hrudního) nad břišním dýcháním a to jak u klidového dýchání, tak i u prohloubeného dýchání, kdy dochází ještě

k výraznému omezení činnosti v oblasti břišního dýchacího sektoru. Můžeme tedy říci, že u vyšetřených probandů převládá porucha dechového stereotypu.[1]

Literatura

Bockenhauer, S. E., Chen, H., Julliard, K. N., & Weedon, J. (2007). Measuring thoracic excursion: Reliability of the cloth tape measure technique. *The Journal of the American Osteopathic Association, 107*(5), 191-6.

Bradley, H., & Esformes, J. (2014). Breathing pattern disorders and functional movement. *Int J Sports Phys Ther, 9*(1), 28-39.

Burgos-Vargas, R., Castelazo-Duarte, G., Orozco, J. A., Garduno-Espinosa, J., Clark, P., & Sanabria, L. (1993). Chest expansion in healthy adolescents and patients with the seronegative enthesopathy and arthropathy syndrome or juvenile ankylosing spondylitis. *J Rheumatol.*;20:1957-1960.

Cahalin, L. P. (2004). Pulmonary evaluation. In: DeTurkW. E. & Cahalin L. P. (eds.): *Cardiovaskular and pulmonary physical therapy.* New York: McGraw-Hill.

Clifton-Smith T., & Rowley, J. (2011). Breathing pattern disorders and physiotherapy: inspiration for our profession. *Physical Therapy Reviews, 16*(1), 75-86.

Courtney, R. (2009). The functions of breathing and its dysfunctions and their relationship to breathing therapy. *International Journal of Osteopathic Medicine, 12*(3), 78-85.

Dylevský, I. (2009). *Speciální kineziologie.* Praha: Grada.

Gosselink R. (2004). Breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Chron Respir Dis*, 1, 163-72.

Haichová, E., & Yesudian, S. (2014). *Sport a jóga.* Praha: Metafora.

Havlíčková, L., Bartůňková, S., Dlouhá, R., Melichna, J., Šrámek, P., & Vránová, J. (1999). *Fyziologie tělesné zátěže I: obecná část.* Praha: Karolinum.

Hellebrandová, L., Chlumský, J., Vostatek, P., Novák, D., Rýznarová, Z., & Bunc, V. (2016). Airflow limitation is accompanied by diaphragm dysfunction. *Physiol Res*, 18;65(3), 469-79.

Hodges, P. W. (1999). Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Manual Therapy*, 4, 74-86.

Hošková, B., & Matoušová, M. (2007). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy.* Praha: Karolinum.

Chaitow, L., Bradley, D., & Gilbert, C. (2014). Recognizing and Treating Breathing Disorders. *A Multidisciplinary Approach.* 2nd ed. Elsevier Health Sciences: Churchill Livingstone.

Chaitow, L., Bradley, D., & Gilbert, C. (2002). *Multidisciplinary Approaches to Breathing Pattern Disorders.* London, UK: Churchill Livingstone.

Chaitow L. (2004). Breathing pattern disorders, motor control and low back pain. *J Osteop Med.*, 7, 33-40.

Illi, S. K., Held, U., Frank, I., & Spengler, C. M. (2012). Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.*, 1, 42(8),707-724.

Jirka, Z. (1990). *Regenerace a sport.* Praha: Olympia.

Kaminoff, L. (2006) What yoga therapists should know about the anatomy of breathing. *Int J Yoga Therap.*, 16, 67-77.

Kandus, J., & Satinská, J. (2001). *Stručný průvodce lékaře po plicních funkcích.* Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.

Kaneko, H., & Horie, J. (2012). Breathing movements of the chest and abdominal wall in healthy subjects. *Respiratory care, 57*(9), 1442-1451.

Kapreli, E., Vourazanis, E., & Billis E, et al. (2009). Respiratory dysfunction in chronic neck pain patients. A pilot study. *Cephalalgia, 29*(7), 701-710.

Kolář, P. (2006). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře - diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 155-170.

Kolář, P. (2007). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře - terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1, 3-17.

[1]Výzkum byl podpořen Grantovou agenturou JU v rámci řešení Týmového grantového projektu č. 034/2015/S.

Kolář, P., Bitnar, P., Dyrhonová, O., Horáček, O., Kříž, J., Adámková, M., … Zumrová, I. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
Koťová, M., Kolářová, J., Žalud, L., & Dobšák, P. (2014). Monitorování dechu pomocí tlakových senzorů. *Elektro revue, 16*(5), 182-186.
Kučera, M., & Dylevský, I., et al. (1997). *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada.
Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Sdělovací technika.
Lewit, K. (2001). Rehabilitace u bolestivých poruch pohybové soustavy. Část II. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 139-151.
Maehle, G. (2014). *Aštánga – vinjása jóga*. Olomouc: Fontána.
Malátová, R. (2006). Význam hlubokého stabilizačního systému páteře. *Studia Kinanthropologica, 7*(2), 89-96.
Malátová, R., Pučelík, J., Rokytová, J., & Kolář, P. (2007). The objectification of therapeutical methods used for improvement of the deep stabilizing spinal system. *Neuro Endocrinol Lett*. 3, 315-320.
Malátová, R., Pučelík, J., Rokytová, J., & Kolář, P. (2008). Technical means for objectification of medical treatments in the area of the deep stabilisation spinal system. *Neuro Endocrinol Lett*. 1, 125-130.
Malátová, R., & Dřevikovská, P. (2009). Testing procedures for abdominal muscles using the muscle dynamometer. *Proc Inst Mech Eng H, 223*(8), 1041-1048.
Malátová, R., & Bahenský, P. (2016). Intervence dechových cvičení a její vliv na dechový stereotyp. *Studia Kinanthropologica, 17*(1), 23-29.
Noris, Ch. (2008). *Back stability*. Champaign: Human Kinetic.
Perri, M. A., & Halford, E. (2004). Pain and faulty breathing: a pilot study. *J Bodyw Mov Ther*, 8, 297-306.
Polášek, M. (1990). *Joga osem stupňov výcviku*. Bratislava: Šport.
Pryor, J. A., & Prasad, S. A. (2002). *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems*. Edinburgh, UK: Churchill Livingstone.
Richardson, C., Jull, G., Hodges, P. W., & Hides, J. (1999). *Therapeutic exercise for spinalsegmental stabilization in low back pain. Scientific basis and clinical aprroach*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
Roussel, N. A., Nijs, J., & Truijen, S. (2007). Low back pain: Climetric properties of the Tredelenburg test, Active Straight Leg Raise test and Breathing Pattern during Active Straight Leg Raising. *J Manipulative Physiol Ther, 30*(4), 270-278.
Slavíková, J., & Šviglerová, J. (2012). *Fyziologie dýchání*. Praha: Karolinum.
Smith, M., Russell, A., & Hodges, P. (2006). Disorders of breathing and continence have a stronger association with back pain than obesity and physical activity. *Aust J Physiother*, 52, 11-16.
Smolíková, L., & Máček, M. (2010). *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
Stackeová, D. (2012). *Cvičení na bolavá záda*. Praha: Grada.
Šponar, D. (2003). *Základy práce s dechem*, Dostupné z http://www.cvicime.cz/pdf/prace_s_dechem.pdf.
Vickery R. (2008). *The effect of breathing pattern retraining on performance in competitive cyclists*. Available at http://repositoryaut.lconz.ac.nz/handle/10292/83.
Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada.
Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.
Véle, F. (2012). *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie: příručka pro terapeuty pracující v neurorehabilitaci*. Praha: Triton.

PhDr. Renata Malátová, Ph.D.
KTVS PF JU České Budějovice
Na Sádkách 2
České Budějovice 370 05
malatova@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 333-339
The Scientific Journal for Kinanthropology

HODNOCENÍ SYMETRIE POHYBU PŘI BRUSLENÍ NA LYŽÍCH POMOCÍ POVRCHOVÉ ELEKTROMYOGRAFIE

EVALUATION OF MOVEMENT SYMMETRY OF CROSS COUNTRY SKIING SKATING TECHNIQUE USING ELECTROMYOGRAPHY

P. Matošková,[1] P. Pravečková[2] & V. Süss

[1]Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra sportů v přírodě
[2]Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra sportovních her

ABSTRACT

The aim of this study is to showcase possibilities of electromyography analysis of open movement skills with regards to symmetry of individual steps of chosen cyclic skill. It is a case study where 36 year old skiing instructor was used as a proband. Comparison of kinematic analysis and measuring of electric activities of chosen muscles using electromyography were two basic methods we used. The results of symmerty evaluation using ASI coefficient (3,72 - 6,62) are showing that movements during all kinds of skating techniques are not absolutely symmetric, but level of assymetry is very low. The movements are not exactly the same but they are similar. From the kinesiology point of view we can call this quasisymmetric locomotion. Variation coeficient seems useful to assess stability of skill execution by using length of stride. Variation range can be used to exactly assess stride variability of skating technique.

Keywords: cross country skiing skating technique; electromyography; symmetry of movement; cyclic skills; quasisymmetry

SOUHRN

Cílem této studie je poukázat na možnosti analýzy otevřených pohybových dovedností pomocí povrchové elektromyografie s ohledem na symetrii jednotlivých kroků při provádění vybrané cyklické dovednosti. Jedná se o případovou studii, kde sledovanou osobou byla 36 letá instruktorka lyžování. Základní metodou byla komparace kinematické analýzy a měření elektrické aktivity vybraných svalů pomocí povrchové elektromyografie. Výsledky hodnocení symetrie pomocí koeficientu ASI (3,72 – 6,62) ukazují, že pohyb ve všech sledovaných typech bruslení není absolutně symetrický, ale stupeň asymetrie je velmi nízký. Nejedná se tedy o shodné provedení, ale podobné. Z pohledu kineziologie je vhodné takovouto skutečnost označit jako kvazisymetrickou lokomoci. Statistická veličina „koeficient variace" se ukazuje jako vhodná veličina pro určení stabilního provedení dovednosti pomocí délky kroků. Variační rozpětí může sloužit jako pomůcka k expertnímu hodnocení variability kroků při bruslení.

Klíčová slova: bruslení na lyžích; elektromyografie; symetrie pohybu; cyklické dovednosti; kvazisymetrie

Úvod

Bruslení na lyžích řadíme mezi lokomoční pohyby. Pojem lokomoce je složen z latinského *locus* (místo) a *movere* (pohybovat), tedy změna místa pohybem. Lokomoce tudíž patří k dovednostem, které jsou vlastní většině živočichů. Fylogenetický vývoj lidské lokomoce vychází z přechodu obratlovců z vodního prostředí na souš a realizoval se směrem od kvadrupedální lokomoce k lokomoci bipedální (Kračmar, Vystrčilová & Dufková, 2008). Díváme-li se na lidskou lokomoci, tak k základní (přirozené) lokomoci patří dovednosti jako jsou chůze či běh. Analýze chůze je věnována velká pozornost (Paróczai et al., 2006; Andreia, Sousa, Joao & Tavares, 2012 a další) jak u zdravých jedinců, tak i u handicapovaných (Isakov et al., 2001) či nemocných, a to vzhledem k jejímu významu v diagnostice

funkčních poruch motoriky (Véle, 2012). Běhu je rovněž věnována velká pozornost, zejména v jeho závodním provedení. Například rozbor sprintu nejrychlejších mužů, jako jsou Usain Bolt, Tyson Gay a Asafa Powell (Taylor & Beneke, 2012). Člověk se v dalším vývoji začal pohybovat v jiném prostředí a tak došlo k vývoji arteficiálních dovedností, například k běhu na lyžích, k bruslení na ledě, či na in –linech a podobně (Levy, 2010; Babiel, 2003; Suchý & Kračmar, 2007; Bačáková et al., 2011).

Pro analýzu pohybu v tomto příspěvku jsme vybrali bruslení na lyžích. Někteří autoři (Gnad & Psotová, 2006; Ilavský & Suk, 2005) považují za základní způsob bruslení na lyžích oboustranné bruslení jednodobé a od něj pak odvozují všechny další způsoby oboustranného bruslení. Tento způsob se využívá při jízdě po rovině nebo z mírného klesání jako zrychlující prvek, či do stoupání. Jedná se zároveň o nejnáročnější způsob jak z hlediska technického, tak i fyzického (Ondráček, Hřebíčková et al., 2008). Tento způsob běhu je charakteristický jedním soupažným odpichem na každý odraz dolní končetinou. Gnad & Psotová (2006) uvádí, že tento způsob bruslení je charakteristický užším základním postojem, menším úhlem odvratu skluzové lyže, nižší frekvencí pohybu, dlouhým skluzem v jednooporovém postoji a zapojením trupu do odpichu.

Oboustranné bruslení prosté je prováděno bez odpichu holemi. Využíváme jej při jízdě po rovině či z mírného klesání, nebo při frekvenčním pojetí ke zrychlení jízdy (Gnad & Psotová, 2006). Vyžaduje mohutný odraz dolní končetinou z vnitřní hrany lyže, který končí napnutím končetiny v kolenním a kyčelním kloubu. Následuje dlouhý skluz po ploše skluznice. Paže jsou buď fixovány s holemi pod paží nebo doprovázejí pohyb dolních končetin a trupu ve střídavém rytmu (Ilavský & Suk, 2005).

Při analýze bruslení se obecně předpokládá, že pohyb pravou a levou polovinou těla při jednotlivých krocích je stejný, tudíž že se jedná o symetrický pohyb. Metody popisu (deskripce) vycházejí jak z kinematických analýz (Levy, 2010), kdy získáme představu o vnějším projevu při jednotlivých krocích pravou či levou dolní končetinou, tak i z měření reakčních sil v průběhu lyžování (Babiel, 2003).

Záměrný pohyb jednotlivých segmentů těla je způsoben činností pohybového aparátu, tedy činností svalů na základě centrálního nervového řízení. Jednou z metod vyšetřování svalových aktivit je povrchová elektromyografie SEMG a má své místo v hodnocení okamžiku a rychlosti nástupu i relativního poměru svalové aktivity při vyšetřování komplexních pohybových vzorců (De Luca, 1993).

Pro vzájemnou komparaci vnějšího a vnitřního popisu je tedy vhodné při analýze vycházet z kombinace metod, které popisují jak vnější (výsledný) pohyb - například kinematická analýza, s metodami popisujícími činnost svalů - například povrchová elektromyografie (SMEG) (Clarys & Cabri, 1993). Pro vysokou reliabilitu měření je důležité umístění elektrod. Vymezením polohy elektrod a reliabilitou měření EMG signálu se zabývají například Nagata, Yamada & Magatani (2005), kteří pomocí náhodně zvolených kombinací prezentují metodu, jak zvolit výhodnou kombinaci umístění elektrod na předloktí pro měření pohybů ruky.

Pro hodnocení symetrie lokomoce chůze je užíván „Absolutní index symetrie" (The absolute symmetry index - ASI), který vypočítává procentuální díl symetrie mezi jednotlivými kroky pravou a levou dolní končetinou (Robinson, Herzog & Nigg, 1987; Herzog et al., 1989). Lze jej používat pro jakékoli dílčí proměnné související s krokem. Pro hodnocení vertikální složky síly odrazu jej použili například Wang & Watanabe (2012), kteří zkoumali závislosti rozložení reakčních sil při došlapu, v průběhu a následném odrazu z pravé či levé dolní končetiny s ohledem na symetrii chůze. Pokud je index rovný 0, pak se jedná o absolutní symetrii pohybu. Giakas & Baltzopoulos (1997) nebo White et al. (1999) považují za akceptovatelný stupeň rozdílu mezi pravým a levým krokem rozdíl do 10 % ASI.

Cíl

Cílem této studie je poukázat na možnosti analýzy otevřených pohybových dovedností pomocí povrchové elektromyografie. Dílčím cílem je ukázat na možnosti hodnocení symetrie pohybu pomocí EMG a koeficientu „Absolutní index symetrie".

Metodika

Typ výzkumu

Jedná se o deskripci jedné kasuistiky na základě popisu pomocí měření elektrické aktivity svalů se synchronizovaným videozáznamem, z něhož byla získána základní kinematická data.

Sledovaný soubor

Byl proveden záměrný výběr. Vybraný soubor tvořila jedna testovaná osoba ženského pohlaví ve věku 36 let s tělesnou výškou 164 cm a hmotností 59 kg. Jednalo se o lyžařskou instruktorku s kvalifikací Diplomovaný učitel lyžování.

Metody

Základní metodou pro zjištění aktivace svalových skupin byla povrchová elektromyografie (EMG). Provedli jsme povrchové měření EMG u vybraných svalových skupin.

Pro deskripci symetrie zapojení svalů v průběhu lyžařského kroku jsme vybrali následující svaly: *m. gastrocnemius sin.* a *m. gastrocnemius dx.*; *m. tibialis anterior sin.* a *m. tibialis anterior dx.*; *m. vastus medialis sin.* a *m. vastus medialis dx.*; *m. adductor longus sin.* a *m. adductor longus dx.*; *m. fibularis longus sin.* a *m. fibularis longus dx.*

Synchronizace EMG záznamu s videozáznamem

Na základě definovaného počátku a konce jednotek rozboru pomocí určení kritických míst (Knudson & Morisson, 1997) jsme vytvořili hrubý odhad délky trvání jednotlivých kroků pomocí časové analýzy videozáznamu. Vzhledem k rozdílnosti vzorkování videozáznamu (25 Hz) a EMG záznamu (200 Hz) bylo nutné synchronizovat začátky jednotek rozboru v EMG měření pomocí autokorelace (Konrad, 2009). Jednotky rozboru měly různou časovou délku, bylo nutné normalizovat data pomocí převodu na procentuální časovou osu (Konrad, 2009). Převod jednotek na procenta jsme provedli pomocí průměrování dat v intervalu odpovídajícímu jednomu procentu v každé analyzované jednotce rozboru. Pro porovnání mezi dvojicemi svalů na levé a pravé straně těla jsme použili normalizaci EMG záznamu pomocí maximální intenzity EMG.

Statistická analýza

Pro hodnocení symetrie pohybu jsme využili „Absolutní index symetrie" (ASI), který vypočítává procentuální díl symetrie mezi jednotlivými kroky pravou a levou dolní končetinou (Robinson, Herzog & Nigg, 1987; Herzog et al., 1989).

$$ASI = \frac{|Xp - Xl|}{0,5x(Xp + Xl)}x100$$

Xp je v našem případě čas kroku pravé dolní končetiny, Xl je čas kroku levé dolní končetiny.

Pro výběr kroků k analýze pohybu jsme využili variační rozpětí (varX) a koeficient variace (CV). Pro posouzení vztahu mezi EMG aktivitou u vybraných svalů na levé a pravé straně těla jsme použili Spearmanův korelační koeficient.

Uvedené metody jsme použili jako podklad k expertnímu hodnocení pomocí věcné významnosti (effect of size).

Výsledky a diskuse

Výsledky časové analýzy

Zaměřili jsme se na porovnání časového rozložení trvání jednotlivých kroků v průběhu čtyř různých způsobů lokomoce, jednalo se o bruslení na rovině na běžeckých lyžích s holemi a bez holí a bruslení na sjezdových lyžích s holemi a bez nich. Podkladem nám byly videoanalýzy s frekvencí 25 snímků za sekundu, které jsme analyzovali pomocí software „Dartfish Team Pro 5,5", který umožňuje rozložení na půl snímky, tedy rozdíl mezi jednotlivými snímky byl 0,02 s. Celkem jsme analyzovali 50 kroků u každého způsobu lokomoce. Vzhledem k vysoké variabilitě délky dvojkroku a rozdílu mezi délkou pravého a levého kroku ve všech sledovaných způsobech lokomoce, jsme pro další analýzy vybrali pouze ty kroky, jejichž doba trvání byla rozdílná od průměru ± 2 SD. Výsledky vybraných kroků ve všech lokomocích a se všemi sledovanými proměnnými uvádíme v tabulce 1.

Vysokou variabilitu délky kroků (hodnoty koeficientu variace) v tabulce 1 lze vysvětlit velmi nízkou hodnotou trvání kroku, pak jakákoli změna ve velikosti této proměnné vyvolá velkou změnu koeficientu variace, který je definován jako poměr SD k průměru v procentech. Jinou informaci získáme z hodnot variačního rozpětí, které z pohledu expertního posouzení nedosahuje vysokých hodnot. Výsledky hodnocení symetrie pomocí koeficientu ASI (3,72 – 6,62) ukazují, že pohyb ve všech sledovaných lokomocích není absolutně symetrický, ale stupeň asymetrie je velmi nízký. Tyto výsledky považujeme za

akceptovatelný stupeň rozdílu mezi pravým a levým krokem v souladu s názory z literatury (Giakas & Baltzopoulos, 1997; White et al., 1999). Jedná se o fyziologickou asymetrii a můžeme o této lokomoci říci, že se jedná o kvazisymetrii, což ukazuje i analýza pomocí variačního rozpětí, které považujeme na základě expertního odhadu za minimální.

Tabulka 1./ Table 1.
Výsledky kinematických proměnných ve vybraných pokusech./ The results of the kinematic variables in selected experiments.

		Průměr	SD	Minimum	Maximum	Var. x	Koef. var.
Sjezdové lyže s holemi							
délka dvojkroku	[s]	2,02	0,04	1,94	2,12	0,18	2,16
délka L kroku	[s]	0,96	0,04	0,90	1,04	0,14	3,67
délka P kroku	[s]	1,05	0,03	1,00	1,10	0,10	2,92
rozdíl L × P	[s]	-0,09	0,05	-0,18	0,00	0,18	53,64
ASI	[%]	4,63	2,43	0,00	9,09	9,09	52,49
Sjezdové lyže bez holí							
délka dvojkroku	[s]	1,70	0,05	1,60	1,76	0,16	2,83
délka L kroku	[s]	0,79	0,04	0,72	0,86	0,14	5,33
délka P kroku	[s]	0,91	0,04	0,84	1,00	0,16	4,69
rozdíl L × P	[s]	-0,12	0,07	-0,28	-0,02	0,26	59,11
ASI	[%]	6,62	4,26	0,00	16,28	16,28	64,32
Běžecké lyže s holemi							
délka dvojkroku	[s]	2,17	0,09 2,02	2,28 0,26	4,03		
délka L kroku	[s] 1,04	0,06 0,90	1,14 0,24	5,28			
délka P kroku	[s] 1,13	0,05 1,04	1,22 0,18	4,50			
rozdíl L × P	[s]	-0,08	0,06	-0,22	0,00	0,22	71,82
ASI	[%]	3,72	2,68	0,00	10,89	10,89	72,17
Běžecké lyže bez holí							
délka dvojkroku	[s]	1,66	0,05 1,56	1,76 0,20	3,19		
délka L kroku	[s] 0,78	0,06 0,64	0,84	0,20	7,86		
délka P kroku	[s] 0,89	0,05 0,82	1,02	0,20	6,11		
rozdíl L × P	[s]	-0,11	0,10	-0,38	0,00	0,38	97,11
ASI	[%]	6,03	5,86	0,00	22,89	22,89	97,17

Tabulka 2./ Table 2.
Korelační koeficienty mezi jednotlivými dvojicemi svalů na pravé a levé straně těla./ Correlation coefficients between each pair of muscles on the right and left side of the body.

	bez holí		s holemi	
	sjezdové lyže	běžecké lyže	sjezdové lyže	běžecké lyže
m. adductor longus	0,889	0,884	0,901	0,899
m. tibialis anterior	0,430	0,444	0,546	0,451
m. vastus medialis	0,849	0,281	0,899	0,573
m. fibularis longus	0,858	0,763	0,921	0,821
m. gastrocnemius	0,675	0,526	0,785	0,673

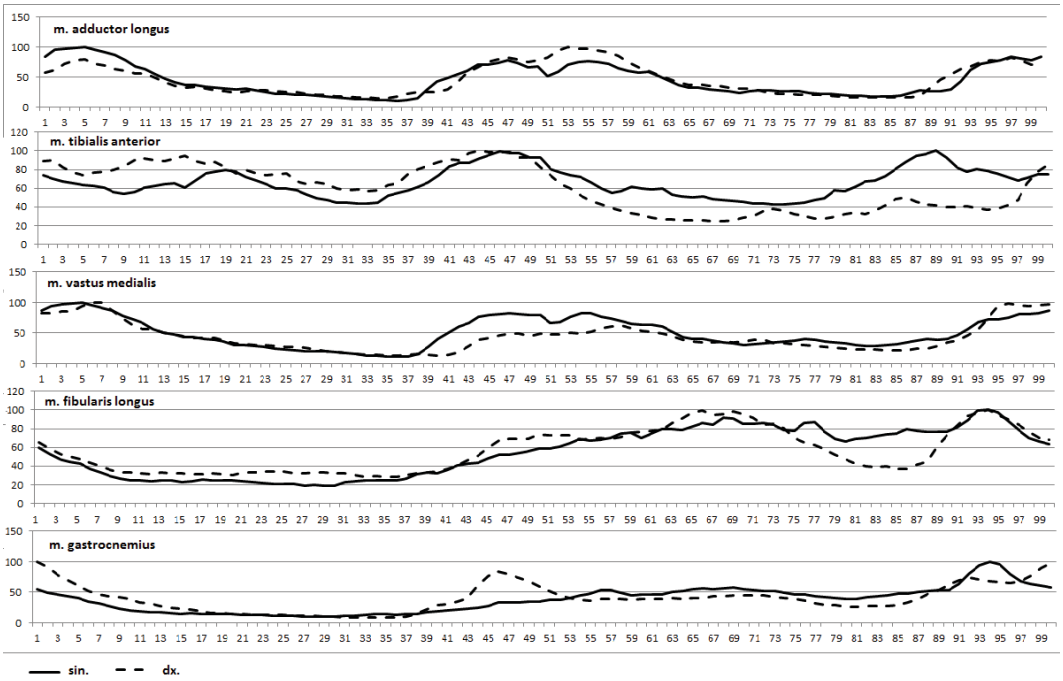
Výsledky elektrické aktivity svalů

Pro analýzu pomocí elektromyografie jsme vybrali pouze ty kroky, jejichž doba trvání je rozdílná od průměru ± 1SD (tabulka 1). Tím jsme získali poměrně homogenní skupinu výsledků, které jsme dále převedli na normované výsledky (Konrad, 2009) pomocí procentuální stupnice. Prvním krokem pro posouzení symetrie pohybu byla korelační analýza pomocí Spearmanova korelačního koeficientu.

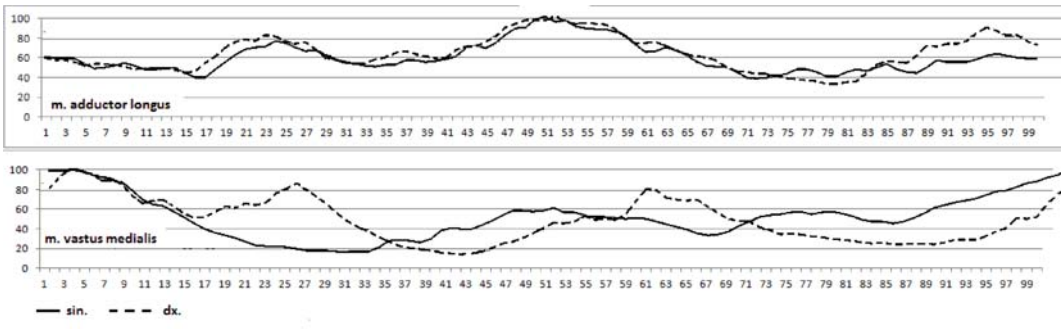
Vycházeli jsme z předpokladu, že pokud existuje shoda mezi pravou a levou stranou těla, pak bude mezi jednotlivými dvojicemi svalů (na pravé a levé straně) existovat vztah, který se projeví v korelačním koeficientu. Výsledky korelační analýzy jsou uvedeny v tabulce 2.

Výsledky uvedené v tabulce 2 je nutné analyzovat ve spojení s průběhem EMG v provedení pohybu. Výsledky EMG analýzy ukazujeme v grafech 1 a 2. Vzhledem k podobnému průběhu u ostatních lokomocí uvádíme pouze průběh EMG u bruslení na sjezdových lyžích bez použití holí (Graf 1) a pro srovnání dvou svalů u bruslení na běžeckých lyžích s holemi (Graf 2).

Graf 1./ Graph 1.
Elektrická aktivita vybraných svalů při bruslení na sjezdových lyžích bez holí./ Electric activity of chosen muscles during skating on downhill skis without poles.



Graf 2./ Graph 2.
Elektrická aktivita vybraných svalů při bruslení na běžeckých lyžích s holemi./ Electric activity of chosen muscles during skating on cross-country skis with poles.



Z výsledků uvedených v tabulce 2 jsou zajímavé vysoké hodnoty korelačních koeficientů u *m. adductor longus* a *m. fibularis longus* ve všech sledovaných lokomocích. To potvrzuje i průběh zapojení uvedených svalů v průběhu pohybu v grafech 1 a 2 u *m. fibularis longus*.

Tuto podobnost lze vysvětlit tím, že hlavní funkce tohoto svalu (plantární flexe s inverzí nebo

supinací nohy) je velmi omezena pevností lyžařské boty, proto jeho aktivace není příliš intenzivní a projevuje se zejména v letové fázi, kdy lyže není v kontaktu se sněhem a *m. fibularis longus* se podílí na udržení lyže nad sněhem.

Pro bruslení je naopak zásadním svalem *m. tibialis anterior* v kokontrakci s *m. gastrocnemius*. *M. tibialis anterior* provádí dorzální flexi nohy spojenou s everzí nebo pronací, která je rozhodujícím prvkem odrazu při bruslení. Určité potlačení aktivace spolupracujícího svalu *m. gastrocnemius* na sjezdových lyžích (graf 2) vychází jednoznačně z fixace hlezenního kloubu lyžařskou botou. Lze spekulovat, že na sjezdových lyžích omezenou funkci tohoto svalu zastupuje hlavní propulzní sval *m. gluteus maximus*.

Vysokou úroveň korelace u *m. adductor longus dx.* a *sin.* lze vysvětlit díky jeho funkci přitahovače dolní končetiny, která se projevuje u naučené dovednosti vždy stejně, jestliže nedojde k porušení rovnováhy. K velkému porušení rovnováhy v průběhu pohybu nedošlo, vzhledem k tomu, že jsme pracovali s vybranou skupinou kroků. Velké rozdíly v hodnotách korelačního koeficientu u *m. vastus medialis*, který je jedním z extenzorů kolenního kloubu a jedním z hlavních agonistů při bruslení bez holí, mohou být způsobeny rozdílnou hmotností sjezdových a běžeckých lyží a reakcí zapojení svalu na nestejné výkyvy lyže v průběhu běžeckého dvojkroku. Obecně nižší hodnoty korelačního koeficientu u *m. tibialis anterior* jsou způsobeny pravděpodobně různou reakcí na pohyb v dorzální flexi nohy v průběhu celého pohybu, následně po odrazu a zdvihu lyže ze sněhu. Srovnání průběhu pohybu na běžeckých a sjezdových lyžích ukazujeme na grafech 1 a 2. U sjezdových lyží je na grafu 2 vidět poměrně podobný průběh pohybu, první lokální extrém nastává ve stejném časovém okamžiku, naopak druhý lokální extrém u pravého svalu nastává o 5 % dříve než u svalu levého. Třetí lokální extrém je spojen s ukončením kroku a navazuje tedy logicky na první lokální extrém. Korelační analýza u *m. gastrocnemius*, který je součástí *m. triceps surae*, ukazuje střední vztah závislosti a korelační koeficienty u jednotlivých lokomocí nejsou významně odlišné. Z pohledu symetrie či asymetrie pohybu nedochází v průběhu lokomoce k výrazným změnám, pouze ve fázi pohybu ohraničeném 40 – 50 % času průměrného pracovního cyklu (graf 1), kdy je lyže v letové fázi a může být reakcí na udržení polohy lyže ve vzduchu. Z pohledu provedení pohybu se pravděpodobně nejedná o závažný rozdíl. V průběhu pohybu u bruslení na běžeckých lyžích s holemi (graf 2) dochází k totožnému lokálnímu extrému v počátku pohybu a tím i podobnému průběhu ke konci (80 – 100 % času). K výraznému rozdílu dochází v intervalu 15 – 35 % času, kdy u pravého svalu dochází k lokálnímu extrému (i na rozdíl od sjezdových lyží), kdežto u levého svalu pokračuje klesající trend křivky. Tento rozdíl lze vysvětlit následovně. Menší fixace nohy běžeckou botou než botou sjezdovou klade vyšší nároky na rovnováhu, které podle průběhu EMG křivky *m. vastus medialis dx.* při bruslení na běžeckých lyžích zvládá hůře a musí volit náhradní pohybový stereotyp, dále menší stabilitou jízdy na běžeckých lyžích a faktem, že u sledované osoby je výrazně lepší stabilita postoje na levé dolní končetině. Tedy v uvedeném okamžiku, kdy dochází k položení levé lyže na sníh může dojít k vyšší aktivaci svalu na pravé straně těla. Tím i další lokální extrémy jsou posunuty stejně jako u sjezdových lyží, ale tentokráte je zahájení aktivace posunuto o 10 % času (ve srovnání grafů 1 a 2).

Závěr

Statistická veličina „koeficient variace" se ukazuje jako vhodná veličina pro určení stabilního provedení dovednosti pomocí délky kroků. Variační rozpětí (tabulka 1) může sloužit jako pomůcka k expertnímu hodnocení variability kroků při bruslení.

Výsledky hodnocení symetrie pomocí koeficientu ASI (3,72 – 6,62) ukazují, že pohyb ve všech sledovaných typech bruslení není absolutně symetrický, ale stupeň asymetrie je velmi nízký. Nejedná se tedy o shodné provedení, ale podobné. Z pohledu kineziologie je vhodné takovouto skutečnost označit jako kvazisymetrickou lokomoci.

Rozbor pomocí křivek EMG v průběhu dvojkroku ve sledovaných typech bruslení upozornil na některé rozdíly v zapojení svalů na levé a pravé straně těla (srovnání grafů 1 a 2 u *m. vastus medialis*), což může být podkladem pro korekci techniky lyžaře.

Literatura

Andreia S., Sousa, P., Joao, M., & Tavares R. S. (2012). Effect of Gait Speed on Muscle aktivity Patterns and Magnitude During Stance. *Motor Control*, 16, 480-492.

Babiel, S. (2003). Studies on Intra-individual Variability of Selected Cross-Country Skiing Techniques.

European Journal of Sport Science, 3(3), 1-8.
Bačáková, R., Kračmar, B., Chrástková, M., & Hojka, V. (2011). Comparative analysis of selected coordination indicators of cross-country skiing with classical technique and skating. *ACC Journal*, 2, 125-134.
Clarys, J. P., & Cabri, J. (1993). Electromyography and the study of sports movements: a review. *Journal of Sports Science, 11*(5).
De Luca, C. J. (1993). *Use of the surface EMG signal for performance evaluation of back muscles.* The International Society for Biomechanics.
Giakas, G., & Baltzopoulos, V. (1997). Time and frequency domain analysis of ground reaction forces during walking: an investigation of variability and symmetry. *Gait & Posture*, 5, 189-197.
Gnad, T., & Psotová, D. (2006). *Běh na lyžích.* Praha: Karolinum.
Herzog, W., Nigg, B. M., Read, L. J., & Olsson, E. (1989). Asymmetries in ground reaction force patterns in normal human gait. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21, 110-114.
Ilavský, J., & Suk, A. (2005). *Abeceda běhu na lyžích – metodický dopis.* Praha: ČSTV.
Isakov, E., Burger, H., Krajnik, J., Gregoric, M., & Marincek (2001). Knee muscle activity during ambulation of trans-tibial Amputees. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 33, 196-199.
Knudson, D., & Morisson, G. (1997). *Qualitative Analysis of Human Movement.* Champaing III: Human Kinetics.
Konrad, P. (2009). *The ABC of EMG a Practical Introduction to Kinesiological Electromyography*, Dostupné 25. červenec 2009, z www: http://reseau.risc.cnrs.fr/fichiers/apercu.php?numero=1.
Kračmar, B., Vystrčilová, M., & Dufková, A. (2008). Human locomotion through schoulder girdle. *Acta Universitatis Carolinae Gymnica*, no 2.
Levy, M. (2010). Longitudinal Kinematic Changes with the Diagonal Stride in High-School Girl Cross-Country Skiers. *International Symposium on Biomechanics in Sports: Conference Proceedings Archive*, vol. 28, 14.
Nagata, K., Yamada, M., & Magatani, K. (2005). Recognition method for forearm movement based on multichannel EMG using Monte Carlo method for channel selection", *IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Conference 3*, 2375-2378.
Ondráček, J., Hřebíčková, S. et al. (2008). *Metodika běžeckého lyžování.* Brno: FSpS MU, uloženo na: http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/js11/lyzovani/web/index.html.
Paróczai, R., Bejek, Z., Illyés, A., Kocsis, L., & Kiss, R. M. (2006). Gait Parameters of Healthy, elderly People. *Acta Universitatis Series: Physical Education and Sport, 4*(1), 49-58.
Robinson, R. O., Herzog, W., & Nigg, B. M. (1987). Use of force platform variables to quantify the effects of chiropractic manipulation on gait symmetry. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 10, 172-176.
Suchý, J. & Kračmar, B. (2007). An analysis of the kinesiology of the skate skiing and roller skiing. *Ugdymas*, 70, 2.
Taylor, M. J. D., & Beneke, R. (2012). Spring Mass Characteristics of the Fastest Men on Earth. *International Journal Sports Medicine, 33*(8), 667-670.
Véle, F. (2012). *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie.* Praha: Triton.
Wang, Y., & Watanabe, K. (2012). Limb Dominance Related to the Variability and Symmetry of the Vertical Ground Reaction Force and Center of Pressure. *Journal of Applied Biomechanics*, 28, 473-478.
White, R., Agouris, I., Selbie, R., & Kirkpatrick, M. (1999). The variability of force platform data in normal and cerebrál palsy gait. *Clinical Biomechanics* (Bristol, Avon), 14, 185-192.

PhDr. Petra Matošková, Ph.D.
José Martího 269/31
162 52 Praha 6 – Veleslavín
matoskova@ftvs.cuni.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 341-349
The Scientific Journal for Kinanthropology

ŽIVOTNÝ ŠTÝL ŽIAKOV ZÁKLADNÝCH ŠKÔL

LIFESTYLE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

J. Michal

Univerzita Mateja Bela, Filozofická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu

ABSTRACT

The study addresses the impact of the project on health lifestyle of students at selected primary school in Banska Bystrica. Pedagogical experiment was conducted on a sample of 107 research students. Experimental factor was designed to measure the health project called "winter health" that the experimental group worked within 14 weeks. Create a project impact on the lifestyle of students was reflected at the level of 5 % ($p < 0.05$) in factors: breakfast, drinks and retrieval of information on health.

Keywords: lifestyle; attitudes; project; elementary school

SÚHRN

Štúdia sa zaoberá vplyvom projektu zdravia na životný štýl žiakov na vybratej základnej škole v Banskej Bystrici. Pedagogický experiment bol uskutočnený na výskumnej vzorke 107 žiakov. Experimentálnym činiteľom bol na mieru vytvorený projekt zdravia s názvom „Žime Zdravo!", ktorý na experimentálnu skupinu pôsobil v časovom horizonte 14 týždňov. Vplyv vytvoreného projektu na životný štýl žiakov sa prejavil na úrovni významnosti 5 % ($p < 0{,}05$) vo faktoroch: raňajky, pitnom režime a vyhľadávaní informácií o zdraví.

Kľúčové slová: životný štýl; postoje; projekt; základná škol

Úvod

Súčasná úroveň životného štýlu mládeže nie je priaznivá a poukazujú na skutočnosť, že množstvo pohybovej aktivity súvisí so zdravím životným štýlom a pre ochranu a podporu zdravia je nutné zabezpečiť rozmanitý pohyb v dostatočnom množstve a frekvencii. Pohybovo aktívne deti, znižujú riziko výskytu civilizačných chorôb a svojím životným štýlom prispievajú k podpore a ochrane svojho zdravia. Vo viacerých výskumoch získavali respondenti pozitívne skóre v oblasti zdravého životného štýlu a kvality života. Existuje vzťah medzi zdravým životným štýlom a pohybovou aktivitou. Tudor & Georgescu (2013) vo svojom výskume poukazujú na to, že dospelá populácia trpiaca metabolickými poruchami, ktoré sú charakteristické pre civilizačné ochorenia ako cukrovka alebo obezita, má slabšie vedomosti o zdravom životnom štýle. Riner & Sellhorst (2013) výrazne odporúčajú, aby sa nie len zdravé deti, ale aj tie s chronickými poruchami zdravia zapájali do pohybových aktivít podľa možností v plnom rozsahu, pretože táto aktivita vplýva na udržanie alebo zlepšenie ich zdravotného stavu.

Moderná spoločnosť sa usiluje o presadenie zdravého životného štýlu. To znamená, že ľudia budú konať tak, aby stav svojho zdravia zlepšovali, alebo v niektorých prípadoch nezhoršovali. Zdravý životný štýl predstavuje správny spôsob výživy, pohybovú aktivitu, vyhýbanie sa negatívnym faktorom života (závislosti, stres, workoholizmus a pod.) Rôzni autori Hrčka (2000), Labudová (2007) a Straňavská (2015a, 2015b) sa zhodujú na tom, že zdravý životný štýl sa spája so slovom wellness a charakterizujú wellness ako životný štýl, v ktorom sa osoba usiluje dosiahnuť najvyšší potenciál zdravia a harmonický rozvoj. Zasahuje do telesnej, intelektuálnej, emocionálnej, sociálnej, duševnej a pracovnej oblasti života.

Pojem „životný štýl" je terminologicky veľmi široký. Všeobecne ho môžeme chápať ako určitý špecifický typ správania a konania jednotlivca alebo sociálnej skupiny, ktorý sa vyznačuje trvalým,

odlišným spôsobom jednaní, spôsobmi a zvykmi. Ak chceme docieliť, aby bola spoločnosť čo najzdravšia a najproduktívnejšia, nesmieme sa zamerať iba na odstraňovanie už vzniknutých problémov. Najvhodnejším spôsobom, ako to dosiahnuť, je vhodná prevencia a vzdelávanie mládeže. Prvou inštanciou pri vzdelávaní mladých sú samozrejme rodičia a rodina ako najzákladnejšia sociálna skupina. No už vo veľmi skorom veku sa deti dostávajú aj mimo tejto ochrannej ulity a tým pod vplyv iných ľudí. Najskôr sú to učitelia a ostatné deti v škôlke, neskôr učitelia, vychovávatelia a spolužiaci v škole. Termín podpora zdravia definuje Broniš (2000) ako proces, ktorý umožňuje ľuďom zlepšiť kontrolu nad svojím zdravím. Ide o aktivity akéhokoľvek druhu v záujme zdravia. Šagát (2000) dodáva, že podpora zdravia obyvateľstva vo všeobecnosti je jedna z vecí, ktorú naša spoločnosť potrebuje.

Škola však nikdy nemôže úplne vytvoriť priaznivý postoj žiaka k pohybovej aktivite a zdravému životnému štýlu, ak nie je vhodné „podhubie" v základnej sociálnej bunke – rodine. Deti by mali byť vedené doma a vo svojom voľnom čase ku zdravému životnému štýlu, ktorého neoddeliteľnou súčasťou je pohybová aktivita..

Veľké množstvo škôl na Slovensku sa zapojilo do rôznych projektov, ktoré informujú o výžive a poskytujú deťom zdravú stravu v kombinácii s „nutričným" vzdelaním. Connel (2010) tvrdí, že školy sú schopné poskytnúť žiakom vysoko kvalitné informácie o zdravej výžive s relatívne nízkymi nákladmi. Svoje tvrdenie podporuje dvomi prípadovými štúdiami zo Slovenska a USA, kde ukazuje možnosti spolupráce žiakov, rodičov a zamestnancov školy pri podobných projektoch.

Celkovo však chýba celoslovenská koncepcia, ktorá by vytvárala priestor na realizáciu projektov na našom území. Aktuálne sa Ministerstvo školstva, vedy výskumu a športu aktivizuje najmä vo vytváraní výziev na realizáciu jednotlivých menších projektov, ktoré si však každá škola pripravuje sama. V roku 2015 to bola výzva „Hovorme o jedle", ktorá je v roku 2016 nasledovaná projektom „Zdravie na tanieri 2016". Tieto projekty však riešia najmä aspekt stravovania v rámci zdravého životného štýlu.

Projekty zdravého životného štýlu a záujmovo rekreačnej telesnej výchovy sú dôležitou súčasťou vo výchovno-vzdelávacom procese mládeže. Už od malička je potrebné deťom ukazovať, aký dôležitý je správny životný štýl, ktorý samozrejme zahŕňa pravidelnú pohybovú aktivitu. Správny prístup v rodinách je to najdôležitejšie. Ani najlepšia škola na svete nemôže súperiť s vplyvom najbližšej rodiny. No hneď za rodinou, na druhom mieste, je školské prostredie, ktoré dokáže výrazne ovplyvniť názory žiakov.

Cieľ

Cieľom výskumu, ktorý sme riešili v rámci projektu VEGA č. 1/0606/15 „Postoje žiakov 2. stupňa základných škôl k telesnej a športovej výchove v intenciách školských vzdelávacích programov", bolo pedagogickým experimentom overiť vplyv intervenčného projektu „Žime Zdravo!" na zmenu postojov o životnom štýle žiakov vybranej základnej škole v Banskej Bystrici.

Metodika

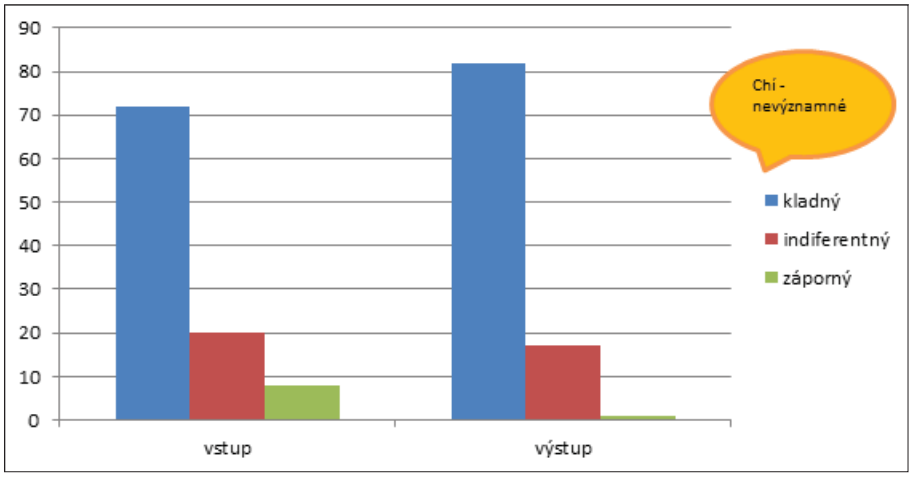
Experimentálny súbor tvorili žiaci druhého stupňa základnej školy v Banskej Bystrici. V experimentálnom súbore bolo 107žiakov (47 chlapcov a 60 dievčat). Hlavnými metódami boli dotazník, pedagogický experiment a neštandardizované rozhovory s učiteľmi a členmi vedenia školy. Na zistenie faktov o životnom štýle žiakov sme použili Dotazník životného štýlu, vlastnej tvorby. Experimentálny činiteľ bol projekt zdravia s názvom „Žime Zdravo!", ktorý bol vytvorený na mieru experimentálnej škole po konzultácii s vedením školy a učiteľmi. Rodičia boli o projekte informovaní prostredníctvom žiakov a pedagógov.

Na škole boli vytvorené aktivity pohybového i výchovno-vzdelávacieho charakteru formou jednorazových akcií a poobedných aktivít. Zároveň sa počas rôznych vyučovacích hodín implementoval do vyučovacieho procesu prvky projektu podľa časového harmonogramu (14 týždňov). Jednotlivé týždne boli zamerané na: Týždeň pohybovej aktivity počas vyučovacích hodín, Týždeň zdravej desiaty, Týždeň zdravého odpočinku, Týždeň proti alkoholu a fajčeniu, Týždeň vody, Týždeň prírody a športu, Týždeň zdravej stravy, Týždeň pohybovej aktivity počas vyučovacích hodín, Týždeň rodiny a športu a Týždeň zdravých technológií. Cieľom projektu „Žime zdravo!" bolo implementovať prvky zdravého životného štýlu do bežného vyučovacieho procesu a času stráveného v škole.

Výsledky a diskusia

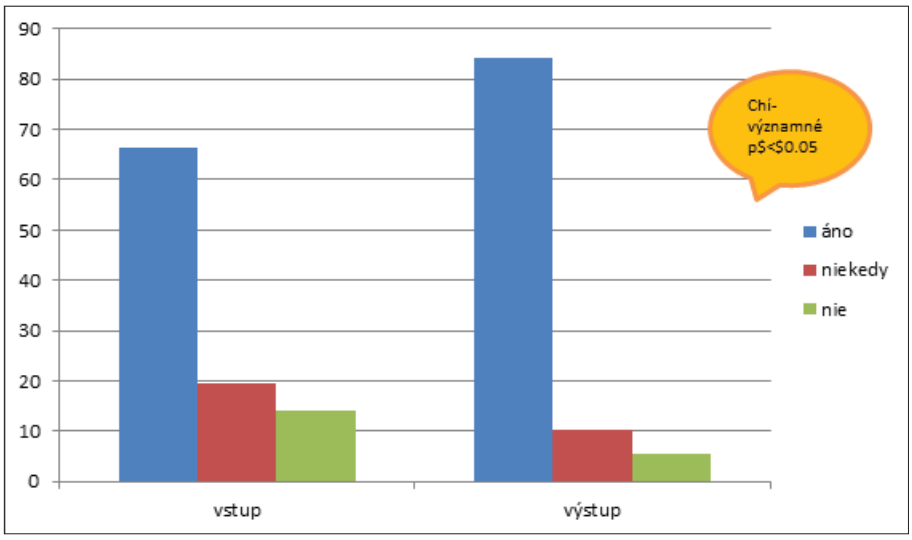
Vo výsledkoch sme sa zameriavali na zmeny v oblasti vnímania zdravého životného štýlu vplyvom pôsobenia experimentálneho činiteľa. V prvej časti výskumu sme sa zamerali na intenzitu postojov k pohybovým aktivitám. Viac ako 82 % respondentov (obr. 1) uvádzalo vo výstupnom hodnotení, že ich vzťah k pohybovým aktivitám je kladný. Táto hodnota sa v porovnaní so vstupnou hodnotou zvýšila, no rozdiel takmer 10 % nestačil na potvrdenie štatistickej významnosti rozdielov na základe početnosti. Je však nutné uviesť, že p hodnota na úrovni 0,0564 sa blíži k preukázaniu štatistickej významnosti rozdielov.

Obrázok 1./ Figure 1.
Vzťah k pohybovým aktivitám./ Relation to physical activities.



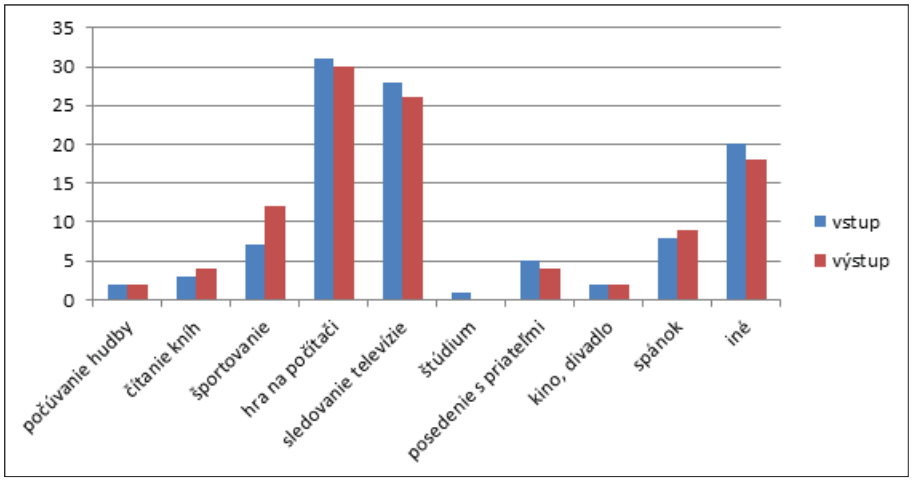
Pozitívnym smerom sa prejavili zmeny v otázke či sa žiaci venujú pohybovým aktivitám aj mimo školskej TSV (obr. 2). Pri vstupnom zisťovaní 66,4 % žiakov uviedlo, že sa pohybovým aktivitám venuje, 19,6 % žiakov sa venuje niekedy a 14 % žiakov sa nevenuje vôbec. Výstupné výsledky ukázali, že po aplikovaní experimentálneho činiteľa sa pohybovým aktivitám mimo školy venuje až 84,1 % žiakov, niekedy sa venuje 10,3 % žiakov a vôbec sa nevenuje len 5,6 % žiakov. Zmeny v počte aktívnych žiakov považujeme za logicky významné, štatisticky sme ich potvrdili chí kvadrát testom pre úroveň $p < 0,05$.

Obrázok 2./ Figure 2.
Pohybové aktivity mimo školy./ Physical activity outside school.

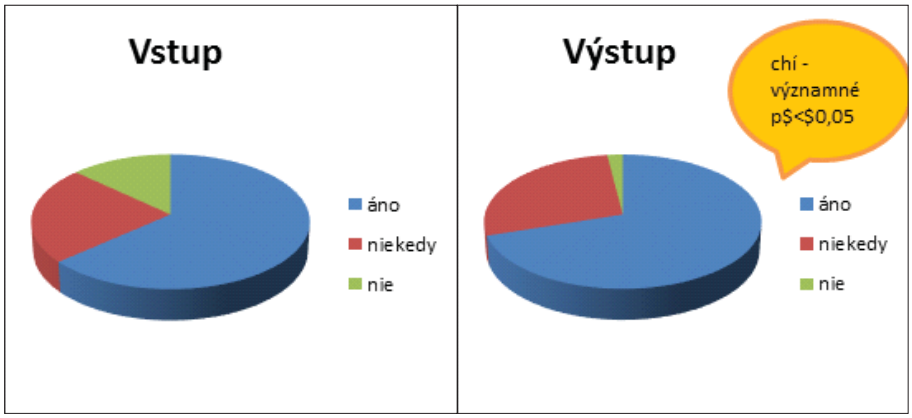


Hlbším analyzovaním aspektu pohybových aktivít mimo školskej TSV sme zistili, že sa zvýšil aj počet takýchto aktivít v rámci režimu týždňa. Vstupné priemerné bodové skóre 2,7 bodu sa zvýšilo na takmer 2,9 bodu. Tento rozdiel je logicky významný pri zvážení faktu, že sa zvýšil počet respondentov, ktorý boli v tejto otázke zahrnutý. Z uvedeného vyplýva, že sa zapájanie do pohybových aktivít mimo školy výrazne zvýšilo. Motívy pre takéto činnosti sa v porovnaní so vstupnými údajmi nelíšili, dominuje motív zdravia, radosti z pohybu a formovania postavy. Dôvodmi nešportovania sa však stali najmä iné záujmy. Preferencia aktivít vo voľnom čase však ukázala, že aj napriek zmenám v oblasti zdravia a životného štýlu sa nepodarilo na prvé priečky dostať aktívne činnosti. Hra na počítači, sledovanie televízie a možnosť iné (hry a „chatovanie" na mobile/tablete) sú momentálne najčastejšie aktivity modernej mládeže (obr. 3). Rozdiel medzi počtom jednotlivých odpovedí na prvých troch priečkach a ďalších priečkach bol vo vstupnom hodnotení aj výstupnom hodnotení dosť výrazný. Najčastejšiu odpoveď, hru na počítači označilo pred aplikáciou experimentálneho činiteľa 29 % respondentov, po aplikácii 28 % respondentov. Nasledovala možnosť sledovanie televízie s 26,2 % odpovedí pri vstupnom hodnotení a 24,3 % odpovedí pri výstupnom hodnotení. K obdobným výsledkom dospel vo svojich výskumoch aj Bartík (2009) a Gorner & Starší (2001).

Obrázok 3./ Figure 3.
Preferencia aktivít vo voľnom čase počas pracovných dní./ Preference leisure activities on weekdays.



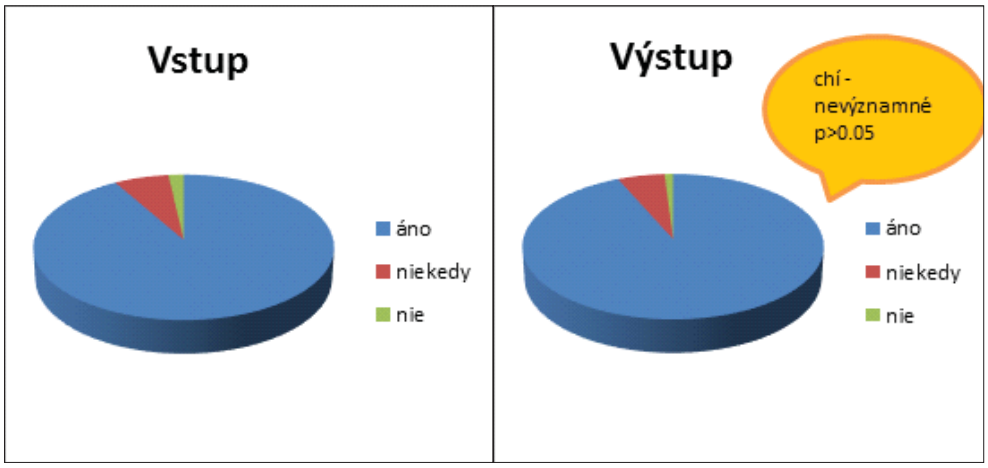
Obrázok 4./ Figure 4.
Raňajky počas pracovného týždňa./ Breakfast on weekdays.



Skúmaním stravovacích návykov žiakov sme už v rámci vstupných výsledkov zistili, že základné stravovacie návyky žiakov sú v súlade so zásadami zdravého životného štýlu. V experimentálnej skupine nedošlo k výrazným zmenám. V otázke o počte denných jedál vyplýva, že priemerne konzumujú

potravu takmer 4× denne. Konzumácia zeleniny a ovocia je taktiež na dostačujúcej úrovni, žiaci v priemere konzumujú ovocie a zeleninu aspoň 3 krát v týždni. Rozdiely medzi vstupnými a výstupnými hodnotami sú zanedbateľné. Raňajkové návyky žiakov experimentálnej skupiny sa mierne zlepšili. Počas pracovných dní (obr. 4) raňajkovalo 63,5 % žiakov niekedy raňajkovalo 23,4 % žiakov a 13,1 % žiakov neraňajkovalo vôbec. Po aplikovaní experimentálneho činiteľa (obr. 5) došlo k zmene pozitívnym smerom. 70,1 % žiakov raňajkuje pravidelne, 28 % žiakov raňajkuje niekedy a iba necelé 2 % žiakov neraňajkuje vôbec. Zmena po aplikovaní experimentálneho činiteľa je štatisticky významná. Počas víkendu sa výsledky blížia k ideálnemu stavu. Raňajky vynecháva minimum žiakov.

Obrázok 5./ Figure 5.
Raňajky počas víkendu./ Breakfast at the weekend.

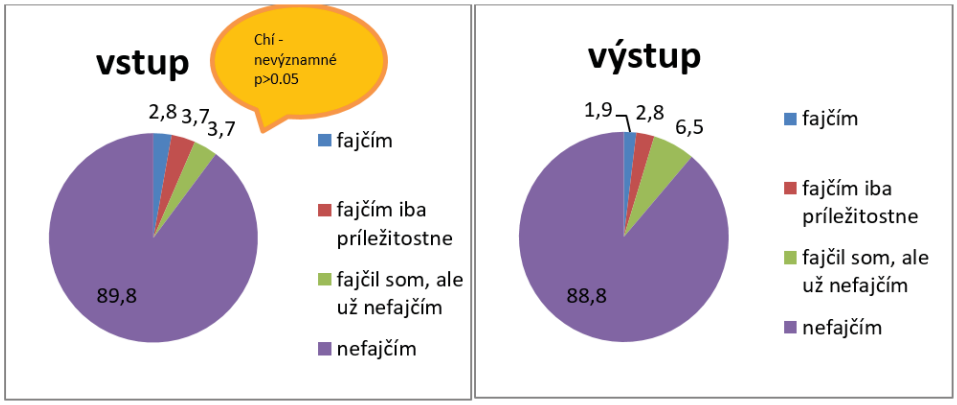


Pitný režim podľa našich zistení žiaci tiež dodržujú v rámci základu zdravého životného štýlu pijú priemerne dva litre tekutín denne. Výstupné hodnotenie ukázalo zvýšený príjem tekutín. Žiaci po experimente vypijú približne 2,25 litra tekutín denne. Tento fakt si vysvetľujeme najmä tým, že sa zvýšil počet športujúcich a pohybovo aktívnych detí, ktoré následne cítia potrebu viac piť. V rámci zdravého životného štýlu je veľmi dôležitým faktorom režim spánku. Respondenti v experimentálnom súbore uviedli, že doba ich spánku je vždy aspoň 7 hodín. Vyhodnotenie odpovedí preukázalo vyššiu časovú dotáciu pre spánok počas víkendov. Celkovo respondenti spia viac ako 8,5 hodiny denne počas týždňa a takmer 9 hodín denne cez víkend. Štatistický významné zmeny v režime spánku nenastali však nenastali.

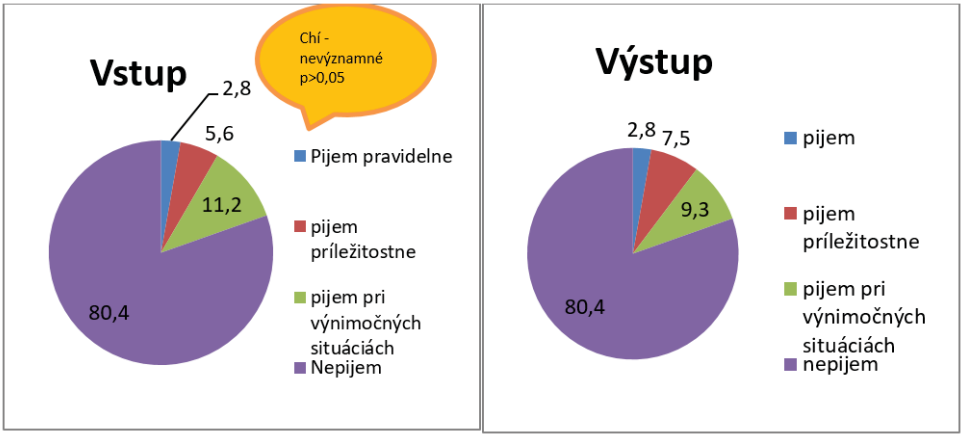
Bežnou praxou v plánoch základných škôl na území Slovenska je realizovať rôzne besedy a aktivity v rámci boja proti drogám a návykovým látkam a prevencie voči správaniu vedúcemu k takýmto činnostiam. V čase vypĺňania vstupných dotazníkov mali všetci respondenti okrem jedného menej ako 15 rokov. Užívanie niektorých návykových látok im však nebolo cudzie. Vo výsledkoch (obr. 6) 2,8 % žiakov uviedlo, že fajčí, 3,7 % fajčilo ale už nefajčí a 3,7 % žiakov fajčí príležitostne. K obdobným výsledkom vo svojom výskume dospeli aj Bartík (2005) aj Adamčák & Nemec (2011). Alkohol je pre respondentov z experimentálnej skupiny ešte známejší pojem. Alkohol (obr. 7) nepilo vôbec 80,4 % žiakov. 2,8 % žiakov pilo alkohol pravidelne, 5,6 % žiakov pilo alkohol príležitostne a 11,2 % žiakov pilo alkohol len výnimočne. Po uplynutí viac ako pol roka a aplikovaní experimentálneho činiteľa však došlo ku zmenám, ktoré môžeme hodnotiť ako vecne významné, napriek tomu, že štatistika ich významnosť nepotvrdila. Najvýraznejšou zmenou je zvýšenie počtu respondentov, ktorí fajčili ale už nefajčia z 3,7 % na 6,5 %. Percento nefajčiarov sa znížilo z 89,8 na 88,8. Táto zmena však znamená, že za pol roka v skupine žiakov druhého stupňa pribudol iba jeden žiak, ktorý mal novú skúsenosť z fajčením. Naopak traja žiaci v tejto skupine prestali fajčiť. A znížil sa aj počet žiakov, ktorí priznali že fajčia. Napriek tomu, že tieto zmeny sú štatisticky nevýznamné aj na hladine 5 %, prikladáme týmto zmenám veľkú vecnú významnosť. V procese výchovy mládeže je každý školák, ktorý nezačne alebo prestane s fajčením dobrým výsledkom.

Zmeny týkajúce sa pitia alkoholu sú minimálne. Štatistická významnosť zmien nebola potvrdená. Počet žiakov, ktorí nepijú alkohol sa nezmenil, zmeny nastali len v rozdelení respondentov do kategórií pijem príležitostne a pijem výnimočne. Nezaznamenali sme ani zmenu v počte žiakov, ktorí uvádzajú, že alkohol pijú.

Obrázok 6./ Figure 6.
Fajčenie./ Smoking.

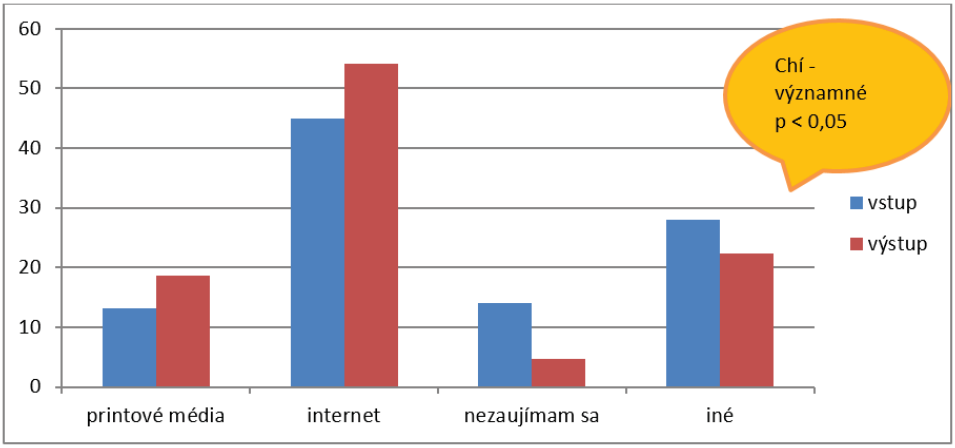


Obrázok 7./ Figure 7.
Pitie alkoholu./ Drinking alcohol.



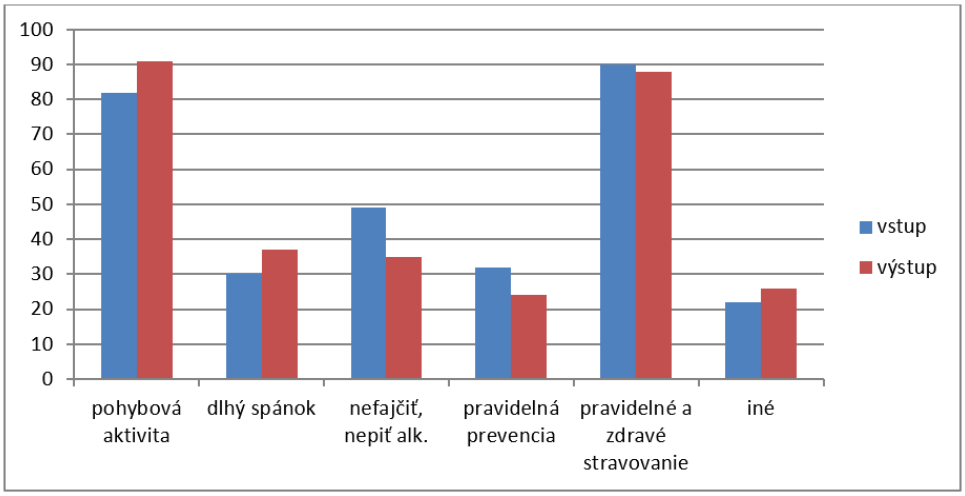
Informovanosť žiakov v oblasti zdravia a životného štýlu nezávisí len od toho, aké informácie žiakom poskytuje škola, či už prostredníctvom vyučovacieho procesu alebo aktivít po vyučovaní, ale aj od ich schopnosti a vôle zisťovať informácie z iných zdrojov. Respondenti v experimentálnom súbore najčastejšie uvádzali ako zdroj informácií internet (obr. 8). Až 44,9 % žiakov používalo hlavne internetové stránky na získavanie informácií o zdraví. Získavanie informácií z printových médií využívalo 13,1 % žiakov, o zdravie sa nezaujímalo 14 % žiakov. 28 % respondentov uviedlo možnosť iné, kde najčastejšie dopĺňali, že sa o zdravie zaujímajú, no informácie si cielene nevyhľadávajú. Vo výstupnom dotazníku žiaci svoje odpovede v porovnaní s odpoveďami vo vstupnom dotazníku zmenili významne. Štatistická významnosť sa preukázala na 5 % hladine. Percento žiakov, ktorí sa nezaujímajú o zdravie sa výrazne znížilo zo 14 % na 4,7 %. Zvýšil sa podiel využívania printových aj internetových médií a v možnosti iné sa často objavovali školské akcie a získavanie informácií od rodičov a známych. V oblasti informovanosti o zdraví a životnom štýle predpokladáme významné pôsobenie experimentálneho činiteľa na experimentálnu skupinu.

Obrázok 8./ Figure 8.
Získavanie informácií o zdraví./ Obtaining information about health.



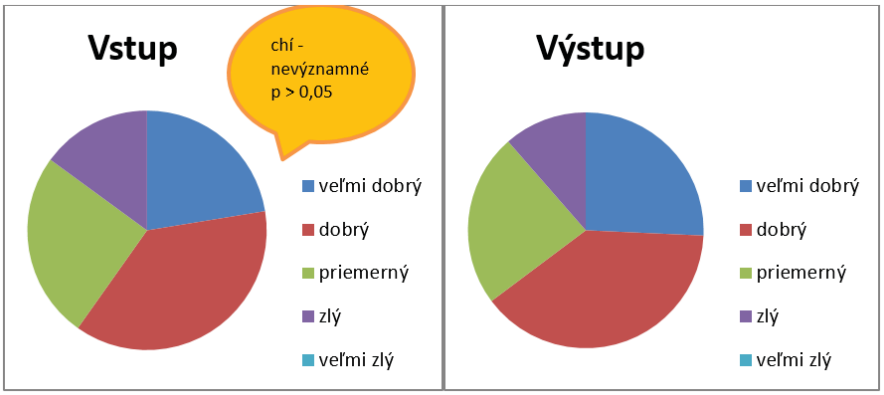
Vo výskume sme sa zamerali aj na najdôležitejšie faktory zdravia. Zatiaľ čo vo vstupných dotazníkoch sa na prvé tri priečky dostali faktory pravidelné a zdravé stravovanie, pohybová aktivita a neužívanie návykových látok, vo výstupných dotazníkoch sa poradie zmenilo a na prvých miestach sú pohybová aktivita, pravidelné a zdravé stravovanie a dlhý spánok (obr. 9).

Obrázok 9./ Figure 9.
Faktory zdravia./ Determinants of health.



Dôležitým zistením v našom výskume je aj výsledok sebahodnotenia žiakov v oblasti životného štýlu. Na základe osobných názorov, vedomostí a známych faktorov respondenti určovali subjektívne úroveň vlastného životného štýlu (obr. 10). Štatistický významné zmeny po aplikovaní experimentálne činiteľa sa nepreukázali. Svoj životný štýl ako veľmi dobrý spočiatku hodnotilo 24 respondentov. Po aplikovaní experimentálneho činiteľa ich bolo až 27. Za dobrý považovalo svoj životný štýl 40 respondentov a po aplikovaní experimentálneho činiteľa ich bolo 41. Priemerným životným štýlom žilo 27 žiakov a vo výstupných dotazníkoch došlo k poklesu na 25 žiakov. Ako slabý svoj životný štýl subjektívne hodnotilo 16 žiakov a vo výstupe ich bolo 14. Subjektívne veľmi zlý životný štýl nepraktizuje nik z respondentov v rámci experimentálnej skupiny.

Obrázok 10./ Figure 10.
Subjektívne vnímanie životného štýlu./ Subjective perception of lifestyle.



Záver

Môžeme konštatovať, že vplyvom experimentálneho činiteľa došlo k zmenám v oblasti životného štýlu. Štatisticky významné zmeny sa prejavili v oblastiach o raňajkových návykoch, pitnom režime a vyhľadávaní informácií o zdraví. Ďalej konštatujeme, že všetky ďalšie zmeny boli štatisticky nevýznamné no zároveň dodávame, že okrem otázok o návykových látok sa vo všetkých ostatných otázkach prejavili zmeny v pozitívnom smere. Pri analýze týchto výsledkov konštatujeme, že vecný význam zmien sa prejavuje aj v otázkach o návykových látkach. Pretože činnosti, ktoré spôsobujú to, že deti v kritickom období 11 – 15 rokov nezvyšujú alebo len minimálne zvyšujú svoje skúsenosti s návykovými látkami a drogami sú vecne významné a prospešné. Na základe uvedeného konštatujeme, že vplyvom obsahu projektu „Žime Zdravo!" došlo k pozitívnym zmenám aj v oblasti životného štýlu

Skúsenosti s programom zdravia, jeho vytváraním a realizáciou nám ukázali, že je možné vplývať na postoje hodnoty a správanie žiakov prostredníctvom jednoduchých aktivít a projektov. Tento proces je ale veľmi náročný a vyžaduje si individuálny prístup a nadšenie viacerých učiteľov, pretože učitelia majú počas svojej pracovnej doby len malé množstvo času na realizáciu podobných aktivít. V opačnom prípade je aj ten najlepší projekt odsúdený na neúspech.

Literatúra

Adamčák, Š., & Nemec, M. (2011). Vzťah žiakov 2. stupňa základných škôl k športu, telesnej výchove a obľúbenosť vybraných pohybových aktivít na hodinách telesnej a športovej výchovy. In *Perspectives of Physical Training Process at Schools.* Innsbruck – Austria: SAS School.

Bartík, P. (2005). Postoje žiakov 2. stupňa základnej školy k telesnej výchove. In *Acta universitatis Matthiae Belii, Zborník vedeckovýskumných prác*, č. 9. Banská Bystrica: PF UMB.

Bartík, P. (2009). *Postoje žiakov základných škôl k telesnej výchove a športu a úroveň ich teoretických vedomostí z telesnej výchovy v intenciách vzdelávacieho štandardu.* Banská Bystrica: FHV UMB.

Broniš, M. (2000). *Aktualizácia národného programu zdravia.* Bratislava: Ministerstvo kultúry.

Connell, B. C. (2010). Effects of Good Nutrition on the Healthy Development of School-Aged Young People. In *Zdravý životný štýl v kontexte výchovy a vzdelávania na školách.* Prešov.

Görner, K., & Starší, J. (2001). *Postoje, vedomosti a názory žiakov II. stupňa ZŠ na telesnú výchovu.* Banská Bystrica: UMB, Fakulta humanitných vied.

Hrčka, J. (2000). *Šport pre všetkých.* Bratislava: MAČURA.

Labudová, J. (2007). *Obsahová báza v programe šport a zdravie.* Bratislava: ICM AGENCY.

Riner, W. F., & Sellhorst, S. H. (2013). Physical activity and exercise in children with chronic health conditions. *Journal of Sport and Health Science, 2*(1), 152-168.

Straňavská, S. (2015a). *Tourism and physical activities in the countryside in the life style of secondary school students.* Hradec Králové: Gaudeamus.

Straňavská, S. (2015b). Názory žiakov na zdravý životný štýl. In *Pohybová aktivita a zdravý životný štýl.* Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka. Trenčín: Fakulta zdravotníctva, TnUAD.

Šagát, T. (2000). Podpora zdravia – súčasný stav a perspektívy. In *III. Národná konferencia škôl podporujúcich zdravie*. Bratislava: Národné centrum podpory zdravia.

Tudor, M. I., & Georgescu, L. (2013). A correlational study of the relationship between lifestyle knowledge and metabolic disorders. *Procedia - Social and behavioral science*, 76, 223-235.

doc. PaedDr. Jiří Michal, Ph.D.
Katedra telesnej výchovy a športu
Filozofická fakulta Univerzita Mateja Bela
Tajovského 40
Banská Bystrica 974 11
Slovenská republika
jiri.michal@umb.sk

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 351-361
The Scientific Journal for Kinanthropology

PROJEKT VÝUKOVÉHO PROGRAMU V KARATE A JEHO HODNOCENÍ Z POHLEDU TECHNICKÝCH DOVEDNOSTÍ V KARATE

PROJECT TUTORIAL IN KARATE AND ITS EVALUATION IN TERMS OF TECHNICAL SKILLS IN KARATE

L. Michalov,[1] M. Sližik[2] & L. Veithová[1]

[1]Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu
[2]Univerzita Mateja Bela Banská Bystrica, Filozofická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu

ABSTRACT

The article brings information on the results of the completion of the program for beginners in karate, which is applied to a selected group of primary school children. Children learn to set motor skills of karate at the 8th kyu and will be with them to enhance physical fitness. Its content is characteristic, history, resources karate, specific methodology of teaching techniques, which is supplemented by instructional DVD. The program is based on theoretical knowledge and experience of coaches and athletes in karate respects and includes theoretical and practical knowledge of sports training, physiological peculiarities of children of primary school age and composition of the training unit. To determine the level of change and development of technical skills required to pass the exam technical advance is utilized trial order Shotokan karate. The results of research provide some recommendations for training.

Keywords: shotokan karate; instructional program in karate; martial arts; sports training

SOUHRN

Příspěvek se zabývá problematikou šestiměsíčního výukového programu pro začátečníky v karate. Prezentuje výsledky absolvování programu v rámci pohybových dovedností, který je aplikován na vybrané skupině dětí mladšího školního věku. Děti se naučily souboru pohybových dovedností z karate na úrovni 8. kyu a došlo u nich také ke zvýšení fyzické zdatnosti. Obsahem je charakteristika, historie, prostředky karate, specifická metodika výuky technik, která je doplněna o instruktážní DVD. Program vychází z teoretických poznatků a zkušeností trenérů a závodníků v karate. Respektuje a zahrnuje teorii a didaktiku sportovního tréninku, fyziologické zvláštnosti dětí mladšího školního věku a skladbu tréninkové jednotky. Ke zjištění úrovně změn a rozvoje technických dovedností nutných pro složení zkoušky technické vyspělosti je využit zkušební řád Shotokan karate. Zjištěné výsledky výzkumu přinášejí určitá doporučení výuky karate i pro tréninkovou praxi.

Klíčová slova: shotokan karate; výukový program karate; bojová umění; sportovní trénink

Úvod

Karate – dó je jedno z nejstarších bojových umění neužívající zbraní, které úspěšně přešlo do moderní doby a získalo ve světě místo jako mezinárodně uznávaný sport (Funakoshi, 1989; Král et al., 2004). *Dó* znamená cestu ve smyslu sebe výchovném neboli proces, ve kterém se snažíme na sobě pracovat a zdokonalovat se (Fojtík, 2006; Oyama, 1973; Sofianidis, 2003). Úloha karate je v moderní době mnohostranná. Je vyučováno na všech typech škol a kromě toho se uplatňuje jako účelný prostředek sebeobrany a zároveň se stává neodmyslitelnou součástí tréninkového programu policejních a armádních jednotek. Kromě toho cíle bojových umění korespondují s cíli tělesné kultury, neboť přispívají ke komplexnímu rozvoji člověka i jeho osobnosti, a proto řada vysokých škol zařazuje toto umění sebeobrany do svých programů tělesné výchovy.

V posledních několika desetiletích karate jako soutěžní sport zaznamenává prudký růst a stává se v celém světě velice populárním. Tato situace je velmi dobře patrná i u nás. Sportovní kluby každým rokem registrují vzrůstající počet přihlášených cvičenců, zvláště pak dívek, jejichž věkový průměr se ustavičně snižuje. Tím však vzniká potřeba vážněji se problematikou sportování dětí zabývat. Sportovní příprava dětí představuje důležitý zdravotní aspekt nezbytný pro jejich harmonický vývoj a seberealizaci, zároveň jsou však tyto sportovní začátky klíčové pro vybudování základů budoucí výkonnosti.

Základem pilotní studie bylo vytvoření, sestavení i ověření funkčního a systematického výukového programu na 6 měsíců pro začátečníky v karate. Je především zaměřený na rozvoj potřebných pohybových schopností a technických dovedností. V sestává se z obsahu a metodiky základní techniky (*kihon*), první sestavy (kata) a formy zápasu ve dvojicích (*gohon kumite*), jež tvoří obsah zkoušek na 8. kyu, a tudíž vstupní předpoklad do studia Shotokan karate. V tréninku karate se zpravidla využívají tři základní technické prostředky, z nichž kata a kumite jsou soutěžní disciplínou.

Kihon tvoří základní kámen kata a karate jako celku. Jedná se o individuální cvičení základní techniky úderů, kopů, krytů a přemisťování doprovázené maximálním využitím veškeré energie a prudkým výdechem v její konečné fázi, tzv. *kime* (Sofianidis, 2003).

Kata je přesná sestava základních útočných a obranných technik, které jsou aplikovány v boji s imaginárními soupeři. Tato souborná cvičení sloužící ke zdokonalení techniky, kondice a rovnováhy se dělí dle své náročnosti na žákovské a mistrovské kata (Longa, 2002). Vyznačují se pevně daným pořadím technik se správným časováním, ustáleným rytmem a půdorysem pohybu. Prostřednictvím kata lze měřit technickou vyspělost cvičence (Král et al., 2004).

Kumite (volný boj) představuje seznámení sportovce s praktickým využitím technik, které si osvojil v kihon a v kata (Nakayama, 1979). Spočívá ve cvičení obranných a útočných technik v náročnějších situacích, především však ve skutečném kontaktu obvykle mezi dvěma soupeři. Rozvíjí schopnost reagovat, smysl pro správnou vzdálenost, orientaci v prostoru, bojovou strategii aj. (Šebej, 1990).

Domníváme se, že základní techniku si lze osvojit během krátké doby, nicméně k jejímu dokonalému zvládnutí nepostačí někdy ani celý život. K lepšímu pochopení celé řady pohybů typických pro toto bojové umění je vhodné doplnění metodické části potřebným instruktážním DVD.

Z této pilotní studie mohou čerpat nejen začátečníci, kteří se s tímto sportem teprve seznamují, ale i učitelé, žáci a studenti a trenéři karate.

Metodika

Cílem pilotní studie bylo ověřit navržený projekt intervenčního výukového programu (viz příloha 1) pro děti mladšího začínající cvičit karate. Po absolvování programu v délce šesti měsíců, vybraná skupina dětí mladšího školního věku aby se měla naučit souboru pohybových dovedností z karate na úrovni 8. kyu. Současně by mělo neodmyslitelně dojít u dětských cvičenců i ke zvýšení rozvoje všeobecné fyzické zdatnosti.

Předpokládali jsme, že po absolvování šestiměsíčního výukového programu karate (2× 60 min v týdnu) alespoň 80 % probandů mladšího školního věku zvládne pohybové dovednosti z karate na úrovni technických požadavků pro 8. kyu – bílý pás. Naše předpoklady jsme ověřili pomocí zkoušky technické vyspělosti na bílý pás dle oficiálního zkušebního řádu ČsK.

Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořila náhodná skupina dětí se zájmem o cvičení karate, které se přihlásily do náboru karate. Soubor zahrnoval celkem 31 dětí (21 chlapců a 10 dívek) od 5 do 10 let, jejichž věkový průměr činil 6,90 let. Všichni pocházeli z Českých Budějovic a navštěvovali oddíl TJ Karate České Budějovice se základnou v tělocvičně Gymnázia Česká a Olympijských nadějí v ulici Emy Destinové 46, kde je celoročně po celé ploše položené tatami kde po dobu 6 měsíců probíhaly tréninky.

Organizace pedagogického výzkumu

Projekt intervenčního šestiměsíčního programu výuky karate byl realizován v oddíle TJ Karate České Budějovice, kde proběhla i potřebná testování i měření. Za toto období mělo být odučeno přibližně 52 vyučovacích jednotek (příklad viz příloha 2). Lekce probíhaly dvakrát týdně a celkový čas vyučovací jednotky byl 60 minut.

Úvodní tréninkové jednotky byly využity především k organizačním a informačním věcem, seznámením s obsahem, strukturou i etiketou karate, organizací tréninku, problematikou testování a zkoušek technické vyspělosti. Kontrola technickou úrovně vybraných pohybových dovedností z obsahu vyučovaných technik karate se uskutečnila v posledním týdnu výukového programu. A to prostřednictvím zkoušek technické vyspělosti dle oficiálního řádu Českého svazu karate (dále jen ČSKe) rozšířeným o naše kritéria hodnocení kvality techniky.

Zároveň před každým testováním a před zkouškami technické vyspělosti bylo zaměření vždy jedné z lekcí na opakování a zácvik. Trenéři i děti byli poučeni o obsahu, průběhu a organizaci příslušné události.

Ověření technických dovedností – Zkušební řád ČSKe

Prostřednictvím zkušebního řádu karate stylu Shotokan, lze získat ucelený přehled o technické připravenosti probandů. Zkušební řád pro udělení 8. kyu obsahuje tři části: kihon (základní technika), gohon kumite (řízená forma techniky ve dvojicích) a kata Heian Šodan (sestava technik proti fiktivnímu soupeři).

Metodika hodnocení technických dovedností:

1. Celková úspěšnost zkoušky
2. Kihon – základní technika
3. Gohon kumite – řízená forma techniky ve dvojicích
4. Kata – sestava Heian Šodan

Kritéria hodnocení kvality techniky:

V průběhu oficiálních zkoušek technické vyspělosti byly zkušebními komisaři zaznamenány a hodnoceny kritéria kvality techniky, které obecně považujeme za stěžejní v rámci udělení nejnižšího žákovského stupně, tj. 8. kyu. Výsledky vyhodnotíme pomocí frekvenční tabulky

1. Hodnocení techniky postojů – postavení chodidel (pozice chodidel musí odpovídat popisu příslušného postoje; chybou je např. zdvižená pata zadní nohy v zenkucu-dači, vytočená špička přední nohy v kokucu-dači, chodidla v kiba-dači vytočená směrem ven)

2. Hodnocení techniky úderů

- dráha úderu (úder musí být přímý, přesný a měl by směřovat do příslušného útočného pásma, nesmí být veden mimo osu vlastního těla)
- hikite (chybou je nedostatečné přitažení pěsti k boku)

3. Hodnocení techniky krytů – nápřah (jednotlivé kryty je nutné provést s odpovídajícím nápřahem, respektive s dostatečným přitažením pěsti k tělu)

4. Hodnocení techniky kopů – nápřah (jednotlivé kopy je nutné provést s nápřahem, respektive s dostatečným přitažením kolene k tělu)

5. Kompletní hodnocení gohon kumite – během řízené formy techniky ve dvojicích je zcela zásadní dodržet správný odstup, vzdálenost, načasování pohybů, včetně správného dýchání. Zvládnutí útoku, krytu i protiúderu musí vycházet z důrazně dodržené vzdálenosti technik. Chybou je např. špatná vzdálenost, nevhodné načasování (kryt není prováděn současně s útokem), nedostatečné vykrytí, absence protiúderu s kiai, pohled směřuje k zemi, jeden z dvojice vykonává nesprávnou techniku či postoj.

6. Kompletní hodnocení Heian Šodan – sestava musí končit ve výchozím bodě, chybou je např. nesprávná posloupnost technik, nedostatečné nasazení (kime), absence kiai, nejistota, zkrácené nápřahy, nekorektní postoje, techniky či obraty.

Výsledky a diskuze

Výsledky kritérií zkoušek technické vyspělosti byly zkušebním komisařem zaznamenány do záznamového archu a následně vyhodnoceny pomocí frekvenční tabulky v programu Microsoft Excel. Úspěšnost zkoušek a jednotlivých kritérií byly vyjádřeny v procentech a pro názornost zpracovány do grafů.

Šestiměsíční intervenční výukový program byl rozdělen do tří částí po dvou měsících (konkrétně od začátku října až do konce března školního roku 2014). Program zahrnoval celkem skutečně odtrénovaných 44 tréninkových jednotek (2× týdně 60 min.) a 2 víkendová soustředění před zkouškami

technické vyspělosti (6 tréninkových jednotek o 90 min.). Sedm lekcí odpadlo z důvodu školních prázdnin. V každé části programu se měnil poměr složek tréninku (kondiční, technické, teoretické). K jednotlivým obdobím byly vypracovány přesné příklady vyučovacích jednotek (viz příloha 2 – příklad vyučovací jednotky pro první období).

Celkem 5 dětí nemohlo být zařazeno do výsledků, protože se v průběhu výukového programu odhlásily z hodin karate, a tudíž se nezúčastnily druhého měření pohybových schopností ani zkoušek technické vyspělosti. Pro pedagogický výzkum byl tedy vybrán definitivní počet 26 dětí (17 chlapců a 9 dívek), které splnily požadavky šetření, resp. se zúčastnily obou testování motorických schopností. Na tuto skupinu byl aplikován navržený intervenční výukový program karate v délce šesti měsíců (příloha 1).

Celková úspěšnost zkoušek technické vyspělosti

Technickou úroveň pohybových dovedností z karate jsme ověřovali v posledním týdnu výukového programu prostřednictvím zkoušek technické vyspělosti dle řádu ČSKe rozšířeným o kritéria hodnocení kvality techniky. Testování pohybových dovedností se uskutečnilo ve stejném prostředí, kde se odehrával celý tréninkový cyklus.

Organizace zkoušek proběhla s naší osobní účastí podle předem predikovaného scénáře. Zkoušky STV vykonali tři certifikovaní zkušební komisaři., přičemž dva z nich hodnotili podle stanovených kritérií a třetí prováděl záznamovou činnost.

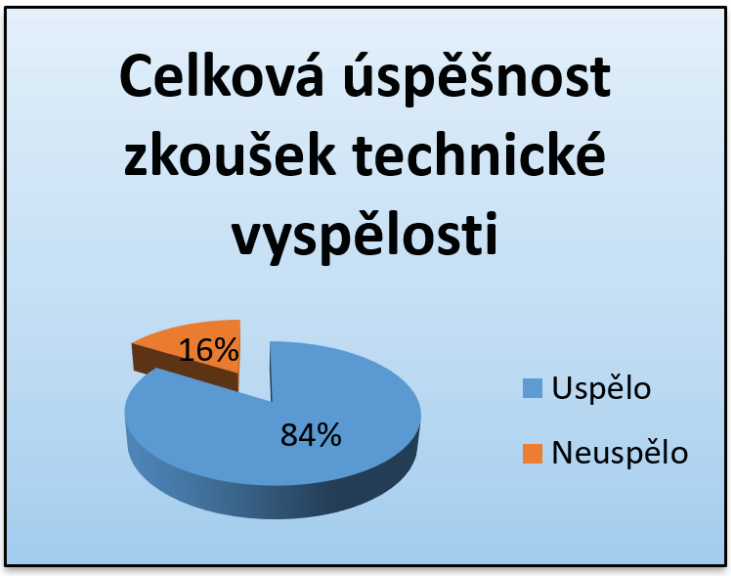
Zkoušky technické vyspělosti úspěšně zvládla celá skupina. Tříčlenná zkušební komise udělila základní žákovský stupeň, tj. 8. kyu, všem zúčastněným probandům. Celkem 5 dětí se v průběhu šesti měsíců odhlásilo z výukového programu karate. Zkoušky ukončilo úspěšně 26 dětí. Po rozhovorech s rodiči jsme se dozvěděli, že tři děti z téže rodiny se odhlásily z finančních důvodů a dvě děti pro nedostatek zájmu a ztráty motivace o tento sport.

Z výsledků zkoušek technické vyspělosti vyplývá, že se naše předpoklady pro úspěšné zvládnutí vybraných pohybových dovedností základní techniky karate dosáhne alespoň 80 % probandů, se potvrdilo. (84 %). Předpokladům vyhovělo 26 dětí z celkového počtu 31 žáků, přičemž 9 probandů splnilo všech 7 dílčích kritérií s kladným hodnocením (Jmenný seznam a výsledky zkoušek technické vyspělosti spolu s kritérii hodnocení kvality techniky viz příloha 2).

Závěrem můžeme konstatovat, že výzkumný soubor, který prošel navrženým výukovým programem, byl dobře připraven na zkoušky technické vyspělosti.

Celková úspěšnost zkoušek technické vyspělosti:

Graf 1./ Graph 1.
Celková úspěšnost zkoušek technické vyspělosti./ Owerall success of tests from technicall level.

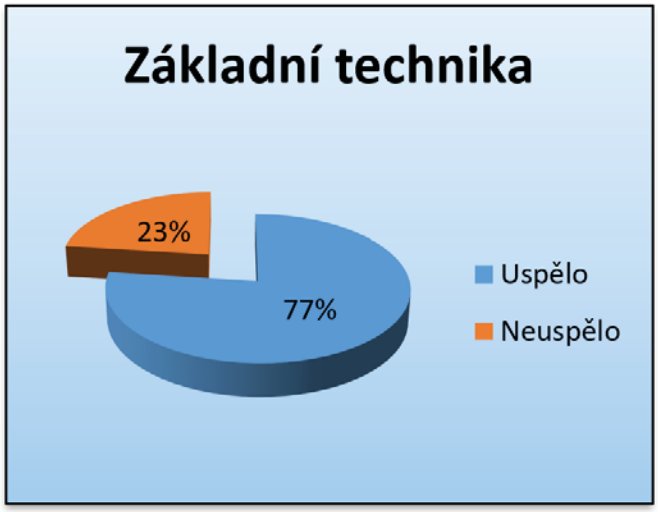


Základní technika

V rámci základní techniky karate, jež zahrnovala techniku postojů, úderů, krytů a kopů, jsme stanovili celkem 5 kritérií – postavení chodidel, dráhu úderu, hikite, nápřah krytů a kopů. V případě, že proband nesplnil tři kritéria z pěti, neuspěl v této části zkušebního řádu. Z 26 probandů celkem 77 % úspěšně zvládlo základní techniku, zbylých 23 % se dopustilo odchylky od požadovaného provedení.

Největší nedostatky se projevily v základní technice, respektive v technice kopů a postojů, zatímco relativně přijatelný výsledek jsme zaznamenali u hodnocení techniky úderů.

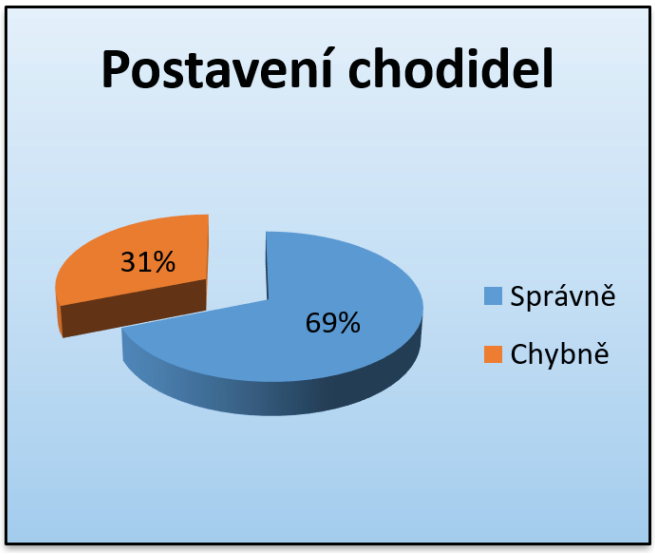
Graf 2./ Graph 2.
Výsledky celkového hodnocení základní techniky./ The results of the overall evaluation of basic techniques.



1. Technika postojů

Hlavním kritériem techniky postojů bylo postavení chodidel, jež do značné míry determinuje typ postoje, např. zenkucu-dači, kokucu-dači, kiba-dači Technika postojů). Postavení chodidel dle popisu správně provedlo 69 % cvičenců, zbylých 31 % se dopustilo odchylky od požadovaného provedení.

Graf 3./ Graph 3.
Výsledky hodnocení techniky postojů./ Results of the evaluation techniques positions.

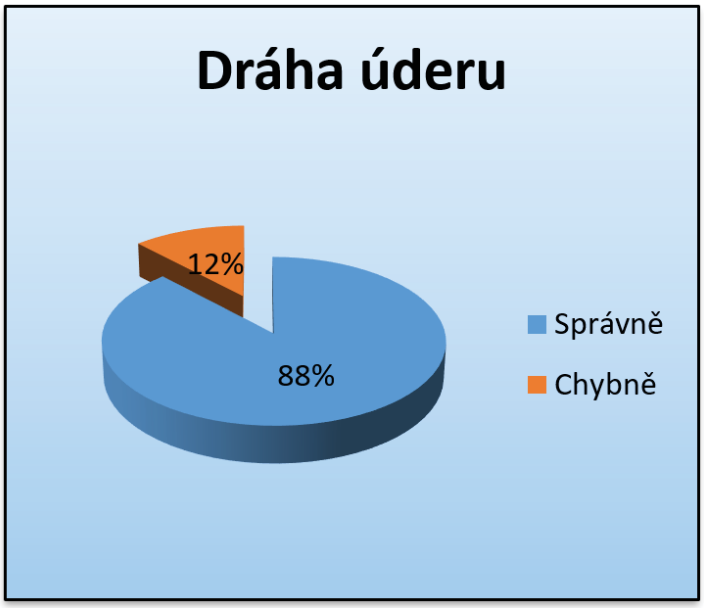


2. Technika úderů

Pro techniku úderů jsme stanovili 2 kritéria, která hodnotila dráhu úderu a hikite. Celkem 88 % cvičenců provedlo přímé a přesné údery, zbylých 12 % vedlo své údery mimo osu vlastního těla.

Graf 4./ Graph 4.

Výsledky hodnocení techniky úderů – dráha úderu./ Results of the evaluation techniques punches.

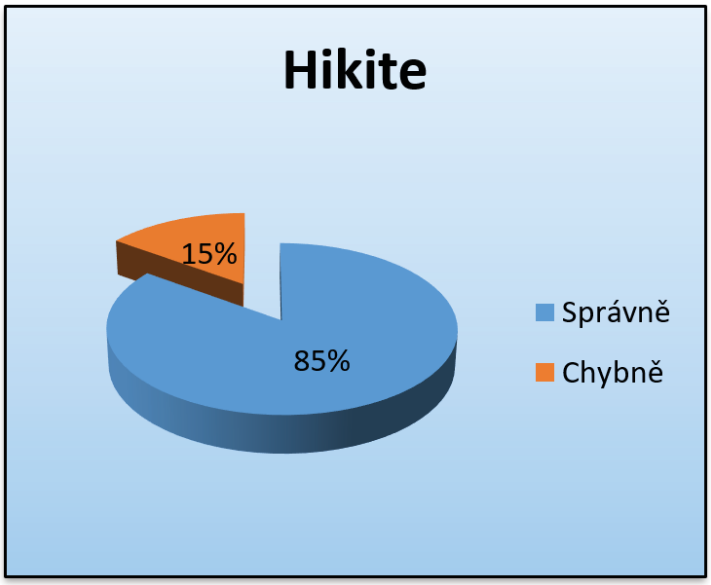


3. Technika hikite

Hikite správně provedlo 85 % cvičenců, zbylých 15 % se dopustilo odchylky od požadovaného provedení, při kterém byl brán zřetel na to, aby pěst během technik paží byla dostatečně přitažena k boku.

Graf 5./ Graph 5.

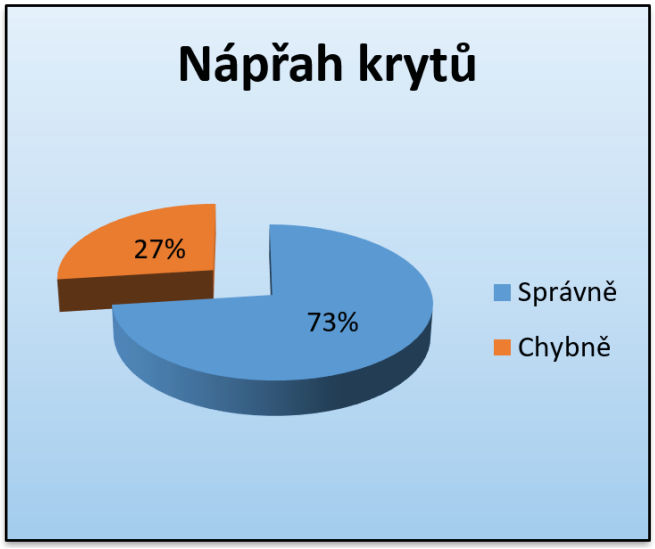
Výsledky hodnocení techniky úderů – hikite./ Results of the evaluation techniques punches-hikite-prepare position.



4. Technika krytů

Pro techniku krytů jsme stanovili 1 kritérium, které hodnotilo nápřah horní končetiny dle popisu pro age-uke, soto-uke, uči-uke a šuto-uke. Celkem 73 % cvičenců vykonalo odpovídající nápřah jednotlivých krytů, zbylých 27 % se dopustilo odchylky od požadovaného provedení. Pozornost byla věnována především tomu, aby jednotlivé nápřahy příslušných krytů nechyběly či nebyly zkrácené.

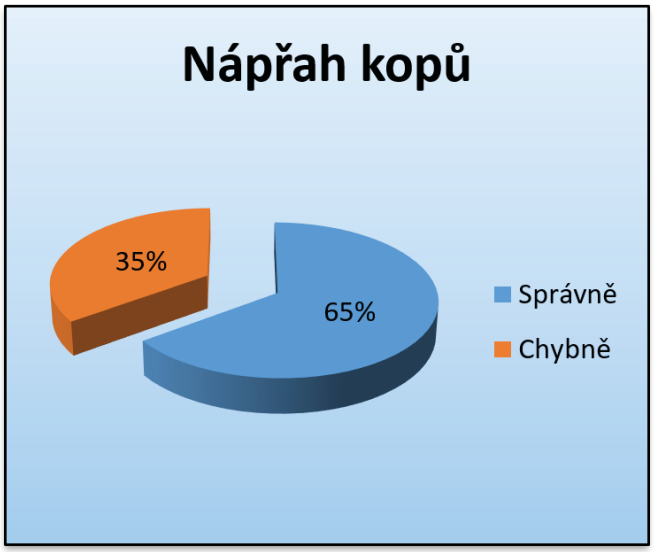
Graf 6./ Graph 6.
Výsledky hodnocení techniky krytů./ Results of the evaluation techniques blocks.



5. Technika kopů

Pro techniku kopů jsme stanovili 1 kritérium, které hodnotilo nápřah dolní končetiny dle popisu pro kyvadlový kop vpřed a pérový kop stranou. Přípravnou pozici, která je totožná pro oba kopy, jsme hodnotili jednou pohybovou dovedností. Celkem 65 % cvičenců provedlo odpovídající nápřah, zbylých 35 % se dopustilo odchylky od požadovaného provedení, při kterém bylo dbáno především na to, aby koleno před i po samotném kopu bylo dostatečně přitaženo k tělu.

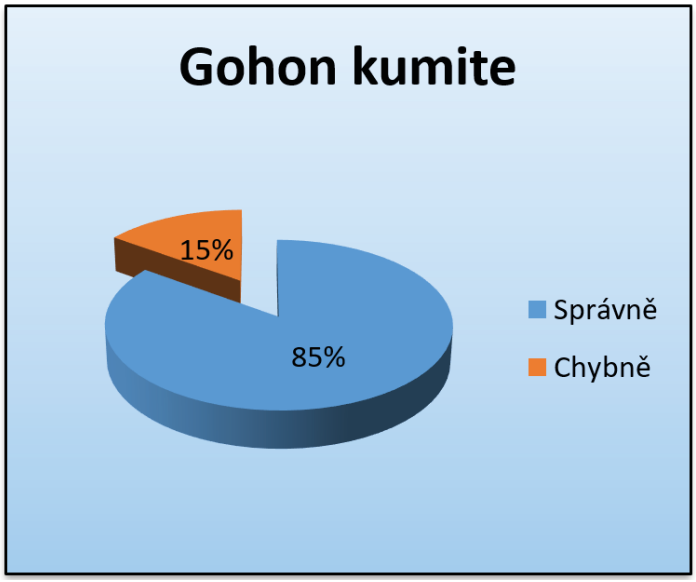
Graf 7./ Graph 7.
Výsledky hodnocení techniky kopů./ Results of the evaluation techniques of kicks.



Gohon kumite

Řízenou formu techniky ve dvojicích úspěšně zvládlo 85 % probandů, zbylých 15 % nedodrželo např. správnou vzdálenost, vhodné načasování (kryt nebyl proveden současně s útokem), útok nebyl dostatečně vykryt nebo cvičenec nesplnil požadovanou techniku či postoj.

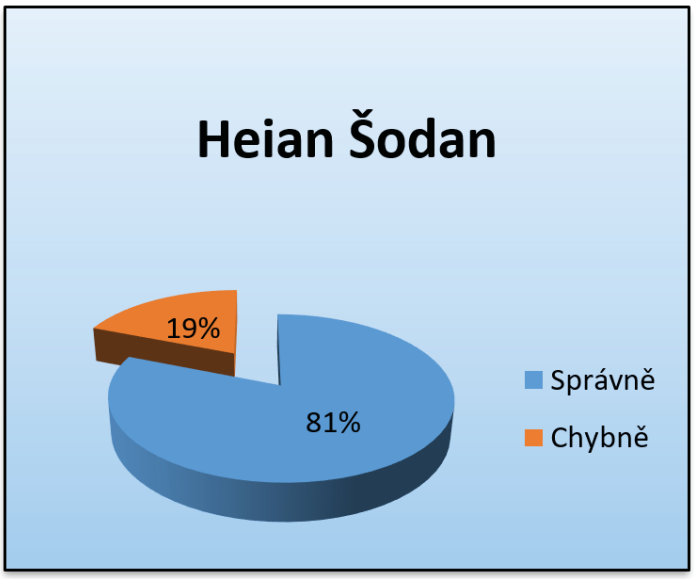
Graf 8./ Graph 8.
Výsledky celkového hodnocení gohon kumite./ The results of the overall evaluation gohon kumite.



Kata Heian Šodan

Základní sestavu Heian Šodan úspěšně zvládlo 81 % probandů, zbylých 19 % nedodrželo např. správnou posloupnost, provedení technik, náležité postoje, nápřahy, dostatečné nasazení (kime), kiai apod.

Graf 9./ Graph 9.
Výsledky celkového hodnocení základní sestavy-kata./ The results of the overall evaluation of basic exercises-kata.



Závěr

Průběh a ověření intervenční výukového programu karate u vybrané skupiny dětí mladšího školního věku ukázalo, že došlo během šesti měsíců k napěnění našich předpokladů v oblasti žádané technické vyspělosti na úrovni 8. kyu. Technická úroveň pohybových dovedností jsme ověřovali v posledním týdnu výukového programu prostřednictvím zkoušek technické vyspělosti dle řádu ČSKe rozšířeným o jednotlivá kritéria hodnocení kvality techniky.

Na základě dosažených výsledků je navržený výukový program použitelný v praxi. Z výsledků vyplývá, že po absolvování výukového programu karate došlo k pozitivním změnám v oblasti pohybových potažmo i pohybových schopností (zde neinterpretovaná část výzkumu – neoddělitelná ale od komplexu tréninku).

Žáci se během šesti měsíců naučili všechny základní technické dovednosti z karate na úrovni základního žákovského stupně (8. kyu). Největší nedostatky se projevily v základní technice, respektive v technice kopů a postojů. Do budoucna by zřejmě bylo vhodné znovu posoudit a zmírnit tato kritéria z hlediska detailů, jelikož například postavení chodidel představují detaily pro střední a mistrovský stupeň s ohledem na proces motorického učení.

Domníváme se, že náš příspěvek a poznatky navazují na předchozí zkušenosti a jsou využitelné nejen pro děti začátečníky, ale i učitele, žáky a studenty na všech typech škol a samozřejmě i trenéry karate. Navržený program prokázal v našem pilotním pedagogickém výzkumu svou funkčnost a použitelnost v praxi, nicméně závěry výzkumu by bylo vhodné ověřit experimentálně na širší množině zkoumaných subjektů.

Literatura

Dovalil, J. et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Fojtík, I. (2006). *Duch budó: o podstatě a smyslu bojových umění*. Praha: Naše vojsko.

Funakoshi, G. (1973). *Karate-dō kyōhan: the master text*. Tokyo, New York & San Francisco: Kodansha International.

Choutka, M. & Dovalil, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia.

Jansa, P., Dovalil, J. et al. (2007). *Sportovní příprava*. Praha: Q-art.

Král, P. et al. (2004). *Karate: učební texty pro trenéry III. a II. tříd*. Praha: Olympia.

Longa, J. (2002). *Karate Kid: kniha pro mladé karatisty*. Bratislava: Mladé letá.

Nakayama, M. (1979). *Best karate 4: kumite 2*. Tokyo, New York & London: Kodansha International.

Oyama, M. (1973). *This is karate*. Tokyo: Japan Publications.

Perič, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing.

Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing.

Sofianidis, S. (2003). *Shotokan karate kata 1: Heian 1-5/Tekki 1*. Bratislava: CAD Press.

Šebej, F. (1990). *Karate*. Bratislava: Šport slovenské telovýchovné vydavateľstvo.

Přílohy

Příloha č. 1

Projekt výukového programu Shotokan karate

Nezbytnou součástí programu je instruktážní DVD, které obsahuje demonstraci a metodiku výuky základní techniky karate, gohon kumite, kata Heian Šodan a soubory kondičních cvičení

1. Obsah a úkoly teoretické přípravy pro první období (1. a 2. měsíc):

- poskytnout základní informace o karate, jeho historii, etiketě a morálce,
- naučit základy japonského názvosloví (*jame*, *joi*, *hadžime* aj.),
- naučit správnou techniku dýchání a jeho synchronizaci s vykonávanými pohyby,
- vysvětlit pojmy *kime* a *kiai*,
- vysvětlit princip a účel vyučovaných technik a související úderové plochy,
- umět rozlišit tři útočná pásma: *džódan* (horní), *čúdan* (střední) a *gedan* (spodní).

Úkoly kondiční přípravy pro první období (1. a 2. měsíc):

Úkoly technické přípravy pro první období:

- nácvik úderových ploch,
- nácvik techniky postojů (na místě i s přemisťováním),
- nácvik základního přímého úderu (na místě): čoku-cuki,
- nácvik přímých úderů (s přemisťováním v zenkucu-dači): oi-cuki, gjaku-cuki,
- nácvik horního krytu age-uke (na místě i s přemisťováním v zenkucu-dači),
- nácvik spodního krytu gedan-barai (na místě i s přemisťováním v zenkucu-dači),
- nácvik obratu s gedan-barai (tzv. *mawate*),
- nácvik přímého kopu mae-geri (na místě i s přemisťováním v zenkucu-dači).

2. Úkoly teoretické přípravy pro druhé období (3. a 4. měsíc):

- vysvětlit princip a účel nových vyučovaných technik a související úderové plochy,
- objasnit podstatu a význam cvičení kata a gohon kumite,
- opakovat informace z předchozího období.

Úkoly kondiční přípravy pro druhé období (3. a 4. měsíc):

- rozvoj všeobecných pohybových schopností

Úkoly technické přípravy pro druhé období (3. a 4. měsíc):

- opakovat a zdokonalovat osvojené techniky z předchozího období (čoku-cuki, oi-cuki, gjaku-cuki, age-uke, gedan-barai, mawate, mae-geri na místě i s přemisťováním v předepsaných postojích),
- nácvik krytů: uči-uke, soto-uke (na místě i s přemisťováním v zenkucu-dači), šuto-uke (na místě i s přemisťováním v kokucu-dači),
- nácvik kopu: joko-geri kekomi (na místě i s přemisťováním v kiba-dači),
- nácvik základní formy gohon kumite (na místě i s přemisťováním v zenkucu-dači),
- nácvik základní kata Heian Šodan

3. Úkoly teoretické přípravy pro třetí obdob (5. a 6. měsíc):

- poučit děti o tom, jak se chovat během zkoušek technické vyspělosti a o jejich průběhu,
- opakovat informace z předchozích období.

Úkoly kondiční přípravy pro třetí období (5. a 6. měsíc):

- rozvoj všeobecných pohybových schopností [viz 2.5.2. Úkoly pro první období (1. a 2. měsíc)].

Úkoly technické přípravy pro třetí období (5. a 6. měsíc):

- opakovat a zdokonalovat osvojené techniky z předchozích období (oi-cuki, gjaku-cuki, age-uke, gedan-barai, mawate, soto-uke, uči-uke, šuto-uke, mae-geri, joko-geri kekomi na místě i s přemisťováním v předepsaných postojích),
- opakovat a zdokonalovat gohon kumite a kata Heian Šodan,
- získat jistotu při cvičení kata Heian Šodan,
- příprava na zkoušky technické vyspělosti dle zkušebního řádu v přesném sledu základních technik (viz příloha 2).

Příloha č. 2

Tabulka 1./ Table 1.
Výsledky dílčích kritérií zkoušek technické vyspělosti./ The results of the sub-criteria test to technical development.

č.	Jméno	Technika postojů	Technika úderů		Technika krytů	Technika kopů	Gohon kumite	Kata
		Postavení chodidel	Dráha úderu	Hikite	Nápřah	Nápřah	Kompletní provedení	Kompletní provedení
1	B.J.	-	-	+	+	+	+	-
2	G.A.	+	+	+	-	+	-	+
3	J.K.	+	+	+	+	+	+	+
4	J.T.	+	+	+	+	+	+	+
5	J.V.	-	+	-	+	-	+	+
6	J.R.	-	+	+	-	-	+	+
7	H.O.	-	+	+	-	-	+	+
8	K.O.	+	+	+	+	-	-	+
9	K.J.	-	+	-	+	+	+	-
10	K.I.	+	+	+	+	+	+	+
11	K.N.	-	+	+	-	-	+	+
12	K.H.	+	+	+	+	+	+	+
13	K.L.	+	-	+	-	-	+	+
14	L.R.	+	+	+	+	+	+	+
15	L.S.	+	+	-	+	+	+	-
16	L.A.	+	+	+	+	+	+	+
17	M.K.	-	+	+	-	+	+	-
18	O.V.	+	+	+	+	+	-	+
19	P.L.	+	+	+	+	+	+	+
20	P.V.	+	+	+	+	+	+	+
21	ŠiM.	+	+	+	+	+	+	+
22	Š.D.	-	+	+	+	+	+	+
23	ŠuM.	+	+	+	+	-	+	+
24	V.A.	+	+	+	+	-	+	-
25	V.S.	+	+	-	-	-	+	+
26	Z.P.	+	-	+	+	+	-	+
Celková úspěšnost		**69%**	**88%**	**85%**	**73%**	**65%**	**85%**	**81%**

PaedDr. Ludvík Michalov, Ph.D.
KTVS PF JU České Budějovice
Na Sádkách 2
České Budějovice 370 05
michalov@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 363-368
The Scientific Journal for Kinanthropology

HLEDISKA MOTIVACE K ÚČASTI V HROMADNÉ SKLADBĚ PRO SVĚTOVOU GYMNAESTRÁDU

THE MOTIVATION TO PARTICIPATE IN LARGE GROUP PERFORMANCE FOR THE WORLD GYMNAESTRADA

V. Novotná & I. Holá

Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra gymnastiky

ABSTRACT

The most important presentations of national Gymnastics for all concepts are large group performances at World gymnaestrada (WG). The aim of the research was to find out what motivates athletes to participate in group performances and what are their expectations. For the 334 czech gymnasts who were preparing for the WG in Helsinki 2015, questionnaire was created, inspired by a set of higher-order needs according to Maslow's hierarchy. The questionnaire contained 12 questions circuits. The overall response rate was 65 %. Responses were expressed at the scale divided into five-year periods by atheletes age. Scores were created from the response rate. The most frequent motive was marked by gymnasts for participation: "I like the joint exercises with music, atmosphere suits me with this kind of exercise." The highest score of 4.66 had an answer: "It's a chance to participate in an international event and represent the Czech Republic at the WG". The second highest score of 4.62 had an answer: "I love to practice in large group exercises, I feel good in the nearby collective fellows." The results present that participation in the preparation and final presentation at the WG is for gymnasts not only program of locomotor training, but also fulfill their social needs, enables build friendships and gives a sense of belonging to the selected group. It turns out that a properly formed composition of large group performance can become a motive for physical activity, affect the way of life and bring athletes physical, psychological, social and aesthetic satisfaction of their needs.

Keywords: physical activity; gymnastics; motives; needs; physical composition

SOUHRN

Na Světových gymnaestrádách (WG) jsou nejvýznamnější prezentací národních pojetí Gymnastiky pro všechny hromadné pohybové skladby. Cílem výzkumu bylo zjistit, co motivuje cvičence a co očekávají při účasti v hromadné pohybové skladbě. Pro 334 cvičenců, kteří se připravovali na WG v Helsinkách 2015, byl vytvořen anketní dotazník inspirovaný souborem potřeb vyššího řádu podle Maslowovy pyramidy. Dotazník obsahoval 12 okruhů otázek. Návratnost dotazníku byla 65 %. Odpovědi byly vyjádřeny na pětibodové škále rozdělené na pětiletá období podle věku. Z četnosti odpovědí bylo vytvořeno skóre. Nejčetněji byl cvičenci označen motiv k účasti: „Mám rád společné cvičení s hudbou, vyhovuje mi atmosféra tohoto druhu cvičení". Nejvyšší skóre 4,66 měla odpověď: „Je to možnost zúčastnit se mezinárodní akce a reprezentovat ČR na WG". Druhé nejvyšší skóre 4,62 měla odpověď: „Rád cvičím hromadnou skladbu, je mi dobře v blízkém kolektivu spolucvičenců". Výsledky prezentují, že účast v přípravě a vlastní veřejné vystoupení na WG je pro cvičence nejen programem pohybového vzdělávání, ale i naplňuje jejich společenskou potřebu, umožňuje navazovat přátelství a dává pocit příslušnosti k zvolené skupině. Ukazuje se, že vhodně vytvořená kompozice hromadné skladby se může stát motivem k pohybové aktivitě, ovlivňovat způsob života a přinášet cvičencům fyzické, psychické, sociální a estetické uspokojení jejich potřeb.

Klíčová slova: pohybová aktivita; gymnastika; motivy; potřeby; pohybová kompozice

Úvod

Do oblasti sportu pro všechny patří i program Gymnastiky pro všechny. Nejvýznamnější formou její prezentace na veřejnosti jsou pohybové skladby – hudebně-pohybové kompozice. Hromadné skladby České asociace sportu pro všechny (ČASPV) připravované už přes dvacet let pro Světové gymnaestrády (WG) a Všesokolské slety jsou vytvářeny jako program pohybového vzdělávání pro dospělé cvičence Gymnastiky pro všechny (Ahlquist, Russell, & Fink, 2010). Světové gymnaestrády, nesoutěžní přehlídky pohybových skladeb různých velikostí, jsou pořádány jednou za čtyři roky. Zúčastňuje se jich přes dvacet tisíc cvičenců z více než padesáti zemí celého světa. Účast v pohybových skladbách si vybírají zejména ženy a muži, kteří mají rádi společné gymnastické cvičení s hudbou. Pro velkou část cvičenců se nácvik pohybových skladeb a jejich prezentace na veřejnosti, případně v mezinárodní konfrontaci, stává opakovaně dlouhodobou pohybovou aktivitou ovlivňující jejich způsob života.

Pro tvorbu nabízeného programu je nutno určit, která hlediska zájmu a motivace přivedou cvičence k této pohybové činnosti. Vytvořený společný program cvičení s hudbou musí být autory vytvořen a realizován tak, aby byl přitažlivý pro všechny věkové kategorie, aby zajímavým způsobem kultivoval pohybový projev cvičenců, naplňoval jejich pohybové, společenské a psychické potřeby, aby jim přinášel určité zdravotní benefity, motivoval je k dlouhodobé pohybové aktivitě (Novotná, Chrudimský, & Čechovská, 2011) a aby celkově pozitivně ovlivňoval kvalitu jejich života (Novotná, Mihule, Brtníková, Feitová, Šimůnková, Hybner, & Chrudimský, 2012).

Příprava na Gymnaestrádu je víceletý proces pohybového vzdělávání a pohybové přípravy s vyvrcholením vystoupení na mezinárodní akci. Čtyřletá příprava mezi gymnaestrádami je zaměřena na osvojování si optimálního obsahu pohybové gramotnosti (Whitehead, 2010), specificky gymnastické gramotnosti (Šimůnková, Novotná, & Vorálková, 2010), přiměřeně věku cvičenců, na nácvik nových gymnastických dovedností a získání potřebné úrovně tělesné zdatnosti.

V průběhu let příprav na gymnaestrády proběhlo, od roku 1991, několik výzkumných šetření zaměřených na výpovědi jak o vlastním hodnocení dlouhodobé přípravy a vystoupení, tak na účinnost pohybového vzdělávacího programu, např. Čechovská, Novotná, Bunc a Zahálka (2006) a Novotná et al., (2011). Výzkum zaměřený na různé aspekty motivace (Gillerová & Buriánek, 1995), k vybrané pohybové aktivitě a vzdělávání, proběhl v rámci přípravy hromadné skladby ČASPV pro 15. Světovou gymnaestrádu konanou v červenci 2015 v Helsinkách.

Metodika

Pro zkoumání motivů k účasti ve vybraném programu byla zvolena metoda dotazníku. Pro popis zkoumaného souboru byla použita deskriptivní statistika.

Žádný z nabídky používaných standardizovaných dotazníků o pohybové aktivitě pro dospělou populaci neposkytoval získání potřebných konkrétních informací, kterými by bylo možno postihnout specifické motivy k volbě tohoto gymnastického programu. Proto byl vytvořen anketní dotazník, jehož výsledky by mohly být částečně porovnány s předchozími výzkumy (Čechovská et al., 2006; Novotná et al., 2011) a který mohl doložit a posoudit význam jednotlivých komponent motivace k dané činnosti.

Východiskem pro tvorbu otázek se stal vzor potřeb uvedených Maslowově pyramidě na úrovni potřeb vyššího řádu (Maslow, 1943; Maslow, 2014). Otázky byly směřovány v sociální oblasti (Slepička & Pěkný, 2008) na potřebu sounáležitosti a sdílení prožívání pohybové skladby, na fyzické a psychické uspokojení z činnosti a na estetickou seberealizaci. Předpokládali jsme, že vytvořená kompozice, realizace procesu nácviku a samotné vystoupení ve specifickém prostředí WG budou odpovídat životním potřebám cvičenců.

Dotazník obsahoval 12 okruhů otázek. Úvodní otázky byly zaměřeny na identifikaci věku a pohlaví, na počet opakovaných účastí na gymnaestrádách, na způsob nácviku a na finanční nároky účasti. Dalších 8 otázek bylo vytvořeno aplikací jednotlivých komponent Maslowovy pyramidy (společenské potřeby, potřeba uznání a ocenění, potřeba seberealizace). Ženy a muži byli rozděleni do skupin v intervalu pět let věku. Respondenti odpovídali na jednotlivé otázky podle míry vystihující jejich mínění na pětibodové škále. Nejvyšší souhlas byl označen úrovní 5, nízká významnost úrovní 1, hodnocení 0 znamenalo bezvýznamnost (ve výsledcích nebylo zaznamenáno). Stejné hodnocení mohlo výt vybráno u více motivů. V každé skupině byla z četností odpovědí vypočítána průměrná hodnota – skóre, zvlášť pro ženy a muže, dále průměrná hodnota pro všechny skupiny žen a mužů (Tabulka č. 1

a Tabulka č. 2). Pro všechny typy motivů bylo vypočítáno výsledné společné skóre společné pro ženy a muže (Tabulka č. 3).

Jako otázky na motivaci k účasti byla v dotazníku formulována konstatování: Motiv 1. „Reprezentace" – Je to možnost zúčastnit se se aktivně mezinárodní akce, úspěšně reprezentovat ČR na WG. Motiv 2. „Kolektiv" – Rád cvičím hromadnou skladbu, je mi dobře v blízkém kolektivu spolucvičenců. Motiv 3. „Atmosféra" – Mám rád společné cvičení s hudbou, vyhovuje mi atmosféra tohoto cvičení. Motiv 4. „Krása" – Je mi příjemné sdílet řád nácviku skladby, vnímat krásu pohybu a choreografie. Motiv 5. „Seberealizace" – Cvičení skladby mi přináší pohybovou seberealizaci a odreagování od běžných starostí. Motiv 6. „Program" – K účasti mne motivoval nabízený pohybový program, rád se naučím něco nového. Motiv 7. „Nácvik" – Vyhovuje mi způsob a atmosféra nácviků skladby představovaná autory. Motiv 8. „Radost" – Účast v procesu přípravy vystoupení na WG mně přináší většinou radost a hezké zážitky.

Výsledky

K účasti v hromadné skladbě se přihlásilo 344 cvičenců z celé ČR, ve věku 15 až 80 let, z toho 268 žen a 76 mužů (viz 10. sloupec Tabulky č. 1 a č. 2). Účast ve studii byla dobrovolná a získaná data byla zpracována způsobem, který zajišťoval anonymitu respondentů.

Dotazník vyplnilo 65 % oslovených respondentů rozdělených do věkových skupin (viz 9. sloupec Tabulky č. 1 a č. 2). Všechna průměrná výsledná mínění znamenala vyjádření vysokého souhlasu s konstatováním v jednotlivých otázkách. To znamenalo hodnoty skóre vyšší než 4. Ve dvou věkových kategoriích se vyskytla hodnocení pouze v hodnotě 5.

Tabulka 1./ Table 1.
Výsledná skóre motivů podle věkových kategorií žen./ Final score of motives by women age categories.

Motivy ženy – Motives women										
věk – age	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
15 – 19	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2
20 – 24	4,57	3,86	3,57	2,57	3,43	4,00	3,71	4,14	7	8
25 – 29	4,86	4,71	3,57	3,71	3,90	3,39	4,43	4,71	7	7
30 – 34	5,00	4,50	5,00	4,50	4,50	5,00	5,00	4,00	2	2
35 – 39	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	1	4
40 – 44	4,50	4,50	4,70	4,20	4,30	4,00	3,60	4,60	10	12
45 – 49	4,73	4,78	4,80	4,40	4,53	4,20	4,13	4,53	15	28
50 – 54	4,42	4,38	4,50	4,03	4,42	4,15	3,49	4,38	26	37
55 – 59	4,43	4,63	4,53	4,37	4,63	4,23	4,26	4,40	30	48
60 – 64	4,60	4,64	4,74	4,51	4,71	4,37	4,31	4,63	51	62
65 – 69	4,52	4,69	4,69	4,43	4,65	4,39	4,43	4,52	22	46
70 – 74	4,56	4,89	4,89	4,78	4,78	4,67	4,89	4,89	9	9
75 – 80	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,	2	3
průměr skóre average score	4,68	4,64	4,59	4,21	4,41	4,29	4,28	4,57	182	268

Poznámka. Motivy: 1. „Reprezentace"; 2. „Kolektiv"; 3. „Atmosféra"; 4. „Krása"; 5. „Seberealizace"; 6. „Program"; 7. „Nácvik"; 8. „Radost". 9. Počet respondentek výzkumu. 10. Počet žen ve skladbě celkem.

Výsledky ukazují určité zajímavé shody a rozdíly v hodnocení významu motivů a očekávání mezi ženami a muži. Největší shodu, skóre 4,62 a 4,60 hodnocení, je možno nalézt u druhého motivu „kolektiv". Tento výsledek potvrzuje předpoklad, že si danou činnost vybírají zájemci o společné cvičení s hudbou. Jde o vlastní podstatný znak společných pohybových skladeb – sdílení pohybové aktivity a její prožívání v úzké vazbě s ostatními cvičenci. Současně daný výsledek koresponduje s výsledky dalších výzkumů zabývajících se přínosy pohybu pro člověka, a to nalézání nebo upevňování přátelství a kamarádství při sportovní aktivitě.

Tabulka 2./ Table 2.
Výsledná skóre motivů podle věkových kategorií mužů./ Final score of motives by men age categories.

Motivy muži – Motives men										
věk – age	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
15 – 19	4,50	4,50	4,00	3,50	4,50	4,00	4,00	3,50	2	2
20 – 24	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
25 – 29	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3
30 – 34	5,00	5,00	4,00	3,50	4,00	4,50	4,50	5,00	2	3
35 – 39	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1	2
40 – 44	3,50	3,50	3,50	4,50	4,00	4,00	3,50	4,50	2	3
45 – 49	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
50 – 54	4,00	5,00	4,00	3,50	3,50	3,50	5,00	5,00	2	9
55 – 59	4,80	4,80	4,40	4,40	4,60	4,60	4,20	4,60	5	8
60 – 64	4,42	4,08	4,33	4,17	4,67	4,50	4,50	4,50	12	14
65 – 69	4,70	4,70	4,90	4,80	4,50	4,10	4,50	4,80	10	19
70 – 74	4,56	4,67	4,67	4,33	4,56	4,00	4,33	4,44	9	11
75 – 80	5,00	5,00	5,00	5,00	4,50	4,50	4,50	4,00	2	2
průměr skóre average score	4,54	4,60	4,34	4,27	4,39	4,63	4,46	4,33	47	76

Poznámka. Motivy: 1. „Reprezentace"; 2. „Kolektiv"; 3. „Atmosféra"; 4. „Krása"; 5. „Seberealizace"; 6. „Program"; 7. „Nácvik"; 8. „Radost". 9. Počet respondentek výzkumu. 10. Počet žen ve skladbě celkem.

Dalším podnětným výsledkem je skutečnost, že si cvičenci věkové kategorie nad 70 let vybírali ve většině případů hodnocení v rozmezí maxima, 4 – 5 nejvyššího souhlasu s obsahem otázky. Tím vyjadřovali spokojenost jak s programem pohybové aktivity, tak se svou účastí. Je tedy nutno pro tuto věkovou kategorií „vstřícných věrných cvičenců" připravovat nadále přiměřený obsah pohybového programu.

Tabulka 3./ Table 3.
Výsledná skóre společně pro ženy a muže./ Final score of motives for women and men together.

Číslo motivu – motive number	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Výsledné skóre – resulting score	4,66	4,62	4,47	4,24	4,40	4,46	4,33	4,55

Diskuse

Vedle vlastních výsledků ukazujících daný stav názorů, potřeb a očekávání účastníků výzkumu, je možno výsledky využít jako východisko pro budoucí tvorbu a přípravu pohybové skladby pro vystoupení na další Světové gymnaestrádě v roce 2019 v Dornbirnu. Současně bude připravována varianta skladby pro Všesokolský slet v roce 2018 v Praze, kde nebude mít význam motiv mezinárodní reprezentace.

Nejčetněji, u 13 skupin celkem, většinou cvičenkami, byl označen 3. motiv „Atmosféra". Je možno usuzovat, že ženy motivuje už samotná účast v pohybové skladbě, nachází v ní velkou míru naplňování své potřeby sdílení a pohybové spolupráce bez soutěžního porovnávání výkonu.

Druhé nejčetnější vysoké skóre, u 12 skupin, zejména mužů, získal motiv 2. „Kolektiv". Ve společných hromadných skladbách se neustále snižuje podíl mužů. Při velkém rozšiřování nabídky různých individuálních sportů inklinuje ke společnému cvičení bez sportovního soutěžení jen určitý typ cvičenců. Buď jsou to skupiny a jednotlivci, kteří se věnují pohybovým skladbám dlouhodobě na základě tradice, nebo se nově hlásí společně na nácvik celé koedukované skupiny, které se věnují „v partě" i dalším pohybovým aktivitám. Jsou to většinou mladší věkové kategorie, které si užívají společné zážitky z přípravy i vystoupení a upevňují si své kamarádství.

Nejvyšší společné skóre 4,66 měla odpověď na motiv 1. „Reprezentace". Váha tohoto motivu v průběhu čtvrt století kolísala. Podle výsledků předchozích výzkumů byla v devadesátých letech velká touha vycestovat do zahraničí, porovnat se v mezinárodním prostředí a reprezentovat pod naší vlajkou. V dalším období nebyl tento motiv už tak výrazný, ale stále zůstávala určitá „hrdost" být reprezentantem v úspěšném vystoupení. Díky hodnocení zejména mladších věkových skupin získal v současnosti tento motiv opět na významu.

Mezi zajímavé výsledky patří nejvyšší dosažené skóre 4,63 u skupin mužů v motivu 6. „Program". Ukazuje se, že „naše" cvičence významně motivuje k účasti ve skladbě konkrétní obsah pohybového programu a způsob jeho nácviku. Proto je nutno pro mužskou roli cvičení přicházet s novými neobvyklými nápady a kvalitním pohybovým obsahem.

Vysoké hodnocení v rámci skupin (první nebo druhé místo u 12 skupin) získal i motiv 8. „Radost". Uvedená potřeba mít radost ze své činnosti je pro autory i organizátory zavazující okolností. Jak obsah skladby, tak způsob jejího nácviku a přístup k prezentaci tělovýchovného vystoupení na veřejnosti by měl být realizován jako příjemný tělovýchovný program přinášející radost a potěšení, kladnou pohybovou seberealizaci.

Vysoký počet účastí na Světových gymnaestrádách WG ukázal, že se někteří cvičenci zúčastnili více Gymnaestrád od roku 1991 (Tabulka č. 4).

Tabulka 4./ Table 4.
Opakovaný počet účastí na Světových gymnaestrádách./ Final score of motives for women and men together.

Účast na WG Participation in WG	6×	5×	4×	3×	2×	1×	0	suma, sum
Ženy, women	7	20	10	18	39	30	17	141
Muži, men	4	7	7	9	2	5	6	40

Znamená to, že si cvičenci opakovaně vybírají nácvik gymnastické hudebně-pohybové kompozice jako svou dlouhodobou oblíbenou pohybovou aktivitu, udržují si sociální sounáležitost v kolektivu, který se jen částečně obměňuje. Jejich motivace je podpořena opakovanou dobrou zkušeností z předchozích úspěšných účastí na Gymnaestrádách, pozitivním vnímáním osobních prožitků při cvičení s motivující hudbou a sdíleným prožíváním daných dovedností i celé skladby, jak na ploše s ostatními spolucvičenci, tak s tleskajícími diváky na tribunách. Průběh přípravy vystoupení podněcuje vznik spolupráce a sounáležitosti mezi cvičenci, kteří postupně přijímají skladbu „za svou". Současně se ujímají společné odpovědnosti za její dobré předvedení. Úspěch skladby vnímá každý cvičenec i jako svůj úspěch, který umocňuje pocity radosti a spokojenosti. Také prožitek národní reprezentace se stává nezapomenutelným zážitkem a je významným podnětem pro účast na další Gymnaestrádě.

Na základě vyhodnocení výsledků je možno konstatovat, že účast v přípravě a veřejném vystoupení hromadné skladby na Světové gymnaestrádě je pro cvičence nejen programem pohybového vzdělávání, ale i naplňuje jejich společenskou potřebu, možnost navazování přátelství a pocit příslušnosti k zvolené skupině. V rámci spolupráce ve skladbě je mezi cvičenci naplňována potřeba uznání a ocenění, spokojenost s vlastním zvládnutím pohybových úkolů a dovedností. Významný je uváděný souhlas s naplněním potřeby seberealizace a s míněním, že každý cvičenec přispívá k úspěchu vystoupení svým samostatným pozitivním tvořivým pohybovým projevem. Ukazuje se, že vhodně vytvořená kompozice hromadné skladby pro Světovou gymnaestrádu a proces přípravy vystoupení, mohou být vhodným motivem k pohybové aktivitě, ovlivňovat způsob života, přinášet cvičencům fyzické, psychické, sociální a estetické uspokojení jejich potřeb.

Závěr

Poznatky získané z výsledků výzkumu se stanou východiskem pro tvorbu a přípravu hromadné skladby pro další Gymnaestrádu v roce 2019. Hlavní pozornost bude zaměřena na volbu originálního nápadu ztvárnění kompozice a výběru náčiní, na kvalitu pohybového obsahu a uplatnění motivů spolupráce a pohybové koordinace mezi cvičenci skladby. Motivy cvičenců k účasti v hromadné

skladbě budou významným podnětem pro tvorbu a rozvoj hudebně-pohybové kompozice na mezinárodní úrovni.[1]

Literatura

Ahlquist, S. M., Russell, K., & Fink, H. (2010). *Foundation of Gymnastics*. Ruschkin: Saskatoon.

Čechovská, I., Novotná, V., Bunc, V., & Zahálka, F. (2006). Ovlivnění životního stylu cvičenců v přípravě na Světovou gymnaestrádu 2007. In Blahutková, M. (ed.). *Sport a kvalita života 2006* (pp. 24-35). Brno: Masarykova Univerzita.

Gillerová, I., & Buriánek, J. (1995). *Základy psychologie, sociologie*. Praha: Fortuna.

Maslow, A. H. (1943). A preface to motivation theory. *Psychosomatic Med.*, no. 5, 85-92.

Maslow, A. H. (2014). *O psychologii bytí*. Praha: Portál.

Novotná, V., Chrudimský, J., & Čechovská, I. (2011). The Perfomance at the World Gymnaestrada as an Impulse Towords Long-term Physical Activity. *Studia Sportiva, 5*(3), 303-312.

Novotná, V., Mihule, J., Brtníková, M., Feitová, K., Šimůnková, I., Hybner, M., & Chrudimský, J. (2012). *Gymnastika jako tvůrčí akt*. Praha: Karolinum.

Slepička, P., & Pěkný, M. (2008). Sportující senioři a jejich hodnotová orientace. *Česká kinantropologie, 12*(3), 9-16.

Šimůnková, I., Novotná, V., & Vorálková, J. (2010). Struktura složek pohybové gramotnosti pro sportovní odvětví moderní gymnastika. *Studia Kinanthropologica, 11*(2), 110-119.

Whitehead, M. (2010). *Physical literacy: throughout the lifecourse*. London: Routledge.

doc. PhDr. Viléma Novotná
José Martího 31
162 52 Praha 6
vnovotna@ftvs.cuni.cz

[1]Příspěvek vznikl jako součást řešení dílčího projektu PRVOUK P 39 realizovaného na UK FTVS v Praze, s názvem Společenskovědní aspekty zkoumání lidského pohybu.

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 369-378
The Scientific Journal for Kinanthropology

ROZVOJ AGILITY V PODMIENKACH ŠKOLSKEJ TELESNEJ VÝCHOVY

DEVELOPMENT OF AGILITY IN CONDITION OF SCHOOL PHYSICAL EDUCATION

Ľ. Paška, N. Czaková & F. Mokoš

Katedra telesnej výchovy a športu PF UKF Nitra

ABSTRACT

The aim of our work is to monitor the impact of physical and sport education to development of agility. For selecting our work stands the rapid development of individual type of sports in recent years, speed up games and game skills in various sports games, the ability of individual players to make quick movements and changes of body posture or its segments in the game. We follow the development of agility on a sample of 50 subjects, divided into two groups of 25 students in the conditions of school physical education in our paper. During the 8 weeks of research, students realized input and output measurements in the same conditions. The experimental group also realized exercises to development of agility, control group worked during the hours of physical and sport education with traditional stimulus. The results of the work were recorded and statistically evaluated at 1 % and 5% level of significance using the Wilcox test and Mann-Whitney U test. Work is supported by Scientific Grant VEGA no. 1/0454/16 titled -complex physical ability agility and opportunities of its development in selected sports.

Keywords: physical and sport education; motor abilities; agility

SÚHRN

Cieľom práce bolo sledovanie vplyvu telesnej a športovej výchovy na rozvoj agility. Za výberom našej práce stojí prudký rozvoj jednotlivých športových odvetví za posledné roky, zrýchlenie hry a herných činností v jednotlivých športových hrách, schopnosti jednotlivých hráčov vykonávať rýchle pohyby a zmeny polohy tela alebo jeho segmentov v hre. V príspevku sme sledovali rozvoj agility na vzorke 50 probandov, rozdelených do dvoch skupín po 25 žiakov v podmienkach školskej telesnej a športovej výchovy. Počas 8 týždňového sledovania žiaci realizovali vstupné a výstupné merania v rovnakých podmienkach. Experimentálna skupina realizovala aj cvičenia zamerané na rozvoj agility, kontrolná skupina pracovala na hodinách telesnej a športovej výchovy s tradičným podnetom. Výsledky práce boli zaznamenané a štatisticky vyhodnotené na 1 % a 5 % hladine významnosti pomocou Wilcox testu a Mann-Whitney U testu. Príspevok vznikol s podporou vedeckého grantu VEGA č. 1/0454/16 s názvom – Komplexná pohybová schopnosť agilita a možnosti jej rozvoja vo vybraných športoch.

Kľúčové slová: telesná a športová výchova; pohybové schopnosti; agilita

Úvod

Hlavou úlohou v školskej telesnej a športovej výchove je prispieť k rozvoju pohybových schopností deti a mládeže, ktoré sú nevyhnutným predpokladom efektívneho osvojenia si základných pohybových zručností. Pohybové schopnosti v živote mladého človeka zohrávajú veľkú a veľmi dôležitú rolu.

Agilitu, ktorá je hlavným bodom našej práce, môžeme nazvať aj ako rozvojový program na zlepšenie pohybových, technických, funkčných, morfologických, ale i morálno-vôľových a motivačných predpokladov pre zvýšenie úrovne výkonnosti jednotlivca. Komplexná pohybová schopnosť agility je pre mnohých novým pojmom, ale zároveň moderným a rýchlorastúcim trendom, ktorý sa využíva vo všetkých oblastiach športu.

Slovenský ekvivalent pojmu agilita znamená pohyblivosť, vrtkosť, akčnosť, živosť, čulosť, aktivita. Agilita predstavuje akúsi nadstavbu pohybových schopností, ktorá zlepšuje mobilitu hráča hlavne z pohľadu rýchlostných, silových a koordinačných schopností. Podľa Ivanku et al. (2009) definícia pojmu agilita zahŕňa viaceré významy, a preto agilitu môžeme najlepšie pochopiť ako:

a) schopnosť vyraziť, zastaviť alebo zmeniť smer pohybu,
b) schopnosť, pri ktorej športovec intenzívne a efektívne mení smer pohybu tela a jeho častí v nadväznosti na pohybovú úlohu,
c) tréningovú metódu, ktorá je zameraná na zvýšenie integrity koordinačných, rýchlostných a silových schopností športovca na základe potrieb daného športu a za účelom maximalizácie a intenzifikácie jeho výkonnosti.

Foran & Pound (2007) uvádzajú, že agilita je schopnosť meniť smer pohybu výbušne, rýchlo a kontrolovane. V každej vekovej súťaži či na základných, stredných alebo vysokých školách sa agilita stáva dôležitou.

Podľa Mackara (2008) agilita napomáha športovcom odhaliť svoje nedostatky pri pohyboch do jednotlivých strán a tak zlepšiť ich rýchlosť. Testy agility nám umožnia zistiť efektívnosť pohybov a je veľmi dôležité, aby športovec pohybujúci sa oboma smermi vedel, ak má slabosť pre jednu alebo druhú stranu a postupne cvičeniami rozvíjal agilitu.

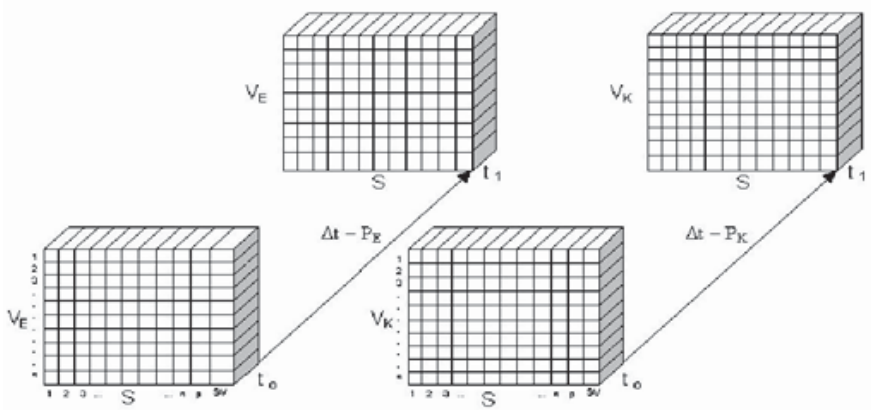
Agilita sa v športových hrách uplatňuje frekventovane. Veľmi dôležitú rolu zohráva najmä vo futbale, basketbale, ľadovom hokeji, tenise, volejbale atď. V športových hrách je agilita kľúčovou komplexnou pohybovou schopnosťou skladajúcou sa z čiastkových pohybových schopností a to kondičných a koordinačných. Minimálny čas, ktorý jednotlivec potrebuje na dosiahnutie výrazných zmien v úrovni koordinačných schopností vplyvom tréningu je 8 – 10 týždňov čiže približne 24 až 50 podnetov. Koordinačné schopnosti najlepšie u jednotlivca rozvíjame pri čerstvých silách, a preto sa tieto cvičenia vykonávajú hneď po rozcvičení, kedy má jednotlivec svoj organizmus v optimálnom stave (Šimonek & Mikovičová, 2012).

Rón (2006) uvádza interval zaťaženia odpočinku v tréningu agility v pomere 1:5. Význam strečingu a ohybnosti je u jednotlivcov dôležitým krokom pri zvyšovaní atletickosti. Pred každou cvičebnou jednotkou je strečing veľmi dôležitý ako prevencia pred zranením. Strečing by sa mal aplikovať na začiatku ako aj na konci cvičebnej jednotky, čím zvyšujeme u jednotlivcov atletickosť.

Metodika

Cieľom našej práce bolo prostredníctvom nami zvoleného cvičebného programu zameraného na rozvoj agility zistiť štatisticky významné zmeny v jednotlivých ukazovateľoch v podmienkach školskej telesnej a športovej výchovy. Zároveň sme si položili aj výskumnú otázku, či po aplikovaní cvičebného programu, ktorý je zameraný na rozvoj agility, nastanú zmeny pri výstupnom meraní žiakov v experimentálnej skupine.

Obrázok 1./ Figure 1.
Dvojskupinový paralelný experiment v trojrozmernom priestore./ Two-group parallel experiment in three – dimensional space.

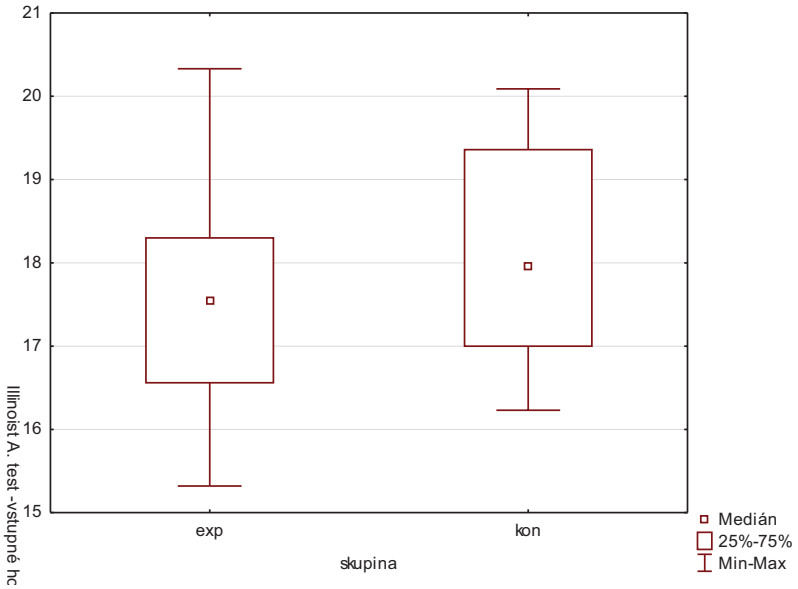


Súbor tvorilo 50 žiakov, vo veku 13 – 14 rokov (n = 50) rozdelených do dvoch skupín po 25 žiakov v kontrolnej a experimentálnej skupine.

Tu sa jedná predovšetkým o skupinové výbery a jeden z nich vystupuje ako experimentálna a druhý ako kontrolná skupina (Obr. 1). Experimentálny postup (P_E) sa uplatňuje v experimentálnom výbere v celkovom rozsahu 515 min. (V_E) a v kontrolnom výbere športovcov (V_K) sa uskutočňuje podnet (P_K) tradičným postupom. Experimentálny činiteľ bol zaradený v prípravnej a na začiatku hlavnej časti hodiny Čas sledovania (Δt) je u oboch skupín rovnaký 8 týždňov.

Úroveň agility sme sledovali pomocou testov: Illinois Agility Test (Šimonek & Mikovičová, 2012), Cik – Cak agility test (Šimonek & Mikovičová, 2012), Slalomový beh agility (Šimonek & Mikovičová, 2012), Hviezdicový agility beh (Šimonek & Mikovičová, 2012), Člnkový beh po kríži na 50 m (SPARQ) (Šimonek & Mikovičová, 2012), Fitro Agility test (Šimonek & Mikovičová, 2012).

Graf 1./ Graph 1.
Vstupné hodnoty – Illinois agility test./ Input values – Illinois agility test.



Vyhodnocovanie výsledkov našej práce, kde sme sa zameriavali na vstupné aj výstupné hodnoty oboch skupín sme realizovali nasledovne: F – test pre rozptyl nám umožnil zistiť, či je možné medzi sebou súbory porovnávať. Mann-Whitneyho U testom sme porovnávali vstupné a výstupné hodnoty experimentálnej a kontrolnej skupiny a snažili sme sa zistiť, či rozdiel dosiahnutých výkonov bol alebo nebol štatisticky významný. Wilcoxonovým párovým testom sme skúmali, či nami vytvorený program štatisticky významne ovplyvnil rozvoj agility žiaka. Výsledky sme posudzovali na 1 % a 5 % hladine významnosti.

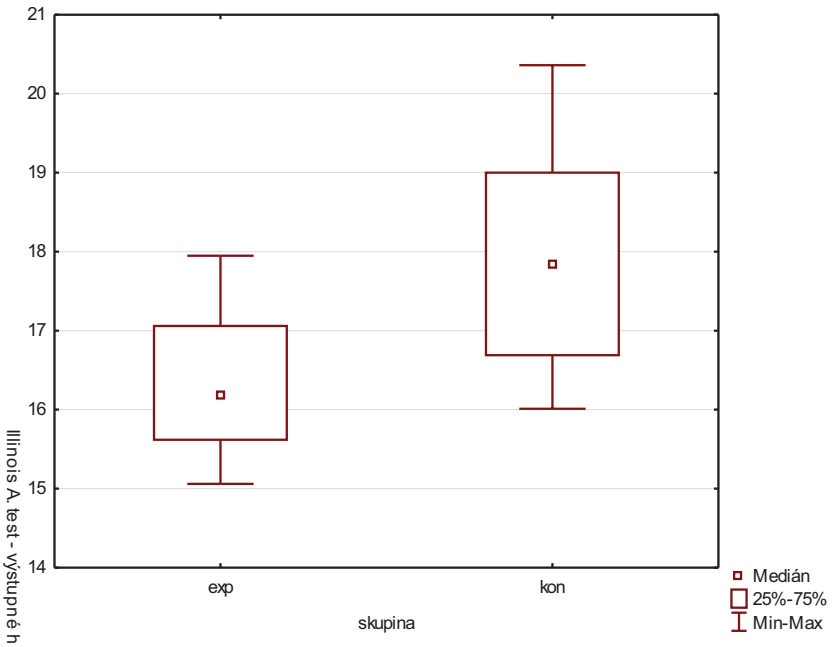
Výsledky práce a diskusia

V teste Illinois Agility sledovanom na 5 % a 1 % hladine významnosti sa potvrdili zmeny v experimentálnom súbore, to znamená, že hodnota experimentálneho súboru nepresiahla hladinu významnosti 0,05 a 0,01. Hodnota štatistickej významnosti je u experimentálneho súboru 0,000025 a u kontrolného súboru 0,112399. V kontrolnom súbore sme nezaznamenali žiadne zmeny na oboch hladinách významnosti. Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme potvrdiť zlepšenie v experimentálnom súbore na 5 % a 1 % hladine významnosti. Potvrdzujeme, že v experimentálnom súbore nastali prostredníctvom nami navrhnutého programu na rozvoj agility pozitívne zmeny vo vybraných ukazovateľoch (graf 1 a 2).

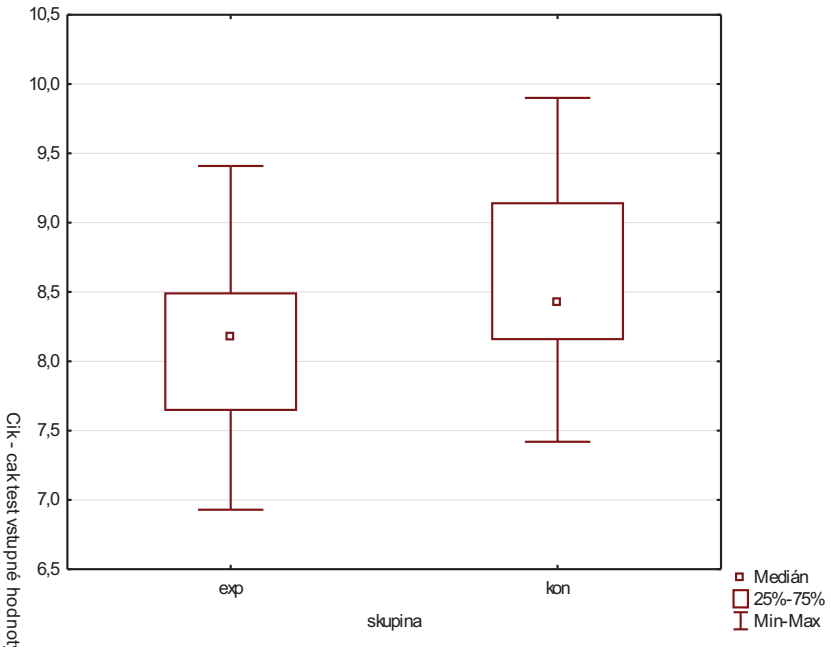
V teste Cik – Cak agility test sledovanom na 5 % a 1 % hladine významnosti sa potvrdili zmeny v experimentálnom súbore, to znamená, že hodnota experimentálneho súboru nepresiahla hladinu významnosti 0,05 a 0,01. Hodnota štatistickej významnosti je u experimentálneho súboru 0,000057

a u kontrolného súboru 0,492634. V kontrolnom súbore sme nezaznamenali žiadne zmeny na oboch hladinách významnosti. Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme potvrdiť zlepšenie v experimentálnom súbore na 5 % a 1 % hladine významnosti. Potvrdzujeme, že v experimentálnom súbore nastali prostredníctvom nami navrhnutého programu na rozvoj agility pozitívne zmeny vo vybraných ukazovateľoch (graf 3 a 4).

Graf 2./ Graph 2.
Výstupné hodnoty – Illinois agility test./ Output values – Illinois agility test.

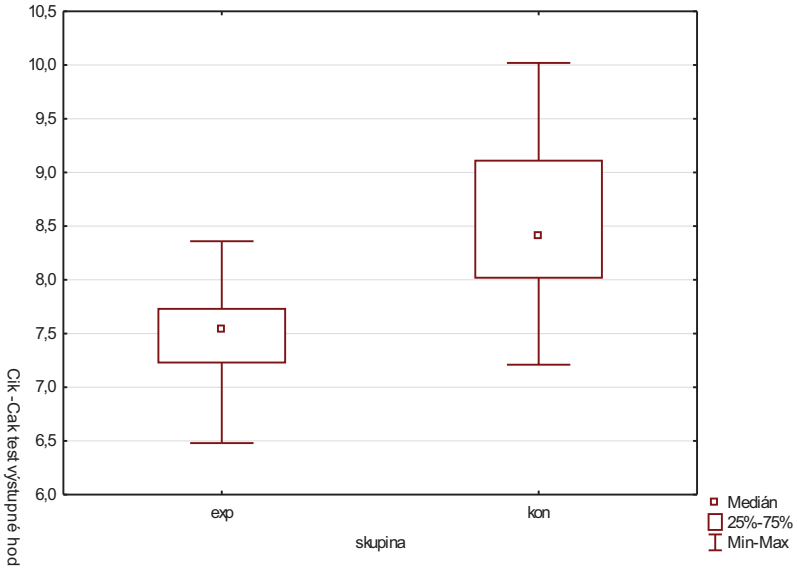


Graf 3./ Graph 3.
Vstupné hodnoty – Cik – cak agility test./ Input values – Cik – Cak test.

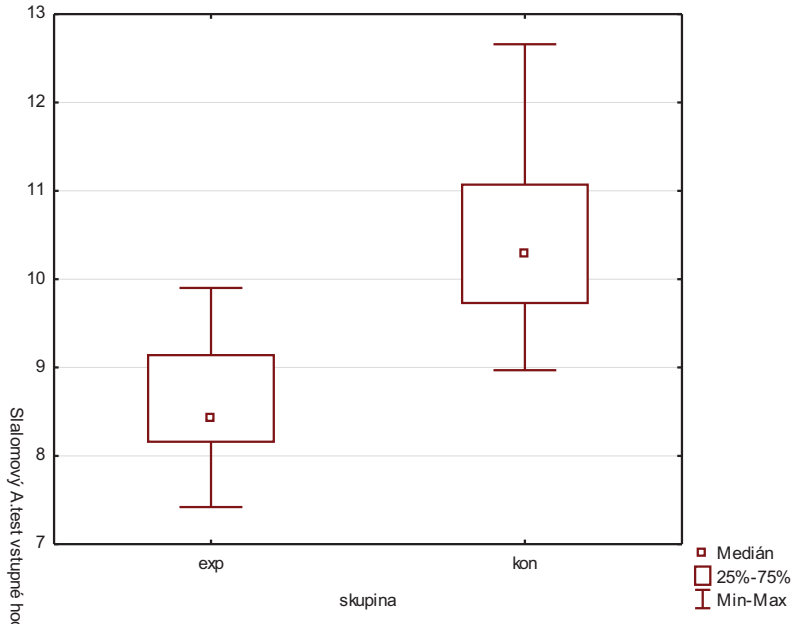


V teste Slalomový agility test sledovanom na 5 % a 1 % hladine významnosti sa potvrdili zmeny v experimentálnom súbore, to znamená, že hodnota experimentálneho súboru nepresiahla hladinu významnosti 0,05 a 0,01. Hodnota štatistickej významnosti je u experimentálneho súboru 0,000025 a u kontrolného súboru 0,353193. V kontrolnom súbore sme nezaznamenali žiadne zmeny na oboch hladinách významnosti. Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme potvrdiť zlepšenie v experimentálnom súbore na 5 % a 1 % hladine významnosti. Potvrdzujeme, že v experimentálnom súbore nastali prostredníctvom nami navrhnutého programu na rozvoj agility pozitívne zmeny vo vybraných ukazovateľoch (graf 5 a 6).

Graf 4./ Graph 4.
Výstupné hodnoty – Cik – cak agility test./ Output values – Cik – Cak test.

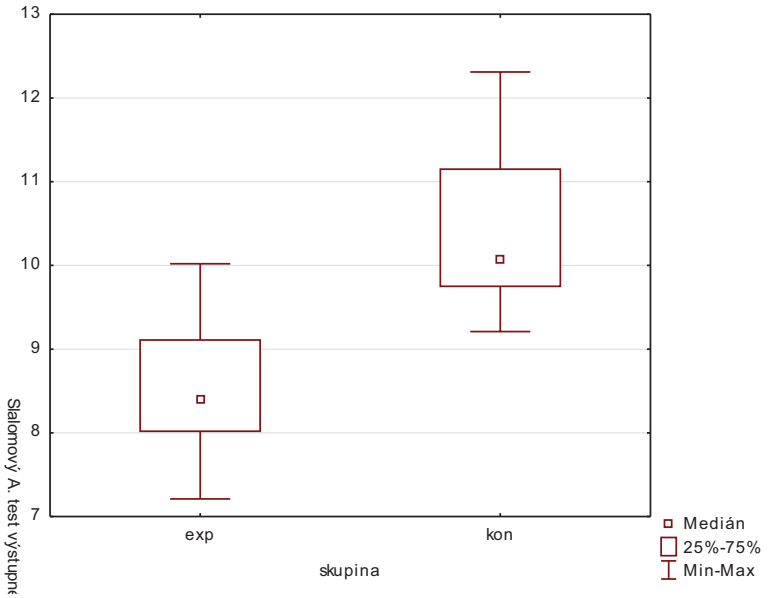


Graf 5./ Graph 5.
Vstupné hodnoty – Slalomový agility test./ Input values – Slalomový agility test.

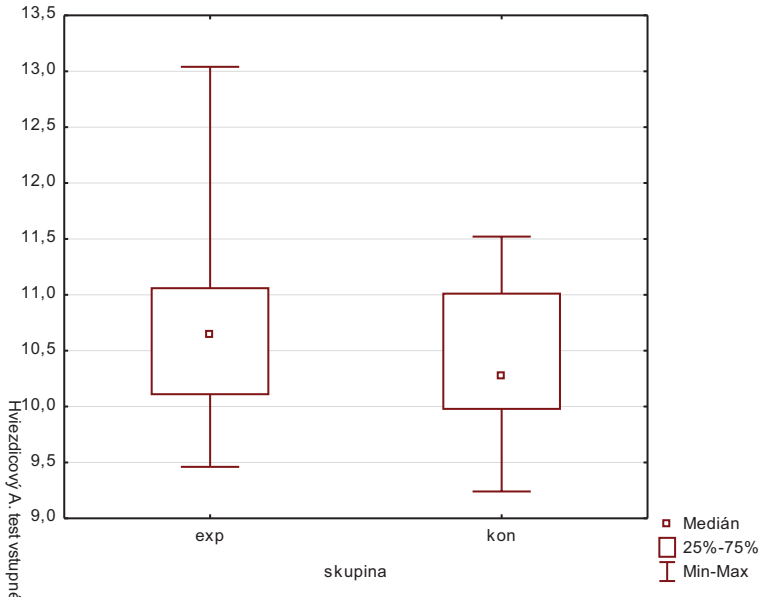


V teste Hviezdicový agility test sledovanom na 5 % a 1 % hladine významnosti sa potvrdili zmeny v experimentálnom súbore, to znamená, že hodnota experimentálneho súboru nepresiahla hladinu významnosti 0,05 a 0,01. V kontrolnom súbore sme zaznamenali zmeny na hladine významnosti 5 %. Kontrolný súbor sa nepotvrdil na hladine významnosti 1 %. Hodnota štatistickej významnosti je u experimentálneho súboru 0,00036 a u kontrolného súboru 0,03581. Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme potvrdiť zlepšenie v experimentálnom súbore na 5 % a 1 % hladine významnosti a v kontrolnom súbore na 5% hladine významnosti. Potvrdzujeme, že v experimentálnom súbore nastali prostredníctvom nami navrhnutého programu na rozvoj agility pozitívne zmeny vo vybraných ukazovateľoch (graf 7 a 8).

Graf 6./ Graph 6.
Výstupné hodnoty – Slalomový agility test./ Output values – Slalomový agility test.

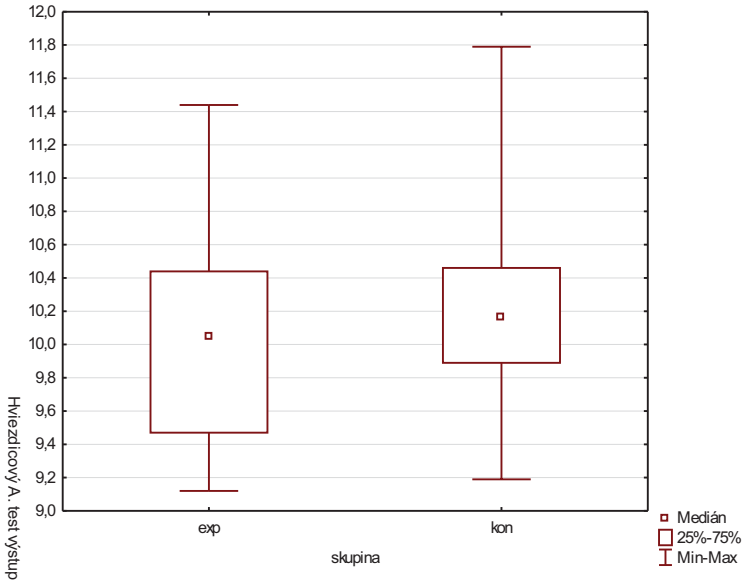


Graf 7./ Graph 7.
Vstupné hodnoty – Hviezdicový agility test./ Input values – Hviezdicový agility test.

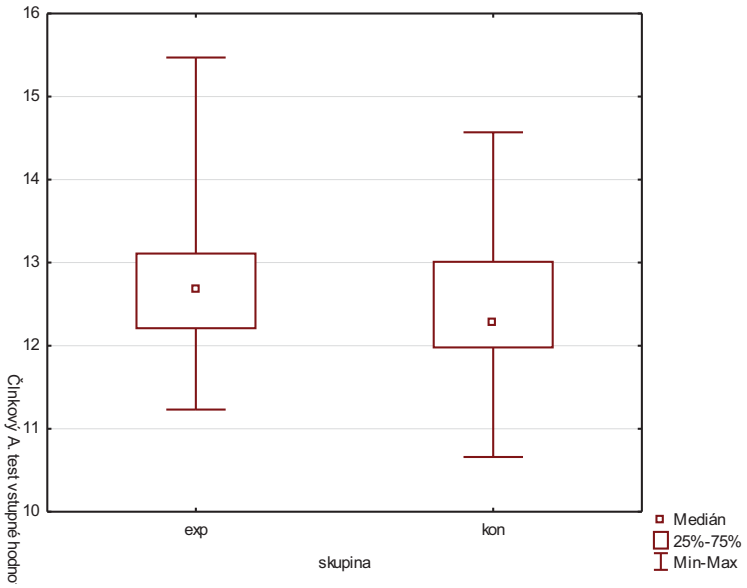


V teste Člnkový Agility test po kríži sledovanom na 5 % a 1 % hladine významnosti sa potvrdili zmeny v experimentálnom aj v kontrolnom súbore, to znamená, že hodnota experimentálneho a kontrolného súboru nepresiahla hladinu významnosti 0,05. Hodnota štatistickej významnosti je u experimentálneho súboru 0,026431 a u kontrolného súboru 0,026431. Na 1 % hladine významnosti sme u oboch súborov nezaznamenali zmeny. Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme potvrdiť zlepšenie v experimentálnom aj v kontrolnom súbore na 5 %. Potvrdzujeme, že v experimentálnom súbore nastali prostredníctvom nami navrhnutého programu na rozvoj agility pozitívne zmeny vo vybraných ukazovateľoch (graf 9 a 10). Domnievame sa, že výsledky mohol ovplyvniť identický obsah hlavných častí hodín kedy mali v tematickom pláne aj basketbal, ktorý svojim obsahom, cvičeniami pripomína samotný test a táto skutočnosť sa mohla premietnuť do zmien v oboch súboroch.

Graf 8./ Graph 8.
Výstupné hodnoty – Hviezdicový agility test./ Output values – Hviezdicový agility test.

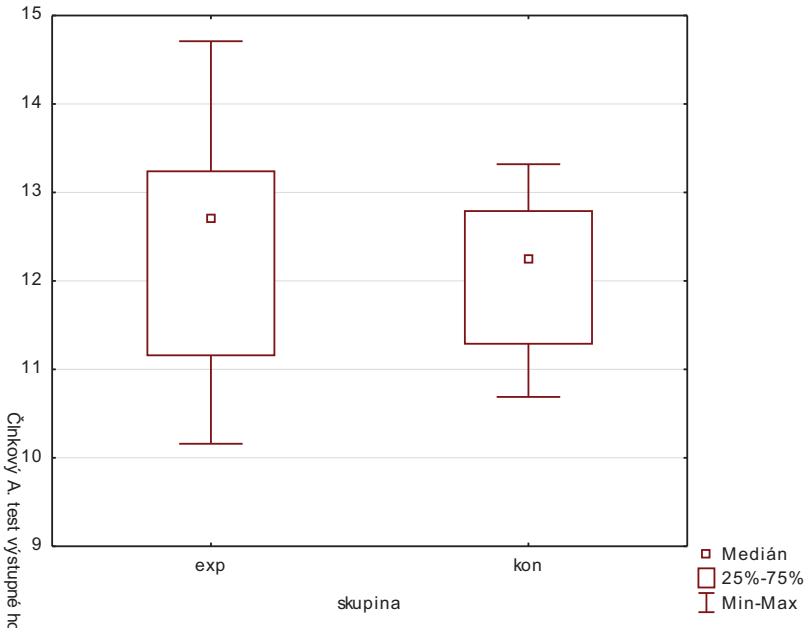


Graf 9./ Graph 9.
Vstupné hodnoty – Člnkový agility test po kríži./ Input values – Člnkový agility test.

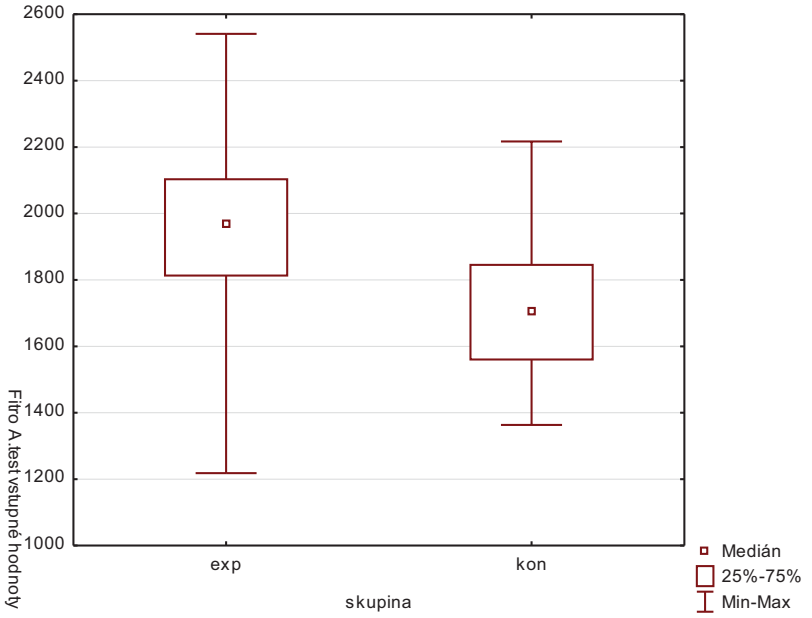


V teste Fitro Agility test sledovanom na 5 % a 1 % hladine významnosti sa potvrdili zmeny v experimentálnom súbore, to znamená, že hodnota experimentálneho súboru nepresiahla hladinu významnosti 0,05 a 0,01. Hodnota štatistickej významnosti je u experimentálneho súboru 0,000194 a u kontrolného súboru 0,157279. V kontrolnom súbore sme nezaznamenali žiadne zmeny na oboch hladinách významnosti. Potvrdzujeme, že v experimentálnom súbore nastali prostredníctvom nami navrhnutého programu na rozvoj agility pozitívne zmeny vo vybraných ukazovateľoch (graf 11 a 12).

Graf 10./ Graph 10.
Výstupné hodnoty – Článkový agility test po kríži./ Output values – Článkový agility test.

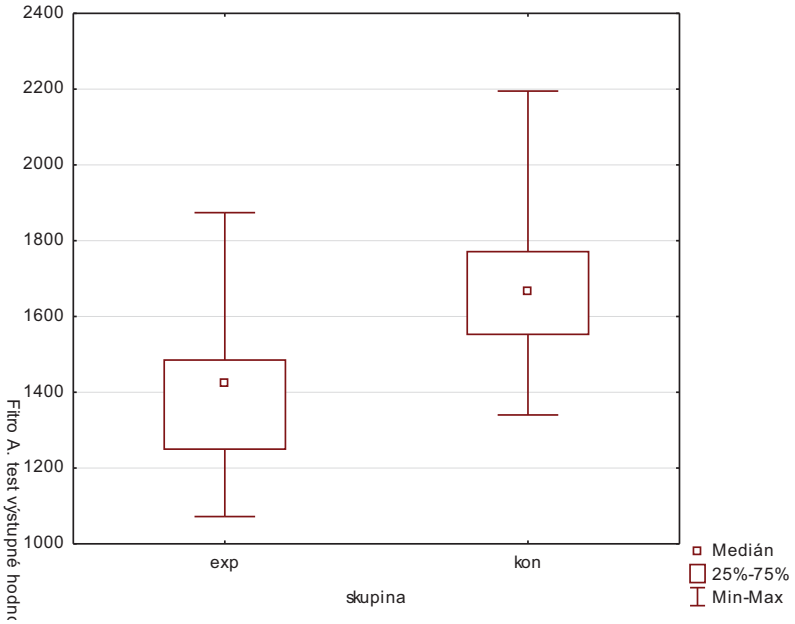


Graf 11./ Graph 11.
Vstupné hodnoty – Fitro agility test./ Input values – Fitro agility test.



Na základe výsledkov, ktoré sme získali pri vstupných a výstupných testoch môžeme konštatovať, že v oboch skupinách sme dosiahli štatisticky významné hodnoty a tým pádom konštatujeme, že väčšina žiakov v oboch súboroch počas osemtýždňového tréningového obdobia zvýšila svoju úroveň rozvoja pohybových schopností. V experimentálnom súbore boli dosiahnuté podstatne lepšie hodnoty v štyroch testoch oproti kontrolnému súboru a v dvoch testoch boli dosiahnuté porovnateľné hodnoty. Môžeme teda konštatovať, že cvičenia ktoré sme realizovali, pozitívne vplývali na žiakov a ovplyvnili celkovú úroveň ich pohybových schopností.

Graf 12./ Graph 12.
Výstupné hodnoty – Fitro agility test./ Output values – Fitro agility test.



Záver

Na začiatku dvojmesačného tréningového obdobia sme u oboch skúmaných súborov vykonali vstupné testy na agilitu. Počas ôsmich týždňov sme realizovali v experimentálnom súbore cvičebný program, ktorý bol zameraný na rozvoj agility. Kontrolná skupina pokračovala v realizácii tradičného podnetu. Po skončení obdobia, kedy sme realizovali nami navrhnuté cvičenia, sme opäť zmerali obidve skupiny žiakov a nazvali sme toto meranie ako výstupné testy. Obe merania (vstupné – výstupné) boli realizované v rovnakých podmienkach. Zistenými výsledkami môžeme konštatovať, že rozvoj agility je možný aj v podmienkach školskej telesnej a športovej výchovy, pričom za pomerne krátke obdobie je pedagóg schopný dosiahnuť štatisticky významné zmeny na 1 a 5 % hladine významnosti vo viacerých ukazovateľoch.

Domnievame sa, že deti by sa mali v školách častejšie počas školského roku a pod vedením svojich pedagógov testovať a využívať neustále nové cvičenia a podnety, ktoré sú práve zamerané na rozvoj už spomínanej agility. Jednak pri aplikovaní cvičení dochádza k motivácii žiakov, že sú zaradení do určitého tréningového cyklu počas hodín a vstupnými a výstupnými testami ich motivujeme k tomu, aby svoje výkony a svoj rozvoj pohybových schopností neustále zlepšovali. Zaradenie testovaní do učebných osnov skvalitňuje program telesnej a športovej výchovy, ktorý je rozdelený na celý školský rok a dáva možnosť pedagógom sledovať výkony a zlepšovanie svojich žiakov počas školského roka. Potom si môže byť učiteľ vedomý toho, že učebná jednotka pozitívne vplýva na rozvoj žiaka.

Literatúra

Foran, B., & Pound, R. (2007). *Complete Conditioning for Basketball. Human Kinetics*. Retrieved from: https://books.google.sk/books?id=k_LJ9aWcQJkC&pg=PR1&lpg=PR1&dq=foran+pound+complete+conditioning+for+basketball&source=bl&ots=PLdqz7iSg8&sig=g1er1WtvWUpYA98

nH9WJUorN_Sg&hl=sk&sa=X&ei=tijdVMzpIYzAPIXagbgC&ved=0CEQQ6AEwBQ#v=onepage&q=foran%20pound%20complete%20conditioning%20for%20basketball&f=false.
Ivanka, M. et al. (2009, December). Agilita a jej rozvoj vo futbale. *Únia futbalových trénerov Slovenska, 1*(2), 7-64.
Mackar, S. (2008). *Importance of Agility for Basketball Players*. Retrieved from: http://www.stack.com/.
Rón, F. (2006, January). Rozvoj špecifickej basketbalovej kondície. *Basketbalový tréner*, no. 5, 13-18.
Šimonek, J. sr., & Mikovičová, D. (2012). *Rozvoj agility v programoch školskej telesnej a športovej výchovy*. Nitra: PF UKF.

Mgr. Ľubomír Paška, Ph.D.
KTVŠ PF UKF Nitra
Tr. A. Hlinku 2
Nitra, 949 01
lpaska@ukf.sk

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 379-383
The Scientific Journal for Kinanthropology

FILOSOF MIROSLAV TYRŠ

PHILOSOPHER MIROSLAV TYRŠ

H. Pavličíková[1] & V. Kukačka[2]

[1]Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra společenských věd
[2]Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra výchovy ke zdraví

ABSTRACT
The aim of this paper is to analyse the ideas and principles that stimulated the thinking of Miroslav Tyrš, one of the most popular public figures in the Czech national and social life in the 1860s who endeavoured to devevelop the awareness of unity and mutuality motivated by the physical perfection and fitness of Ancient Greeks. His whole life and thought was inspired by the skills of his admired Olympic champions and by ancient civilisation. Not only did he author the Czech gymnastics terminology, but he also became the chief promoter of the Sokol, a sports club which helped to enhance the nation's physical fitness. A patriot and experienced instructor, Tyrš was above all a scholar – philosopher, later on, mainly aesthetician and art critic who formulated his ideas under the strong influence of the 19th-century positivism and irrationalism, which had to respond to such landmarks in sciences as Darwin's startling teaching about evolution based on natural selection and struggle for existence and J. G. Mendel's lectures on trait heredity or the formulation of the theory of unity between plant and animal cells. The German philosopher Arthur Schopenhauer's ideas about the blind unconscious will were in Tyrš's thought coupled with the willpower of a strong able-bodied individual to exist, the will to live and survive. In Tyrš, Darwin's theory as applied to society never assumed the extreme socially Darwinist character, but employed competitiveness to defend the optimistic vision of progress and development.

Keywords: philosophy; culture; Schopenhauer; Darwin

SOUHRN
Cílem této studie bylo analyzovat myšlenkové zdroje, které inspirovaly filosofii Miroslava Tyrše, jednu z nejpopulárnějších osobností českého národního společenského života 60. let 19. století. V této době se Miroslav Tyrš snažil rozvíjet pocit jednoty a vzájemnosti na základě tělesné zdatnosti, pro niž nacházel inspiraci ve starověkém Řecku, v dovednostech obdivovaných olympijských vítězů a v antické vzdělanosti, které mu byly celoživotní myšlenkovou oporou. Kromě toho, že vytvořil české tělocvičné názvosloví, se stal hlavním iniciátorem a organizátorem spolku Sokol, který se podílel na výchově obyvatel k fyzické připravenosti. Tyrš coby vlastenecký cvičitel byl ale především vědcem – filosofem, později hlavně estetikem a výtvarným kritikem, který své myšlenky formuloval pod silným vlivem pozitivistických a iracionalistických vlivů filosofie 19. století, která musela reagovat na takové přelomové objevy přírodních věd, jakými byly Darwinovy myšlenky o evoluci na základě boje o život a přírodního výběru, přednášky Johanna Gregora Mendela o dědění znaků, či formulace buněčné teorie o jednotném základu rostlinné a živočišné buňky. Myšlenky německého filosofa Arthura Schopenhauera o nevědomé slepé vůli propojoval Tyrš s vůlí silného fyzicky zdatného jedince, který svou životní aktivitou ukazuje vůli k životu, vůli k bytí a přežití. Darwinovy myšlenky aplikované ve společnosti neměly u Tyrše krajní sociálně darwinistický charakter, ale využívaly obhajoby soutěživosti k optimistické vizi pokroku a vývoje.

Klíčová slova: filosofie; kultura; Schopenhauer; Darwin

Úvod

Před sto čtyřiceti pěti lety – roce 1871 – bylo publikováno v prvním čísle prvního ročníku časopisu Sokol programové prohlášení „Náš úkol, směr a cíl" od Miroslava Tyrše (1832 – 1884) – zakladatele Sokola, tvůrce českého tělocvičného názvosloví, ale také národního buditele, výtvarného kritika, estetika a filosofa (Štumbauer, Tlustý & Malátová, 2015).

Český filosof Ferdinand Pelikán o něm napsal, že je prvním naším vědecky (anatomicky a biologicky) orientovaným gymnastou a zakladatelem nikoli nějakého bezvýznamného spolku, ale všenárodní organizace (Pelikán, 1931/1932). Základní myšlenkou Tyršových sokolských aktivit bylo rozvíjením tělesné zdatnosti docílit ušlechtilé jednoty sil tělesných a duševních, té jednoty, kterou staří Řekové odkázali světu jako ideál kalokagathie. Harmonické rozvíjení lidské osobnosti působilo podle Tyrše pozitivně na národní kulturu a národ samotný.

Tyrš pojímal národ jako organickou jednotku, která chce v tělesném cvičení odhalovat své skryté síly, které ji burcují a zároveň i vytvářejí, a která chce celému světu ukázat nejvyšší vzepětí své energie, které ji činí schopnější v životní konkurenci. V roce 1871, kdy měl Sokol dvanáct tisíc členů, se poměrně odvážně Tyrš neobával tvrdit následující myšlenku: „Nemožno a netřeba, aby byl každý členem spolku pěveckého, průmyslového neb vědeckého: věc sokolská však, jak ke všem stavům a vrstvám se obrací, znamená prozatím tolik, co tělesné a zčásti i mravní vychování všeho národa československého, odchování jeho k síle a statečnosti, ušlechtilosti a brannosti zvýšené." (Tyrš, 1971). Na otázku, kde bychom měli hledat inspirační vlivy Tyršových myšlenek, se snaží odpovědět naše studie.

Vůle ke zdatnosti a aktivnímu národnímu životu

Miroslav Tyrš po ročním studiu na pražské právnické fakultě přestoupil na fakultu filosofickou, kde navštěvoval přednášky z filosofie, estetiky a přírodních věd. I když se původně chtěl věnovat zejména filosofii, studijní cesty do Německa, Francie a Anglie ho ovlivnily natolik, že svůj odborný zájem postupně stále více soustředil na výtvarné umění a estetiku. V těchto oborech se později také habilitoval, docentem dějin výtvarného umění byl nejprve v roce 1880 jmenován na pražské technice, o dva roky později na Filosofické fakultě již rozdělené Karlo-Ferdinandovy univerzity, kde byl v roce 1883 jmenován profesorem (Král, 1937). Tyršovy inspirační myšlenkové zdroje můžeme nalézt vedle jeho učitelů (Ignáce Jana Hanuše, Roberta Zimmermanna) a přátel (Jindřicha Fügnera, Eduarda Grégra, Eduarda Novotného, Julia Sachse, Josefa Václava Sládka a dalších) zejména v četbě a studiu poměrně velké řady autorů, jak dokazují sešity Tyršových poznámek uložené v oddělení novodobých českých dějin Národního muzea, v archivu tělesné výchovy a sportu, kde se seznamujeme s Tyršovými poznámkami ze studia děl například Homéra, Platóna, Aristotela, Hérodota, Francise Bacona, Williama Shakespeara, Voltaira, Johanna Wolfganga Goetha, Immanuela Kanta, Ludwiga Feuerbacha, Charlese Roberta Darwina, Arthura Schopenhauera a řady dalších (Sak, 2012).

Antická filosofie působila jako jeho stálý inspirační zdroj, antický ideál všestranně rozvinutého a kultivovaného jedince se stal základem sokolské činnosti, jak vyplývá z jeho díla „Hod olympický" (1869), které začíná s odkazem na Platóna vysvětlením, že jednostranný rozvoj jedince není pro společnost žádoucí: „A takto činí, kdo tělocvik pouze pěstuje a lov, namáhaje se rád, pokud se těla týče, jinak ani učení ani slyšení ani bádání nejsa dychtiv. Avšak rovněž a neméně klecá i ten, kdo pracovitost svou na opáčnou toliko stranu vynakládá." (Tyrš, 1968). I proto souhlasil Tyrš s Platónem, že výchovu mladých lidí není možné přenechat na libovůli jednotlivce, naopak má být předepsána zákonem a realizována z veřejných zdrojů. Takzvané gymnické vychování v Řecku vyrostlo v tělesnou kultivovanost spojenou s vlasteneckou myslí a s krasocitem, jímž ve fyzicky zdatném těle spatřovali Řekové nejvyšší zjev božské krásy, kterou zvěčňovali v různých uměleckých výtvorech. Už v antických hrách odehrávajících se v Olympii viděl Tyrš možnost spojení tělesné zdatnosti a obrany vlasti, jak dokazují Tyršova slova: „Jak směr všech cvičení tělesných byl naskrze bojovný, tak obrana a bezpečnost vlasti konečným bylať záměrem a úkolem tělocviku řeckého." (Tyrš, 1968).

Kosatík (2010) připomíná, že při vzniku sokolského hnutí se Tyrš soustředil zejména na sokolskou brannost ve smyslu jakési neustálé pohotovosti. Konkrétněji a jednoznačněji se vyjádřil Tyrš ve své stati z roku 1871 „Náš úkol, směr a cíl": „Jen tam je možno, by nikdo nesměle neb zrádně neodstoupil, by celý národ stál a setrval jako rek jediný, o jehož neprůlomné brnění roztříští se nakonec meče vražedné. Jen národ zdravý též národ branný jest. Zbroj v každé pěsti! Zřízení válečné!... Kdo

v dobách války ubránit hodlá národ svůj, ten po čas míru již proti vší vloudivé zkáze životní musí na stráži stát, ten mečem plamenným upíry a netopýry na každém poli drť a rozprašuj." (Tyrš, 1971). Matúšek (2012) připomněl, že leitmotiv darwinovského boje o život se silnou akcentací vojenské průpravy zmírnil Tyrš v osmdesátých letech, kdy se začal vyjadřovat ve smyslu boje vedeného duchovními prostředky, a tím výrazně oslabil své původní formulace. Názorový posun vysvětlil Tvrdý (1920) tím, že ačkoli Tyrš přejal základy Darwinovy teorie, nepřestal být pod vlivem Schopenhauerovy filosofie: „Schopenhauerova filosofie působila odvrat od praxe, Darwinova k ní přímo vyzývá... Tyrš musel zásadně přeformulovat Schopenhauerův voluntarismus, čímž ovšem získal mnohem více, totiž dynamický základ svého sokolského aktivismu." (Tvrdý, 1920).

Mezi Schopenhauerem a Tyršem

Proč byl po několik let svého života zaujat Tyrš dílem Arthura Schopenhauera o světě jako vůli a představě, se nepodařilo dosud vysvětlit. Originální úvahu, částečně obecného charakteru, podal ve své stati „O naší nynější filosofii" Emanuel Rádl, který se domníval, že nejen Tyrš, ale i další jiní čeští filosofové druhé poloviny devatenáctého století se zajímali o tehdejší současnou evropskou filosofii včetně té Schopenhauerovy z toho důvodu, aby „[...] národ dokázal, že jest na stejné úrovni s ostatním civilizovaným světem... budeme hledati vnější, nahodilé důvody pro to, že se Tyrš rozhodl právě pro Schopenhauera." (Rádl, 1922).

Z Tyršových zápisků můžeme pouze vyčíst, že první poznámky k tomuto iracionalisticky orientovanému filosofovi si začal vést v roce 1857 (Sak, 2012). Obdiv k Schopenhauerovi vyjadřovala i jeho stať z roku 1859 „Historický úvod do filosofie A. Schopenhauera" („Historische Einleitung in die Philosophie A. Schopenhauers"), která bohužel zůstala v rukopise. V roce 1933 přeložil a publikoval prvních šest očíslovaných odstavců tohoto připravovaného díla Ferdinand Pelikán v časopise Ruch filosofický, kde v závěrečné poznámce připomněl, že celá kniha vyjde v českém překladu na podzim roku 1933. Proč se tak nakonec nestalo, zůstává dodnes nevysvětleno. Ke známým informacím patří pouze tedy to, že vedle německé verze knihy existoval i překlad do češtiny, který byl později údajně ztracen (Ludvíkovský, 1933). Za jediný cíl filosofie považuje v oněch uveřejněných šesti odstavcích Tyrš zdůvodnění podstaty světa a o tento svůj konečný cíl může podle něho filosofie usilovat třemi cestami podle toho, odkud vychází – od přírody, od ducha, nebo od přírody a od ducha zároveň (příroda a duch jsou v nejhlubším základě jedno a totéž). První cestu naplňuje řecká filosofie, která je objektivní v tom smyslu, že vychází od objektů, od přírodních systémů, a která zároveň předpokládá, že z pochopení přírody lze pochopit i člověka jakožto bytost přírodní. Druhou cestu pro zdůvodnění podstaty světa nastoupila novější evropská filosofie, filosofie subjektivní, pro niž je typické, že nepovažuje za prioritní věci, ale jejich působení na naše smysly – nejprve jsou nám tedy známy naše představy o věcech. Myslící subjekt zná bezprostředně jen sebe sama, jen své představy, proto duch (člověk, subjekt) je veličinou známou, příroda neznámou. Původ třetí cesty, kterou je identitní filosofie (jednotnost přírody a ducha), nachází Tyrš v indické filosofii a připojuje k tomu zajímavou poznámku: „V Evropě se k ní znali jen jednotlivé výjimečné hlavy. Nahlíží, že před hlubší úvahou nemůže protiklad přírody a ducha obstát. Zároveň považuje za jisté, že je to táž látka, z níž se skládá příroda i člověk, že to, co v nás myslí, chce a cítí, jest totožné s tím, co se stává za jiných okolností kamenem nebo rostlinou, a že tudíž, co se děje v kameni a rostlině musí být totožné se základními pochody našeho vlastního vědomí." (Pelikán, 1933). Schopenhauerova nevědomá a věčně nespokojená vůle, neustále zmítající člověkem, se stala Tyršovi principem životní aktivity a představovala pro něj vůli k životu.

Schopenhauerovu pesimismu vyvěrajícího ze zoufalství ale Tyrš neunikl, jistou náklonnost k tragickému vidění světa a údělu člověka bychom u něj našli, nicméně do určité míry se mu podařilo životní pesimismus překonat a rozpracováním sokolských myšlenek vytvořit aktivistickou životní filosofii (Král, 1937). Josef Ludvík Fischer (1932) se naopak domníval, že vnitřně se s pesimismem Tyrš nikdy nevyrovnal a pouze se ho snažil navenek překonávat svými mnohočetnými aktivitami a nacionalismem. Z oněch mnohočetných aktivit bychom vybrali dvě nosné, které ho výrazně naplňovaly, a to byla organizace sokolství a vztah k umění. Zde bychom mohli najít opět paralelu k antickému Řecku, které se Tyršovi stalo celoživotní inspirací. Právě v optimismem naplněném antickém umění a v olympijských dovednostech vedoucích k ovládnutí lidského těla nacházel prostředek k rozvoji vlastní vůle k činu (Ludvíkovský, 1933). Sak k problematice vůle u Tyrše doplňuje: „Nechtěl však také vý-

chovou těla a vůle k zdatnosti doplnit a ucelit českou „národotvorbu", stavějící dosud na rozumovém vzdělání a citovém zušlechťování?" (Sak, 2012).

Mezi Darwinem a Tyršem

Tyrš bývá řazen mezi sociální evolucionisty darwinovského typu (Gabriel, 1998). Tyrš znal Darwinovo dílo „O původu druhů", Bartoš (1916) i Jandásek (1932) uvádějí, že k zájmu o Darwina inspiroval Tyrše Julius Sachs. Darwinismus ve druhé polovině devatenáctého století přivedl biologickou a filosofickou scénu nejen u nás k otázce, jak řešit základní metodologické principy přírodovědného poznání a v zásadě tuto scénu rozdělil na mechanistický (jinak označovaný též jako naturalistický, monistický, materialistický) – pozitivisticky orientovaný směr a na kantovskou filosofií ovlivněné různé podoby iracionalismu (vitalismus, intuitivismus a další).

Tyršovo zařazení k jedné z těchto orientací není zřetelné, ovšem zejména z díla „Náš úkol, směr a cíl" vyplývá, že ukázal „boj o bytí a trvání" chápat v provázanosti nejen živých systémů včetně člověka, ale i v systému společenském. Na rozdíl od Schopenhauera se mu jevily Darwinovy názory mnohem více zaměřené do praktického života. Stibral (2006) připomněl, že Darwinovy myšlenky uplatněné na společnost nesklouzly u Tyrše do krajností sociálního darwinismu a že naopak Tyrš dokázal využít vývoj a pokrok k obhajobě závodivosti a soutěživosti, z nichž podle něho vychází veškerý pokrok a je jimi podmíněn. I proto je možné konstatovat, že Darwinovy myšlenky vedly Tyrše k sociologickému optimismu (Stibral, 2006). Pelikán (1933) si u Tyrše vážil právě jeho snahy nenechat se svést k pesimismu a rezignaci, ale nacházet prostředky k jejich překonání. Jsou-li tedy, jak vyplývá z Darwina, veškeré dějiny živé přírody věčným bojem o bytí a trvání, ve kterém podlehnou a vyhynou ti, kteří nebudou dále životaschopní, pak tento zákon pojmenoval všeobecně existující platnost, kterou charakterizuje Tyrš takto: „Zákon neúprosný jak každý jiný, jenž v přírodě, a co totéž je, v dějinách vládne: zákon, jejž ani modlitbami, ani slovy sebeklamnými, ba ani pouhým právem zděděným zažehnati nelze. Jemu podlehli drobní, tak mohutní tvorové dřevní ze živoucí přírody teď vymřelí… jemu podlehly společnosti nejmocnější a národové druhdy slavnější… onen „boj o bytí a trvání", který je naskrze zákonem svrchovaným, neznamená nic jiného, než že část musí zahynout, když celku se příčí, aneb jej nebezpečím ohrožuje, aby toliko zbylo a tím volněji se vyvinouti mohlo, co plného života je schopno a hodno, aby v celku zůstalo a potrvalo." (Tyrš, 1971).

Pro Tyrše je tedy důležitý pokrok lidstva jako celku, boj o život může zdánlivě paradoxně přispět k humanitnímu ideálu všelidského smíření (Matúšek, 2012). K humanitě se vyjádřil Tyrš mimo jiné ve své stati „Mohamed a nauka jeho" (1925), v níž v závěrečných pasážích formuloval zásady nového náboženství humanity, které je podle jeho názoru už mezi lidstvem rozšířeno, protože vyznáním víry tohoto náboženství je duch lásky a osvěty. Jeho proroky – analogicky k islámu – představují lidé dobří, vzdělaní, kteří spojením svých sil a rozumovou štědrostí vymýtí ze světa jak nouzi hmotnou, tak i duchovní, a to ryze prostředky mravními a duševními (Tyrš, 1925).

Závěr

Vlastenecky smýšlející cvičitel Miroslav Tyrš formuloval principy svých sokolských idejí na základě dlouhodobého soustavného a systematického studia řady vědních disciplín, k nimž neodmyslitelně patřila filosofie. Myšlenkové pozadí všestranně rozvinutého člověka – jak fyzicky, tak duševně – tolik aktuální i dnes, nacházel v antickém ideálu uměřenosti a ladnosti pohybu a duchovní vůle, které připívají k rozvoji zdatného jedince. Fyzický a mravní ideál člověka doplňoval i ideálem estetickým. Ovlivněn filosofií své doby dokázal spojit aktivistické myšlenky vyplývající z Darwinových kategorií „boj o život" a „přirozený výběr" se Schopenhauerovým pojetím světa jako vůle a představy, aniž by podlehl pojetí vůle jako slepé, temné a trýznící člověka, ale ukázal na možnosti, jak tělesnou zdatností a životní aktivitou překonávat pesimismus a ukázal možnosti k jeho překonání a ke šťastnému životu. A to nejen na úrovni jedince, ale zejména na úrovni celého národa. Cesta k harmonickému vývoji člověka, a tím i k mravnímu obrození národa byla u Tyrše neoddělitelně spojena s tělesnou výchovou. Mravní obrození národa je u Tyrše nemyslitelné bez nadčasových univerzálních hodnot humanity a demokracie, jejichž základ tvoří duch lásky a osvěty.

Literatura

Bartoš, J. (1916). *Miroslav Tyrš. Studie kritická.* Praha: Spolek výtvarných umělců.
Fischer, J. L. (1932). *Tyrš a sokolstvo.* Brno: Knihova Index.

Gabriel, J. (ved. red.). (1998). *Slovník českých filosofů*. Brno: Masarykova univerzita.
Chalupný, E. (1922). *Sokolstvo a nová doba*. Praha: Československá obec sokolská.
Jandásek, L. (1932). *Život Dr. Miroslava Tyrše*. Brno: Moravský legionář.
Kosatík, P. (2010). *České snění*. Praha: Torst.
Kožík, F. (1987). *Věnec vavřínový*. Praha: Československý spisovatel.
Král, J. (1937). *Československá filosofie. Nástin vývoje podle disciplín*. Praha: Melantrich.
Ludvíkovský, J. (1933). Tyršův řecký sen. In: *Umění. Sborník pro českou výtvarnou práci*. 6, 69-73.
Matúšek, M. (2012). Miroslav Tyrš – „filosofie" aktivního národního života. In: E. Kohák, J. Trnka, (ed.) *Hledání české filosofie*. Praha: Filosofia.
Pelikán, F. (1931). Tyršova filosofie národní síly a hrdosti. *Ruch filosofický, 9*(4), 179-181.
Petrasová, T., & Machalíková, P. (ed.) (2010). *Tělo a tělesnost v české kultuře 19. století*. Praha: Academia.
Podiven. (2003). *Češi v dějinách nové doby (1848 – 1939)*. Praha: Academia.
Rádl, E. (1922). *O naší nynější filosofii*. Praha: Stanislav Minařík.
Sak, R. (2012). *Miroslav Tyrš. Sokol, myslitel, výtvarný kritik*. Praha: Česká obec sokolská.
Stibral, K. (2006). *Darwin a estetika. Ke kontextu estetických názorů Charlese Darwina*. Č. Kostelec: P. Mervart.
Štumbauer, J., Tlustý, T., & Malátová, R. (2015). *Vybrané kapitoly z historie tělesné výchovy, sportu a turistiky v českých zemích do roku 1918*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
Tvrdý, J. (1920). Jest filosofie Tyršova positivismem? In *Tyršův sborník I*. Praha: Česká obec sokolská.
Tyrš, M. (1968). *Hod olympický*. Praha: Olympia.
Tyrš, M. (1933). Historický úvod do filosofie A. Schopenhauera. *Ruch filosofický, 9*(1), 53-54.
Tyrš, M. (1925). *Mohamed a nauka jeho*. Brno: Moravský legionář.
Tyrš, M. (1971). *Náš úkol, směr a cíl*. Praha: Olympia.
Tyršová, R. (1932 – 1934). *Miroslav Tyrš, jeho osobnost a dílo I - III*. Praha: Český čtenář.

PhDr. Helena Pavličíková, CSc.
Katedra společenských věd PF JU
Jeronýmova 10
371 15 České Budějovice
pavlic@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 385-393
The Scientific Journal for Kinanthropology

ANALÝZA SPECIFICKÝCH POSILOVACÍCH CVIČENÍ PRO SOFTBALLOVÝ NADHOZ POMOCÍ SEMG

ANALYSIS OF THE SPECIFIC STRENGTHENING EXERCISES FOR THE SOFTBALL PITCHES USING SURFACE ELECTROMYOGRAPHY

P. Pravečková,[1] P. Matošková,[2] V. Süss[1] & R. Jebavý[3]

[1]Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra sportovních her
[2]Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra sportů v přírodě
[3]Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra atletiky

ABSTRACT

The aim of this paper is to compare selected strengthening exercises with softball pitches using two methods - surface electromyography (MEGAWIN 6000) and 3D kinematic analysis (Qualisys). This is a case study of a descriptive type, the proband was the player at the top level from the Czech major league and the Czech national team. The measurements were aimed at examining the similarities and differences in strengthening exercises (specific leap, lunge, long lunge and outputs) in relation to softball pitches. The basic method was triangulation of these methods. As kinematic parameter we chose the speed of movement in space: free variables - the tip of the foot, ankle and knee. For comparison of the size of the EMG activity of observed muscles we were used a comparison with the target motion (pitch), where the results were indicated by 100 %. We used the percentage intensity using MVC only for comparing of the intensity of muscle involvement during pitch. Selected strengthening exercises (lunge, long lunge and outputs) meet the requirements for preventive strengthening in terms of reducing the risk of injury. At the same time it can also positively influence the performance of pitch and so we classify them into general strength exercises. "Exercise specific jump" can be recommended as a specific strengthening exercises of high intensity, the use of which is governed by rules for training explosive strength.

Keywords: 3D kinematic analysis; surface electromyography; general and specific strengthening exercises; softball pitches

SOUHRN

Cílem příspěvku je porovnat vybrané posilovací cviky se softballovým nadhozem pomocí dvou metod – povrchové elektromyografie (MEGAWIN 6000) a kinematické analýzy 3D (Qualisys). Jedná se o případovou studii deskriptivního charakteru, kdy probandem byla vrcholová hráčka extraligy a reprezentace ČR. Při měření byla zkoumána podobnost/rozdíly ve čtyřech posilovacích cvičeních (specifický skok, výpad, dlouhý výpad a výstupy) ve vztahu k softballovému nadhozu. Základní metodou byla triangulace uvedených metod. Kinematickým parametrem jsme zvolili rychlost pohybu v prostoru a to ve třech proměnných – špičce nohy, kotníku a koleni. Pro porovnání velikosti elektromyografické aktivity sledovaných svalů jsme použili srovnání s cílovým pohybem (nadhoz), kde výsledky byly označeny 100 %. Pouze pro porovnání intenzity zapojení svalů při nadhozu jsme použili procentuální vyjádření intenzity pomocí MVC. Vybrané posilovací cviky (výpad, dlouhý výpad a výstupy) splňují předpoklady pro preventivní posilování z pohledu snížení rizika zranění. Současně mohou i pozitivně ovlivňovat výkon při nadhozu a řadíme je do obecných posilovacích cvičení. Cvik „specifický skok" lze doporučit jako specifické posilovací cvičení vysoké intenzity, jehož použití se řídí pravidly pro trénink výbušné síly.

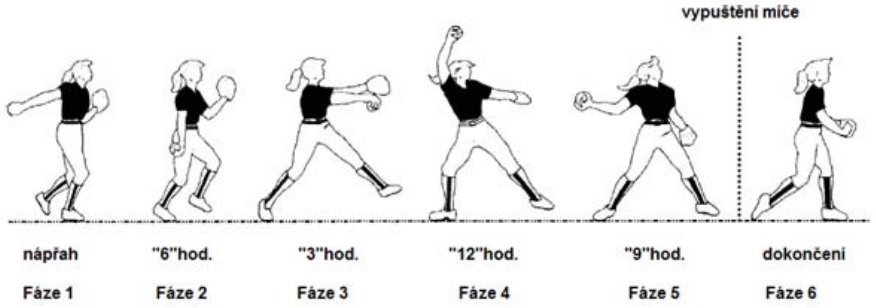
Klíčová slova: kinematická analýza 3D; povrchová elektromyografie; obecná a specifická posilovací cvičení; softballový nadhoz

Úvod

Softballový nadhazovač je často považován za stěžejní postavu v obraně, která tvoří až 75 % výkonu v utkání. Na úrovni účinnosti jeho výkonu v utkání závisí nejen účinnost útočné hry soupeře, ale i spolehlivost obrany vlastního družstva. Pravdou je, že bez dobrého nadhazovače nelze vyhrávat. Nadhazovač je první hráč z družstva polařů, který má možnost vyřadit pálkaře ze hry. Nevyautuje-li ho přímo třemi dobrými nadhozy, pak mu alespoň znesnadní odpal tak, že se stane „kořistí" některého dalšího spoluhráče. Ovládání přesně umístěných, rychlých a různě měněných nadhozů je technickým předpokladem taktické hry nadhazovače. Různost technického provedení nadhozu, popř. různé držení míče při nadhozu umožňují též hod s různou křivkou letu i s rozmanitým chováním míče při letu. Základní podmínkou ale je, aby byl nadhoz dostatečně rychlý. Požadavek taktického umístění míče do zóny, nebo někdy též těsně mimo ní, vyžaduje dobrou spolupráci nadhazovače se zadákem. Jakmile nadhazovač provede nadhoz, stává se stejně platným hráčem v poli jako kterýkoliv jiný hráč.

Analýzou softbalového nadhozu se zabývá poměrně hodně autorů z pohledu popisu nadhozu směřovaného ke zvyšování efektivity nadhozu (Maffet et al., 1997; Anderson & Elliot, 1999; Remaley et al., 2015; Oliver & Plummer, 2011), ale také z pohledu prevence k možným zraněním a zdravotním rizikům (Wang, Lin & Huang, 2001; Werner et al, 2005; Werner, Jones, Guido & Brunet, 2006; Guido, Werner & Meister, 2009; Royas et al, 2009). Maffet et al. (1997) rozděluje nadhoz do 6 fází na základě pohybu nadhazovací paže. Strukturu fází ukazujeme na obrázku 1, který jsme upravili na základě Royas et al. (2009).

Obrázek 1./ Figure 1.
Struktura nadhazovacích fází (upraveno podle Royas et al., 2009)./ Structure of pitching phases (adapted by Royas et al., 2009).



Z pohledu analýzy činnosti dolních končetin (DK) je důležité provedení zejména ve fázích 2 – 6. Dobu trvání jednotlivých fází s ohledem na typ nadhozu uvádí Remaley et al. (2015), výsledky jeho studie uvádíme v tabulce 1. Werner et al (2005) v rozboru techniky softballových nadhazovaček v průběhu OH v Atlantě (1996) uvádějí dobu mezi vrcholem nápřahu ke kontaktu výkročné nohy se zemí 50 ± 16 ms a dobu mezi kontaktem výkročné nohy a vypuštěním míče 100 ± 17 ms.

Tabulka 1./ Table 1.
Doba trvání fází nadhozu (upraveno podle Remaleyet al., 2015)./ Duration of the pitching phases (adapted by Remaley et al., 2015).

fáze/typ	1	2	3	4	5	6
Riseball [ms]	17,56	15,63	12,85	11,03	8,96	33,97
Fastball [ms]	16,85	16,19	12,61	11,16	8,59	34,59
Change-up [ms]	15,94	14,92	12,42	12,36	10,34	34,04
Dropball [ms]	16,42	15,92	12,72	11,86	8,59	34,59
Curveball [ms]	25,94	13,92	11,66	10,42	7,57	30,49
Screwball [ms]	17,2	15,38	12,43	11,67	9,42	33,9

Alderson a Elliot (1999) uvádí reakční síly při odrazu stojné DK ve vertikálním směru 0,3 % tělesné hmotnosti (TH) a 170 % TH ve směru horizontálním. Před vypuštěním míče se zapojují extenzory kotníku a kolene, dochází k extenzi kolene a kotníku a tím k zastavení rotace těla, a dále k přenesení energie dolní poloviny těla do nadhazovací paže (Wang, Lin & Huang, 2001). Při dopadu na výkročnou nohu absorbují negativní energii z 14,7 % kotník, 17,9 % kyčel a tedy z 67,4 % koleno (Wang, Lin & Huang, 2001), na rozdíl od běžné chůze, kde nejvyšší podíl je v kotníku (44 %) a v koleni (34 %) (Devita & Skelly, 1992). Na absorpci negativních sil v kolenním kloubu se podílí z 89 % extenzory a z 11 % flexory kolenního kloubu. Guido, Werner & Meister (2009) sledovali reakční síly při dopadu na výkročnou nohu při nadhozu. Ukazují, že ve směru vertikálním dosahoval vrchol reakční síly v průměru 139 % TH, ve směru předozadním 24 % TH a ve směru mediálním 42 % TH. Autoři konstatují velmi vysoké zatížení dolní končetiny. Cílem studie Olivera & Plummera (2011) bylo najít korelační vztah mezi reakční silou při dopadu výkročné nohy a aktivací vybraných svalů vzhledem k rychlosti nadhozu. Ve vertikálním směru dosáhl vrchol reakční síly hodnoty 179 % TH. Výsledky 10 nadhazovaček ukazují na významný vztah mezi reakční silou při dopadu a rychlostí nadhozu (r = 0,758) i mezi aktivací *m. gluteus maximus* (r = 0,851), *m. gluteus medius* (r = 0,760) a rychlostí nadhozu. Royas et al. (2009) porovnávali pomocí povrchové elektromyografie a kinematické analýzy (Qualisys, 120 Hz) zapojení *m. biceps brachii* v průběhu softbalového nadhozu a hodu horním obloukem. Ukazují, že v softballovém nadhozu je vyšší intenzita zapojení *m. biceps brachii* ve fázi před vypuštěním míče než při hodu horním obloukem. Remaley et al. (2015) porovnávali pomocí povrchové elektromyografie a kinematické analýzy systémem „Eaglemotion" s frekvencí 200 Hz zapojení svalů předloktí v různých typech nadhozu (riseball, dropball, screwball, change – up, curveball a fastball). Zapojení svalů předloktí porovnávají v šesti fázích nadhozu pomocí srovnání s maximální volní kontrakcí (MVC) vybraných svalů. Nejvyšší intenzity dosahuje *m. pronator teres* (až 500 % MVC) u stoupavého nadhozu (riseball). Naopak nejnižší intenzity dosahuje *m. flexor carpi ulnaris* (120 %) u téhož nadhozu.

Podstatou analýzy našeho výzkumu bylo sledování míry zapojení svalů vybraného svalového řetězce při hodu spodním obloukem (softballovém nadhozu) pomocí povrchové elektromyografie a porovnání se čtyřmi vybranými posilovacími cviky zaměřenými na rozvoj síly a dynamiky dolních končetin. Vše doplněno o vnější popis pomocí kinematické analýzy 3D.

Popis posilovacích cviků:

• Specifický skok

V základním postoji je odrazová DK položená na podložce a švihová DK mírně pokrčená vzad v koleni. Pohyb začíná vykývnutím pokrčené švihové DK vpřed a následně vzad – pohyb vychází z kyčelního kloubu. Obě paže jsou v průběhu vykývnutí DK stále v souhlasném postavení jako švihová DK. Po druhém vykývnutí odrazová DK provádí aktivní pohyb (odraz) vedený z přední části chodidla, kdy dochází u švihové DK k 100 % extenzi a přednožení. Současně při odrazu a přednožení dochází k rotaci celého těla o 90° do bočního postavení. Odrazová DK končí v extenzi v kyčelním, kolenním i hlezenním kloubu, kdy špička odrazové DK od okamžiku odrazu neopustí podložku a kopíruje směr švihové DK. Trup i hlava jsou po celou dobu ve vzpřímeném postavení, boky se protlačují vpřed, aby se těžiště těla dostalo nad švihovou DK. V okamžiku odrazu švihová HK jde do předpažení a nadhazovací paže provádí nadhoz.

• Výstup

V základním postoji je odrazová DK položená na podložce a oporová DK na bedýnce (lavici). Paže jsou v průběhu cviku vůči DK neustále v protilehlém postavení podobně jako při běhu. Odrazová DK provádí aktivní pohyb (odraz) vedený z přední části chodidla, kdy dochází u oporové DK v krajní poloze k 100 % extenzi (včetně výponu v hlezenním kloubu). Odrazová DK končí ve flexi v kyčelním, kolenním i hlezenním kloubu, kdy stehno je vodorovně se zemí. Trup i hlava jsou po celou dobu ve vzpřímeném postavení, boky se protlačují vpřed, aby se těžiště těla dostalo nad oporovou DK. Pohyb zpět do základní pozice je proveden bez brzdící excentrické kontrakce.

• Výpad vpřed

Základní postoj začíná ve stoji s chodidly postavenými na šířku boků. Cvik zahajuje odrazová DK aktivním pohybem vpřed, kdy stehno odrazové DK je v době extenze oporové DK v nejvyšší

pozici vodorovně se zemí a směrem k zemi provádí mírné vykývnutí bérce. Došlap odrazové DK je přes patu na celé chodidlo. V krajní poloze je těžiště těla směřováno rovnoměrně mezi obě DK, které v kolenních kloubech při došlapu svírají hodnoty blížící se pravým úhlům. Koleno zadní oporové DK se nedotýká země a je zastaveno cca 5 cm od země. Paže jsou buď po celou dobu v bok, za hlavou nebo konají tzv. běžecký pohyb (před tělem je vždy protilehlá HK oproti DK). Trup i hlava jsou při došlapu odrazové DK ve vzpřímeném postavení. Návrat do základního postoje zahajuje aktivní odraz chodidla přednožené odrazové DK. Průběh pohybu zpět do základního postoje je obdobný jako dopředu, jen se zpětným provedením.

• Dlouhý výpad

Základní postoj je shodný jako krajní poloha při výpadech vpřed, tedy obě DK se blíží pravým úhlům a koleno zanožené odrazové DK je cca 5 cm od země. Odrazová DK provádí aktivní pohyb vpřed, během kterého dochází u oporové DK k 100 % extenzi včetně výponu (aktivně zapojíme i hlezenní kloub). Paže jsou obdobně jako při výpadech vpřed buď po celou dobu v bok, za hlavou nebo konají tzv. běžecký pohyb (před tělem je vždy protilehlá HK oproti DK). Odrazová DK se přemísťuje dále do krajní polohy obdobně jako při výpadu vpřed. Průběh pohybu zpět do základního postoje je obdobný jako dopředu jen se zpětným provedením.

Cílem naší studie byla analýza výše vybraných posilovacích cviků pomocí SEMG a 3D kinematické analýzy směřujících k softballovému nadhozu, z pohledu zvyšování výkonu v nadhazování i snižování zdravotních rizik vznikajících zejména při dopadu po doskoku.

Design výzkumu

Výzkum měl charakter kazuistické studie popisného charakteru. Jednalo se o detailní studium jednoho případu, jednoho jedince. Šlo o zachycení složitosti případu, o popis vztahů v jejich celistvosti (Hendl, 2005). Jednotlivé hody byly měřeny v sériích po 2 - 5 opakováních, které probíhaly v rozmezí od 10 do 20 s. Při jednotlivých cvicích/hodech bylo dbáno jak na techniku, tak i na co možná maximální úsilí v jejich provedení. Měření probíhalo v laboratoři – centru PDS UK FTVS, za teploty 25°C a trvalo necelé 4 hodiny. Pohybové dovednosti probandky byly na velmi vysoké úrovni.

Charakteristika sledovaného souboru

Vzhledem k charakteru výzkumu jsme nepracovali s náhodným výběrem, sledovaným souborem byla hráčka extraligového týmu žen a současně reprezentace ČR. Lze tedy říci, že pro výzkum jsme použili vrcholovou hráčku softballu, která disponovala vysokou mírou koordinace a pevnou fixací pohybového stereotypu při všech prováděných cvicích. Sledovali jsme hráčku ve věku 19 let (výška 187 cm, váha 81 kg), která nebyla omezena zraněním ani jakoukoli jinou indispozicí. Probandka házela pravou rukou.

Charakteristika použitých metod a sledovaných proměnných

Základní metodou byla triangulace metod povrchové elektromyografie a 3D kinematické analýzy. Při kinematická analýze (3D) byl použit systém Qualisys s natáčecí frekvencí 200 Hz. Snímání bylo zajištěno 3 kamerami umístěnými do rovnoramenného trojúhelníku, v jehož těžišti byl sledovaný prostor. Kalibrace byla s přesností 0,8-1,1 mm. K vyhodnocení kinematických veličin byl použit program Qualisis track manager 2.10. Markery na těle probandky byly umístěny v souladu s metodikou podle Robertsona (2009). Sledovanými body byly špička nohy, kotník, koleno a bok, symetricky na obou DK.

Povrchová elektromyografie (EMG) byla snímána pomocí přístroje MEGAWIN 6000. Pro nalepení elektrod jsme použili doporučení NORAXON. Kůže byla před nalepením elektrod ošetřena čistým alkoholem pro zajištění reliability měření. Test maximální volní kontrakce (MVC) byl u sledovaných svalů proveden 3× s přestávkou mezi pokusy 2 minuty. Testy byly vybrány podle doporučení Véleho (2006) a provedeny zaškoleným fyzioterapeutem. Vyhodnocení výsledků bylo v programu Megawin 3.1. Hodnoceny byly – poloha lokálních extrémů, nástup EMG potenciálů metodou prahování (20 % maxima) a procentuální míra intenzity EMG potenciálu vzhledem k MVC (nadhoz) a u posilovacích cviků vzhledem k max.intenzitě EMG potenciálu při nadhozu jako cílové dovednosti.

Sledované svaly

Byl vyšetřován níže uvedený svalový řetězec s těmito svaly (vždy na levé i pravé straně). Svaly, jejichž činnosti jsme sledovali a měřili, byly vybrány na základě jejich funkce, jak je uvádí Čihák (2001), Janda (1996), Javůrek (1986) a Véle (2006): *m. gastrocnemius – caput laterale, m. gastrocnemius – caput mediale, m. vastus lateralis, m. vastus medialis, m. biceps femoris, m. tibialis anterior.*

Výsledky a diskuse

A. Kinematická podobnost cviků

K porovnání jednotlivých posilovacích cviků z pohledu kinematických rozdílů v provedení v okamžiku odrazu ze země jsme vybrali tři proměnné na pravé (odrazové) dolní končetině (DK), (špička nohy, kotník a koleno). Kinematickým parametrem jsme zvolili rychlost pohybu bodu v prostoru. Jako srovnávací pohyb jsme zvolili nadhoz, ke kterému vztahujeme podobnost či rozdíly v rychlosti sledovaných bodů. Souhrnné výsledky uvádíme v tabulce 2. Pro porovnání švihové činnosti levé DK jsme použili parametr rychlost pohybu levého kolene. Časovou analýzu vztahujeme k okamžiku, kdy dochází k odrazu pravé špičky ze země, kdy rychlost špičky nohy (7,6 m/s) je maximální. Toto definování počátku souřadného systému jsme zvolili i v analýze dalších dovedností. Záporné znaménko u časové hodnoty tedy znamená, že skutečnost nastala před odrazem špičky nohy ze země. Odrazu při nadhozu předchází švihová práce levé DK, kdy nadhazovačka využívá švihu pokrčenou DK ke zvýšení efektivity odrazu (Alderson & Elliot, 1999), v našem případě dosahuje koleno levé DK maximální rychlosti (6,3 m/s) v čase 0,265 s před odrazem. Odraz ze špičky nohy zahajuje nadhazovačka pohybem v kotníku, maximální rychlosti (tab. 2) dosahuje v průměru 0,12 s před odrazem. K efektivnímu odrazu pomáhá i předcházející pohyb pravého kolene vzhůru, které dosahuje maximální rychlosti 0,04 s před odrazem.

Tabulka 2./ Table 2.
Rychlost sledovaných bodů na pravé dolní končetině./ Speed of monitored points on the right lower extremity.

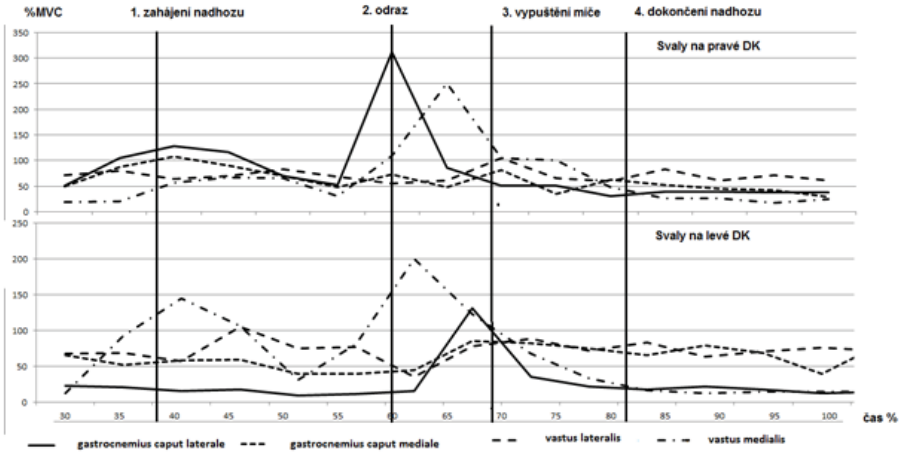
Činnost	Nadhoz		Specifický skok		Výstupy		Výpad		Dlouhý výpad	
bod	max. rychlost [m/s]	čas [s]	max. rychlost [m/s]	čas [s]	max. rychlost [m/s]	čas [s]	max. rychlost [m/s]	čas [s]	max rychlost [m/s]	čas [s]
Špička P	7,6	0,00	4,9	0,00	2,9	0,00	3,3	0,00	4,5	0,00
Kotník P	6,5	-0,12	5,6	-0,10	3,1	0,00	2,9	0,03	4,1	0,03
Koleno P	4,1	-0,04	4,5	0,02	2,9	0,01	0,3	-0,17	4,5	0,04

Z pohledu kinematiky v okamžiku odrazu je podobné nadhozu posilovací cvičení s názvem „specifický skok". Odrazu ze špičky DK předchází časově švih pokrčenou pravou DK (k maximální rychlosti kolene dochází 0,445 s před odrazem) a kinematika kotníku je totožná s činností při nadhozu. Rozdílným se ukazuje činnost odrazové DK v pohybu kolene. Rozdíl od nadhozu v dosažení maximální rychlosti (tab. 1) je 0,006 s. Z pohledu kinematiky sledovaných bodů na pravé DK jsou velké rozdíly ve sledovaných proměnných (tab.1) u cviků výstupy, výpad a dlouhý výpad. Rozdíly jsou patrné v načasování zapojení jednotlivých segmentů do odrazu, ale také ve velikosti dosahovaných rychlostí jednotlivých sledovaných bodů. Rychlost levého kolene u těchto cviků se pohybuje v intervalu 0,5 – 0,8 m/s. Tyto cviky z pohledu kinematiky odrazu tedy řadíme do obecných posilovacích cvičení (Süss, 2006) a cvik „specifický skok" splňuje kritéria kinematické podobnosti a je tedy specifickým posilovacím (Süss, 2006) cvikem pro nadhoz v softballu. Nižší velikosti rychlostí sledovaných bodů lze vysvětlit rozdílným výchozím postojem v průběhu obou činností. U nadhozu se jedná o stoj rozkročný na šíři ramen (Süss, 2003), s hmotností těla rozloženou na obě DK, kdy při zahájení činnosti přenáší nadhazovačka hmotnost těla více na levou DK. U „specifického skoku" se jedná o stoj na pravé DK, na které je celá hmotnost těla.

B. Elektromyografická analýza

Pro porovnání velikosti elektromyografické aktivity sledovaných svalů jsme použili srovnání s cílovým pohybem (nadhoz), kde výsledky byly označeny 100 %. Vzhledem ke skutečnosti, že jsme měření prováděli v průběhu 4 hodin a nedocházelo k přelepení elektrod, je možné toto porovnání uskutečnit (Clarys & Cabri, 1993; De Luca, 1993). Pouze pro porovnání intenzity zapojení svalů při nadhozu jsme použili procentuální vyjádření intenzity pomocí MVC (graf 1)

Graf 1./ Graph 1.
EMG aktivita vybraných svalů při nadhozu./ EMG activity in selected muscles during pitch.

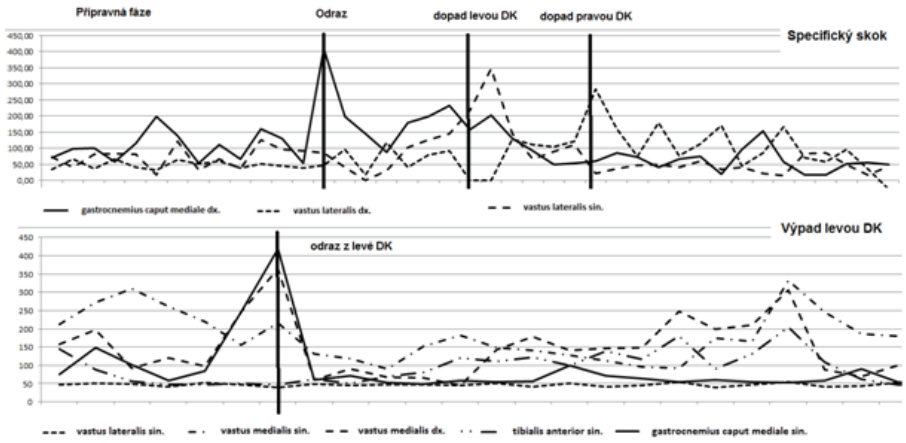


Činnost svalů na odrazové DK: V průběhu druhé fáze se zvyšuje zatížení svalů *mm. gastrocnemii*, *caput laterale* (graf 1) (127,7 % MVC), respektive *m. caput mediale* (107,3 % MVC), což je způsobeno přenesením hmotností těla (HT) na pravou DK a následně před odrazem odlehčením, které je způsobeno švihem levé dolní končetiny. V průběhu odrazu se maximálně zvyšuje aktivita *m. gastrocnemius caput laterale*, který je převážně zapojen do odrazu (vrchol aktivity 311,9 % MVC), po dopadu jeho aktivita prudce klesá. Průběh zatížení extenzorů kolene (*m. vastus medialis* a *lateralis*) je ve druhé fázi podobný jako u předešlého svalu s nižší intenzitou EMG aktivity (107,3 %, resp. 66,7 % MVC). V průběhu odrazu je zapojení *m. vastus medialis* průměrné intenzity (72,4 % MVC), naopak se zvyšuje intenzita *m. vastus lateralis*, která vrcholí při dopadu odrazové nohy a podílí se na amortizaci reakční síly při dopadu extenzí v kolenním kloubu (251,4 % MVC). Z průběhu činnosti svalů na levé (švihové) DK je zajímavá činnost extenzorů kolenního kloubu ve druhé fázi nadhozu, kde se podílí na švihové práci levé DK extenzí v kolenním kloubu (zejména *m. vastus medialis* 145,4 % MVC, resp. 107,5 % MVC, *m. vastus lateralis*) (graf 1). Důležitou roli hraje *m. vastus medialis* v okamžiku dopadu výkročné nohy. V souladu s názory Wang, Lin & Huang (2001) se podílí na amortizaci reakční síly a následné extenzi v kolenním kloubu (graf 2). EMG aktivita vybraných svalů při specifickém skoku a výpadu (202,2 % MVC). Následně v okamžiku vypuštění míče se aktivuje *m. gastrocnemius*, *caput laterale* a dosahuje hodnoty 122,8 % MVC.

Výše uvedené výsledky korespondují s názory Aldersona & Elliota (1999) o významu extenzorů kotníku při odrazu ze stojné DK v průběhu nadhozu. Výsledky také ukazují význam zapojení extenzorů kolenního kloubu z pohledu nejen zvyšování výkonu hráčky, ale zejména z pohledu prevence zranění při dopadu na výkročnou DK. Flexory kolenního kloubu se zapojují do činnosti zejména v okamžiku amortizace dopadu levé dolní končetiny na zem. Hodnoty zatížení *m. biceps femoris dx.* dosahují vrcholu 124,4 % MVC a podílejí se tak na amortizaci dopadu pravé DK v kolenním kloubu. Stejně tak je do činnosti ve spolupráci s extenzory kolenního kloubu zapojen *m. biceps femoris sin.* (125,3 % MVC).

Pro hodnocení vhodnosti vybraných posilovacích cviků se ukazuje povrchová elektromyografie jako vhodná metoda pro posouzení podobnosti či rozdílů v zapojení svalů v průběhu činností. Na grafu 2 ukazujeme průběh EMG aktivity při cviku „specifický skok" a výpad levou DK.

Graf 2./ Graph 2.
Průběh EMG aktivity vybraných svalů v posilovacích cvicích./ The Courses of EMG activity of the selected muscles during strengthening exercises.



V tabulce 3 ukazujeme výsledky EMG aktivity vybraných svalů vzhledem k cílové dovednosti (nadhoz). Výsledky jsou uvedeny v % vzhledem k maximální intenzitě EMG v průběhu nadhozu.

Tabulka 3./ Table 3.
Procentuální porovnání EMG aktivity ve vybraných svalech v průběhu posilovacích cviků./ The percentage comparison of EMG activity in selected muscles during strengthening exercises.

Cviky	specifický skok	výpad PDK	výpad LDK	dlouhý PDK	dlouhý LDK	výstup LDK	výstup PDK
Sledované svaly	%	%	%	%	%	%	%
biceps femorisdx.	77,4	80,9	84,0	77,7	69,1	79,8	79,8
vastuslateralis sin.	85,4	94,9	121,2	77,3	75,9	100,7	100,7
biceps femoris sin.	62,1	74,6	82,5	44,7	43,0	59,6	59,6
vastuslateralisdx.	92,8	98,5	115,2	84,8	87,9	101,5	101,5
gastrocnemiuscaputlateraledx.	28,9	39,4	35,1	17,9	15,2	40,3	40,3
gastrocnemiuscaputmedialedx.	67,0	65,8	87,7	47,9	33,1	107,4	107,4
vastusmedialis sin.	50,1	97,5	69,1	25,6	16,6	82,8	82,8
tibialisanteriordx.	27,2	48,0	46,4	17,1	8,6	29,9	29,9
gastrocnemiuscaputmediale sin.	77,5	92,4	187,9	35,4	23,8	58,7	58,7
gastrocnemiuscaputlaterale sin.	49,9	46,7	44,8	17,4	11,5	35,2	35,2
vastusmedialisdx.	53,7	82,6	65,6	21,8	19,4	57,0	57,0
tibialisanterior sin.	61,7	97,6	96,5	154,3	88,3	76,1	76,1

Na grafu 2 ukazujeme podobné zapojení svalů pravé i levé DK v průběhu specifického skoku. Vzhledem k podobnosti časového zapojení v průběhu činnosti i k průběhu kinematiky vybraných bodů lze tento cvik označit jako specifický posilovací cvik k nadhozu v softballu.

Z průběhu zapojení svalů (graf 3) při posilovacím cviku výpad levou DK, který jsme zvolili jako příklad, je vidět, že intenzita zapojení svalů není kritická (i vzhledem k výsledkům uvedeným v tabulce 3) z pohledu zdravotních rizik. V průběhu všech posilovacích cviků (s výjimkou „specifického skoku") nedochází i díky pomalému tempu provedení k vysokému zatížení kloubů DK. Intenzita zapojení svalů vzhledem k nadhozu nedosahuje vysokých hodnot, v tabulce 3 jsou označeny tučně výsledky, kdy přesáhla 100 % zatížení při nadhozu. Průběhy EMG aktivity u ostatních cviků jsou podobné průběhu výpadu levou DK (graf 2) a EMG aktivita nedosahuje výrazných lokálních extrémů s výjimkou, kdy

dochází k odrazu ze země, který nedosahuje intenzity při nadhozu. Z pohledu zdravotních rizik tedy nepředstavují pro klouby stres a lze je doporučit i jako preventivní posilovací cviky eliminující vysoké zatížení při nadhozu. Kombinace těchto cviků umožní postupně zapojovat všechny svalové skupiny DK.

Závěr

Případová studie potvrdila předpoklad vysokého zatížení a zdravotních rizik v provedení softballového nadhozu z pohledu zatížení dolních končetin. Při dopadu na výkročnou DK dochází k amortizaci vysokých reakčních sil pomocí extenzorů i flexorů kolenního kloubu. Z tohoto pohledu se jeví jako nutnost preventivního posilování svalů DK symetricky pro levou i pravou DK. Posilovací cviky tedy není možné volit pouze z pohledu zvyšování výkonu v odrazu ze stojné nohy.

Vybrané posilovací cviky (výpad, dlouhý výpad a výstupy) splňují předpoklady pro preventivní posilování z pohledu snížení rizika zranění. Současně mohou i pozitivně ovlivňovat výkon při nadhozu. Cvik „specifický skok" lze doporučit jako specifické posilovací cvičení vysoké intenzity, jehož použití se řídí pravidly pro trénink výbušné síly.

Literatura

Alderson, J. & Elliot, B. (1999). Kinetics of the Windmill Softball Pitch for Women. In R. H. Sanders, B. J. Gibson, (Eds.), *Scientific proceedings of the XVII International Symposium on Biomechanics in Sports* (pp. 277-280). Perth, Australia: Edith Cowan University.

Clarys, J. P. & Cabri, J. (1993). Electromyography and the study of sports movements: a review. *Journal of Sports Science, 11*(5), 379–448.

Čihák, R. (2001). *Anatomie I.* Praha: Grada Publishing.

De Luca, C. J. (1993). Use of the surface EMG signal for performance evaluation of back muscles. *Muscle Nerve*, 16, 210-216.

Devita, P., & Skelly, W. A. (1992). Effect of landingstiffness on joint kinetics and energetics in the lower extremity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24, 108-115.

Guido, J. A., Werner, S. L., & Meister, K. (2009). Lower-extremity grand reaction forces in youth windmill softball pitchers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 6, 1873-1876.

Hendl, J. (2005). *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace.* Praha: Portál.

Janda, V. (1996). *Funkční svalový test.* Praha: Grada Publishing.

Javůrek, J. (1986). *Vybrané kapitoly z klinické kineziologie.* Praha: SPN Praha.

Maffet, M. W. et al. (1997). Shoulder Muscle Firing Patterns During the Windmill Softball Pitch. *The American Journal of Sports Medicine*, June 25, 369-374.

Oliver, G. D., & Plummer, H. (2011). Ground reaction forces, kinematics, and muscle activations during the windmill softball pitch. *Journal of Sport Science*, 10, 1071-1077.

Remaley, D. T. et al. (2015). Surface Electromyography of the Forearm Musculature During the Windmill Softball Pitch. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 3*(1), 1-8.

Robertson, G. E. (2009). *Vicon Workstation Quick Reference Guide.* Biomechanics Laboratory, School of Human Kinetics: University of Ottawa.

Royas, I. L. et al. (2009). Biceps Activity During Windmill Softball Pitching Injury Implications and Comparison With Overhand Throwing. *The American Journal of Sports Medicine*, 1, 558-565.

Süss, V. (2006). *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu.* Praha: Karolinum.

Süss, V. (2003). *Softball a baseball.* Praha: Grada Publishing.

Véle, F. (2006). *Kineziologie.* Praha: Triton.

Wang, L., Lin, D. C., & Huang , C. H. (2001). Kinetic characteristics and stresses of the joint on the landing leg during the landing phase of softball pitching. In JR. Blackwell & R. H. Sanders, *Scientific Proceedings of the XIX International Symposium on Biomechanics in Sports* (pp. 116-119). San Francisco: University of San Francisco.

Werner, S. L. et al. (2005). Biomechanics of youth windmill softball pitching. *American Journal of Sports Medicine*, 33, 552-560.

Werner, S. L, Jones, D. G., Guido, J. A., & Brunet, M. E. (2006). Kinematics and kinetics of elite windmill softball pitching. *American Journal of Sports Medicine*, 34, 597-603.

Mgr. Petra Pravečková, Ph.D.
Benecko 149
512 37 Benecko
babetalek@centrum.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 395-401
The Scientific Journal for Kinanthropology

ANALÝZA PLAVECKEJ SPÔSOBILOSTI ŽIAKOV VYBRANÝCH ŠKÔL

ANALISIS OF SWIMMING COMPETENCE STUDENT'S SELECTED SCHOOLS

Z. Pupišová & J. Pavlík

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Filozofická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu

ABSTRACT

The present paper focuses on the Analysis of the swimming capabilities of students selected primary schools in the Slovak Republic. Participants were 16 schools (secondary schools and secondary schools), where it was tested a total of n = 212 subjects (n = 117 men and women n = 95). At the time the study was the mean age of the study group of 12,15 years, mean body height was 167,5cm and the mean body weight of 54,4 kg. Testing was conducted at the end of swimming exercises. Monitoring focused on the technique of swimming methods crawl, breaststroke and character, and at the same time achieved at distances of 25 meters freestyle, 25m breaststroke and 25 meters symbols. The results point to a situation where the technique of swimming method was executed fastest swimming style crawl (22,7sec), the second set of the fastest swimmers in our group was swimming way breast (29,6sec) and the slowest of stroke character (36,5sec). Analysis of selected techniques of stroke was observed in swimming style is most lacking in character design subcategories elbow flexed at an angle of 90-100 °, which managed to make only 26,4% of students reporting file in swimming breaststroke way we recorded at least mastered the descriptive characteristics of the movement of the legs in the subcategory range kick: knees hip width only 32,1% of pupils and the last swimming style crawl as we have seen at least mastered the movement pattern of the arms at the elbow flexion subcategory (90-120°) at the stage of attraction which showed, on average, perform optimally only 27,6% of pupils. Based on the results we can conclude that the current level of the swimming capabilities of children between the age groups studied is insufficient respectively. weak.

Keywords: swimmning; technics of swimming stroke; swimming performance; testing

SÚHRN

Predložený príspevok je zameraný na analýzu plaveckej spôsobilosti študentov vybraných základných škôl na území Slovenskej republiky. Výskumu sa zúčastnilo 16 škôl (gymnázia a stredné školy), kde bolo celkom otestovaných n = 212 probandov (muži n = 117 a ženy n = 95). V čase realizácie výskumu bol priemerný vek sledovaného súboru 15,12 roka, priemerná telesná výška bola 167,5 cm a priemerná telesná hmotnosť 54,4 kg. Testovanie bolo realizované po ukončení plaveckých výcvikov. Sledovanie bolo zamerané na techniku plaveckých spôsobov kraul, prsia a znak a súčasne na čas dosiahnutý na vzdialenostiach 25m kraul, 25 m prsia a 25m znak. Výsledky poukazujú na stav, kde z techník jednotlivých plaveckých spôsobov bol najrýchlejšie vykonaný kraul (22,7 s), druhým najrýchlejším spôsobom v našom súbore boli prsia (29,6 s) a najpomalším bol znak (36,5 s). Analýzou techník vybraných plaveckých spôsobov sme zaznamenali v znaku najviac chýb v prevedení podkategórie Pokrčenie lakťa pod uhlom 90 – 100°, ktorú dokázalo vykonať len 26,4 % žiakov sledovaného súboru, v plaveckom spôsobe prsia sme zaznamenali najmenej zvládnutú opisnú charakteristiku Pohyby nôh v podkategórii rozsah kopu: kolená na šírku bokov len 32,1 % žiakov a v poslednom plaveckom spôsobe kraul sme zaznamenali ako najmenej zvládnutú charakteristiku Pohyby paží v podkategórii flexia lakťového kĺbu (90 – 120°) vo fáze priťahovania, ktorú dokázalo v priemere optimálne vykonať len 27,6 % žiakov. Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že aktuálna úroveň plaveckej spôsobilostí detí vo veku sledovaného súboru je na nedostatočnej resp. slabej úrovni.

Klíčová slova: plávanie; technika plaveckých spôsobov; plavecká výkonnosť; testovanie

Úvod

Spoločenský význam plávania, jeho rastúca dôležitosť v živote moderného človeka a pomerný nárast akcelerácie športovej výkonnosti v celosvetovom meradle a u nás si vyžadujú optimalizáciu nie len teoretických poznatkov ale aj praktických skúseností. Významné miesto zaujíma pritom teória a didaktika plávania a jej neustále doplňovanie najnovšími poznatkami z príslušných i príbuzných vedných disciplín. Na základe toho bolo v minulosti ale i súčasnosti vydaných a publikovaných viacero monografií, štúdií, článkov, príručiek a učebníc, ktoré by mali poskytnúť všetky potrebné informácie a návody na zlepšenie a zefektívnenie procesu nácviku a zdokonaľovania plaveckých pohybov vrátane nadstavby vo forme tréningového procesu a tréningového zaťaženia plavcov určené pre trénerov a učiteľov.

Plávanie mnohostranne pôsobí na ľudský organizmus, pre svoje špecifiká sa považuje z biologického hľadiska za jednu z najúčinnejších foriem pohybových aktivít. Pomocou plávania sa zvyšuje nie len telesná zdatnosť, ale upevňuje sa zdravie, odbúrava sa stres a taktiež slúži aj na kompenzovanie psychického a fyzického zaťaženia (Bence, Merica & Hlavatý, 2005). Plávanie poskytuje alternatívy pre nadväzovanie sociálnych kontaktov a vytvára predpoklady na začlenenie sa človeka do spoločnosti. Tým sa stáva charakteristickým prvkom a prostriedkom telesnej kultúry. Plávanie môžeme rozdeliť podľa autorov (Jursík, 1993; Biloveská, Michal & Bence, 1994; Kalečík et al., 1997; Motyčka, 2003; Moravec et al., 2004; Macejková et al., 2005; Bence, Merica & Hlavatý, 2005) rozdeliť do 4 základných etáp, a síce na prípravnú etapu, základnú etapu, zdokonaľovaciu etapu a etapu športového tréningu. Obsah jednotlivých etáp sa od seba odlišuje, no jeho zameranie na seba nadväzuje a dôležitosť každej z nich je nepopierateľná.

Vo veku nášho sledovaného súboru by sa mala realizovať v rámci telesnej športovej výchovy zdokonaľovacia etapa, kde by žiaci už mali mať osvojené základné plavecké zručnosti a základy plaveckej techniky jednotlivých plaveckých spôsobov, čo je obsah prípravnej a základnej etapy plávania. Cieľom zdokonaľovacej etapy plávania je skvalitniť techniku už naučených troch plaveckých spôsobov (znak, kraul a prsia), techniku štartov a obrátok, zdokonaliť rozvoj funkčných a pohybových schopností a prípadne naučiť základy techniky plaveckého spôsobu motýlik. Podľa viacerých autorov (Hofer et al., 2000; Čechovská & Miler, 2002; Bence, Merica & Hlavatý, 2005) je do obsahu tejto etapy zaradené preplávanie minimálne 200 metrov súvislého plávania jedným plaveckým spôsobom, minimálne 50 metrov druhým plaveckým spôsobom, prvky záchrany topiaceho, skok do hlbokej vody a vylovenie predmetov z hĺbky 180 – 300 cm.

My sme sa v predloženom výskume zamerali na sledovanie správnosti vykonania pohybov v technike plaveckých spôsobov znak, prsia a kraul a na výkony dosiahnuté na 25 metrových vzdialenostiach spomínanými plaveckými spôsobmi. Plavecký spôsob motýlik sme museli z výskumu vyradiť, nakoľko mu nebola venovaná pozornosť v rámci plaveckých kurzov.

Metodika

Výskum sme realizovali s výskumným súborom, ktorý tvorili žiaci 16 gymnázií a stredných škôl na území stredoslovenského regiónu (n = 212, kde muži n = 117 a ženy n = 95). V čase realizácie výskumu bol priemerný vek sledovaného súboru 15,12 roka, priemerná telesná výška bola 167,5 cm a priemerná telesná hmotnosť 54,4 kg. Výskum sme realizovali v priestoroch bazénov v príslušných mestských krytých bazénov. Výskum sme realizovali na 25 metrových bazénoch a po ukončení plaveckých kurzov. Vo výskume sme použili metódy zisťovania základných somatických ukazovateľov, a síce telesnú hmotnosť sme zisťovali prostredníctvom osobnej váhy TANITA BC 545, kde sme merali s presnosťou na 0,1 kg, pričom probandi boli len v plavkách a telesnú výšku sme zisťovali pomocou pásovej miery v stoji pri stene, pričom sa päty dotýkali steny (merali sme s presnosťou na 0,1 cm).

Hodnotenie techniky plaveckých spôsobov – každý spôsob mal 5 základných charakteristík, pričom každá charakteristika mala viacero opisných podkategórií, ktoré examinátor hodnotil áno (zvládnuté) resp. nie (nezvládnuté). Techniku sme hodnotili prostredníctvom videozáznamov, kde jedna kamera bola umiestnená nad hladinou vody vo výške 1 metra z boku, druhá kamera snímala pohyb nad vodu stredu, tretia kamera bola umiestnená pod vodou z boku a štvrtá kamera snímala pohyb spredu pod vodou a zdola. Videozáznamy hodnotili 3 examinátori do vopred pripravených záznamových hárkov.

Výkon na 25-metrových úsekoch sme merali stopkami značky Olympia sport. Zamerali sme sa na výkon 25 metrových úsekov plávaných plaveckými spôsobmi znak, prsia a kraul.

Výsledky

Vo výsledkoch uvádzame zistené hodnoty sledovaných parametrov techniky vybraných 3 plaveckých spôsobov znak, prsia a kraul a výkonnosti, ktorú sme zisťovali prostredníctvom zvolených testov 25 metrových úsekov plávaných spomínanými spôsobmi. Kompletné výsledky sme znázornili prostredníctvom tabuliek 1 a 4 (viď nižšie v texte).

Tabuľka 1./ Table 1.
Výsledky výkonových testov (s)./ The results of performance tests (s).

	Plavecký spôsob znak Backstroke	Plavecký spôsob prsia Breaststroke	Plavecký spôsob kraul Crawl
Min	22,6	20,1	16,1
Max	40,4	37,4	28,8
Priemer/Average	36,5	29,6	22,7
SD	3,2	6,7	3,8

Tabuľka 2./ Table 2.
Výsledky vybraných parametrov techniky plaveckého spôsobu znak./ The results of selected parameters technique Backstroke.

	Parameters	%
1.	Poloha tela	
	A, splývavá, takmer horizontálna poloha tela, vodorovná s hladinou vody	56,2
	B, plecia sú vyššie ako boky	64,7
	C, nábehový uhol je 5 – 10°	58,7
	D, plecia sa vytáčajú z vodorovnej polohy striedavo o 20 – 40°	34,9
	E, rotácia celého tela – plecia, boky aj DK	55,7
2.	Poloha hlavy a dýchanie	
	A, hlava je bez výrazných výkyvov vo vertikálnej rovine	62,8
	B, tvár a ústa sú stále nad vodou	67,2
	C, dýchanie je rytmické	59,8
	D, nádych pri prenose jednej paže a výdych pri prenose druhej paže	41,9
3.	Pohyby	
	A, pohyby sú striedavé a rytmické	69,6
	B, pohyb vychádza z bedrového kĺbu, následná extenzia kolenného kĺbu a končí čiastočnou flexiou členkového kĺbu	51,5
	C, kop je vykonaný pod hladinou vody, prsty nohy pretínajú hladinu vody	43,2
	D, pasívny pohyb DK smerom nadol	69,1
	E, špičky sú vystreté vytočené mierne dovnútra	79,8
	F, rozsah kopu je 35 – 50 cm	54,5
4.	Pohyby paží	
	A, striedavé, rovnomerné a cyklicky sa opakujúce pohyby	77,8
	B, v prípravnej fáze sa paža zasúva do vody vystretá v predĺženej línii pred plecom	43,2
	C, dlaň je vytočená smerom von	65,5
	D, ruka vstupuje do vody malíčkovou stranou ruky	27,1
	E, po zasunutí sa paža mierne pokrčí v lakti a pohybuje sa dolu a von	36,6
	F, v záberovej fáze je pohyb paže po zakrivenej dráhe smerom hore a dozadu	27,1
	G, pokrčenie lakťa pod uhlom 90 – 100°	26,4
	H, vo fáze odtláčania sa paža pohybuje po polkruhovej dráhe smerom dozadu a dolu až po vystretie pod stehnom	28,1
	I, ruka vychádza z vody palcovou stranou	28,4
	J, vo fáze prenosu sa paža pohybuje dopredu a hore, priamo nad rovinou pleca a je relaxovaná	56,9
5.	Súhra pohybov	
	A, plynulá a rytmická bez prerušenia pohybov HK, DK a dýchania	59,7

V tabuľke 1 uvádzame výsledky zistených hodnôt z výkonových testov 25 metrových úsekov. V sledovanom súbore bol na základe priemerných výsledkov najrýchlejší plavecký spôsob kraul, kde hodnota dosiahla úroveň 22,7 s. 25 metrov plaveckým spôsobom kraul dokázali zaplávať všetci probandi výskumného súboru (SD = 3,8). Rozdiel medzi súborom žien a chlapcov bol v priemerných hodnotách na úrovni 3,3 s. Druhým najrýchlejšie odplávaných plaveckým spôsobom v priemerných hodnotách bol plavecký spôsob prsia, kde hodnota bola na úrovni 29,6 s (SD = 6,7). Aj v tomto plaveckom spôsobe boli v priemere lepší muži, kde sme zistili rozdiel oproti ženám na úrovni 4,2 s. Najpomalšie odplávaným plaveckým spôsobom bol plavecký spôsob znak, kde v priemere zvládol sledovaný súbor 25 metrov odplávať v čase 36,5 s (SD = 3,2). V tomto plaveckom spôsobe bol rýchlejší súbor žien v priemere o 1,7 s.

Miernym prekvapením bolo pre nás dosiahnutie najhorších časov z 25-metrového úseku plávaným plaveckým spôsobom znak, čo ale po analýze techniky bolo zreteľné, keďže žiaci mali početné chyby v prevedení. Zistili sme, že na kurzoch mali najprv techniku plaveckého spôsobu prsia, následne kraul a v poslednom rade znak. Na základe našich doterajších praktických skúseností sa nám ale osvedčilo najviac realizovať najprv cvičenia na osvojenie znaku a kraulu, spojene, následne po zvládnutí si osvojovať techniku prsiarského plaveckého spôsobu a nakoniec motýlika ako najťažšieho spôsobu – technicky aj kondične.

Tabuľka 3./ Table 3.
Výsledky vybraných parametrov techniky plaveckého spôsobu prsia./ The results of selected parameters technique Breaststroke.

	Parameters	%
1.	Poloha tela	
	A, splývavá poloha tela	65,2
	B, počas jedného záberového cyklu kolíše	54,1
	C, uhol medzi telom a hladinou vody je 25 – 35°	52,7
2.	Poloha hlavy a dýchanie	
	A, rytmické dýchanie	61,7
	B, vynorenie hlavy nad hladinu vody na začiatku záberovej fázy	55,4
	C, ukončenie nádychu v najvyššej polohe ramien a hlavy	57,1
	D, výdych realizovaný vo fáze vystierania paží	42,8
3.	Pohyby nôh	
	A, súčasné a symetrické	47,8
	B, vo fáze priťahovania smerujú chodidlá ku hladine vody	44,1
	C, postupná flexia v bedrovom, kolennom a členkovom kĺbe	57,3
	D, vo fáze priťahovania vytočenie chodidiel smerom von	54,3
	E, rozsah kopu: kolená na šírku bokov	32,1
	F, v záberovej fáze sa chodidlá pohybujú po polooblúkovej dráhe smerom von, dozadu, dole a k sebe	48,2
	G, vo fáze vystierania sú nohy vystreté a spojené	69,1
	H, prsty smerujú šikmo vzad	59,9
4.	Pohyby paží	
	A, prenos paží na alebo pod hladinou vody	79,5
	B, súčasný a symetrický pohyb	68,9
	C, v prípravnej fáze sú dlane vytočené dolu a do strán	69,4
	D, oblúková dráha dole, dovnútra a hore	61,4
5.	Súhra pohybov	
	A, symetrické a súčasné pohyby HK a DK	43,6
	B, pravidelná a rytmická	55,5
	C, prenos paží vpred súčasne s kopom DK a následným výdychom	33,1

V tabuľke uvádzame výsledky sledovania techniky plaveckého spôsobu znak. Zamerali sme sa na 5 základných charakteristík, kde sme zaradili polohu tela, polohu hlavy a dýchanie, pohyby nôh nad

vodou a pod vodou, pohyby paží nad vodou a pod vodou a nakoniec súhru pohybov. V každej sledovanej charakteristike sme sa zamerali na viacero opisných špecifík resp. podkategórií plaveckého pohybu.

V tabuľke 2 môžeme sledovať pozorovania techniky plaveckého spôsobu znak, ktorý bol na základe výkonových testov najpomalší. V prvej charakteristike Poloha tela sme zaznamenali najčastejšie vykonávanú chybu vo vytáčaní pliec z vodorovnej polohy striedavo o 20 – 40°, ktorú dokázalo zvládnuť len 34,9 % žiakov. V charakteristike poloha hlavy a dýchanie sme zaznamenali najväčšiu chybu v nádychu pri prenose jednej paže a výdych pri prenose druhej paže, ktorú dokázalo správne vykonať len 41,9 % žiakov. V tretej charakteristike Pohyb nôh sme zaznamenali chybu v kope, ktorý mal byť vykonaný pod hladinou vody, pričom prsty nohy pretínajú hladinu vody, ktorú dokázalo vykonať 43,2 % žiakov. V charakteristike Pohyb paží sme ako najčastejšie vykonávanú chybu zaznamenali v záberovej fáze pokrčenie lakťa v 90° uhle (len 26,4 % žiakov). V poslednej charakteristike súhra pohybov sme sa zamerali len na plynulé a rytmické prevedenie pohybov horných a dolných končatín súčasne s vykonávaním dýchania, ktorú dokázalo optimálne predviesť 59,7 % žiakov.

Tabuľka 4./ Table 4.
Výsledky vybraných parametrov techniky plaveckého spôsobu kraul./ The results of selected parameters technique Crawl.

	Parameters	%
1.	Poloha tela	
	A, splývavá, horizontálna poloha tela, nábehový uhol 0 – 10°	61,7
	B, prirodzená rotácia tela	61,2
	C, rovný chrbát	59,2
2.	Poloha hlavy a dýchanie	
	A, poloha hlavy v predĺžení tela	57,1
	B, dýchanie na stranu	49,4
	C, striedanie strán nádychu	32,9
	D, pravidelné a rytmické dýchanie	35,2
	E, nádych ústami	74,9
	F, výdych nosom aj ústami do vody	64,2
3.	Pohyby nôh	
A,	pohyby hore a dole vo vertikálnej rovine	69,6
B,	flexia bedrového kĺbu, kolenná flexia a extenzia členkového kĺbu	55,9
C,	40 – 60 cm rozsah kopu	64,3
D,	špičky sú vystreté a mierne vytočené dovnútra	58,2
4.	Pohyby paží	
	A, rovnomenný a striedavý pohyb	67,3
	B, paža do vody vstupuje v poradí: prsty na ruke, ruka, predlaktie, lakeť a rameno	61,1
	C, dlaň je pri zasunutí do vody vytočená von, palcom dolu	40,5
	D, flexia lakťového kĺbu (90 – 120°)vo fáze priťahovania	27,6
	E, oblúková dráha pohybu paže pod vodou (tvar S)	31,7
	F, pohyb ruky končí na úrovni stehna	30,4
	G, flexovaná paža v lakťovom kĺbe vo fáze prenosu	54,8
5.	Súhra pohybov	
A,	striedavá práca paží a dolných končatín bez prerušenia spojená s plynulým dýchaním	37,1
B,	pravidelná a rytmická	43,8

V tabuľke 3 uvádzame výsledky analýzy techniky plaveckého spôsobu prsia. Zistili sme, že v charakteristike Poloha tela bolo dosiahnuť uhol medzi telom a hladinou vody na úrovni 25 – 35°, kde so sledovaného súboru to dokázalo vykonať len viac ako polovica žiakov, t.j. 52,7 %. Optimálnu splývavú polohu tela dokázalo vykonať 65,2 % žiakov. V charakteristike Poloha hlavy a dýchanie bolo najviac chýb zaznamenaných v podkategórii výdych realizovaný vo fáze vystierania paží, ktorú dokázalo vykonať len 42,8 % sledovaného súboru. Napriek nedostatkom v tejto charakteristike dokázalo rytmické

dýchanie vykonať 61,7 % žiakov. V charakteristike Pohyb nôh sme zaznamenali najviac chýb v rozsahu kopov, kde probandi resp. žiaci realizovali kop príliš široko, nevedeli vykonať kop s rozsahom kolien na šírku bokov. Túto podkategóriu dokázalo vykonať len 32,1 % žiakov sledovaného súboru. Napriek tomu dokázalo 69,1 % žiakov vykonať vo fáze vystierania vystretie nôh a ich následné spojenie. V štvrtej charakteristike Pohyby horných končatín sme zaznamenali najlepšie vykonávanú podkategóriu prenos paží na alebo pod vodou, ktorú dokázalo vykonať celkom 79,5 % žiakov sledovaného súboru. Oblúkovú dráhu dole, dovnútra a hore však dokázalo správne previesť len 61,4 %. Na základe výsledkov ale konštatujeme, že táto charakteristika bola vo svojich podkategóriach najlepšie zvládnuteľnou. V poslednej charakteristike Súhra pohybov sme zaznamenali 55,5 % úspešnosť v podkategórii pravidelná a rytmická súhra a len 33,1 % úspešnosť v podkategórii prenos paží vpred súčasne s kopom DK a následným výdychom.

Posledným analyzovaným plaveckým spôsobom bol kraul, pričom výsledky analýz uvádzame v tabuľke 4. Ako môžeme vidieť, v charakteristike Poloha tela dokázalo v kraule optimálne vykonať splývavú, horizontálnu polohu tela a nábehovým uhlom 0 – 10° celkom 61,7 % žiakov. V charakteristike Poloha hlavy a dýchanie dokázalo nádych ústami vykonať až 74,9 % žiakov sledovaného súboru a naopak, len 32,9 % žiakov vykonať striedavé nádychy na stranu. V charakteristike Pohyby nôh sme zaznamenali najmenšiu chybovosť v pohyboch smerom hore a dole (69,1 %), kde veľa žiakov realizovali vplyvom nezvládnutej rotácie pohyby do strán, najmä pri nadychovaní. Len 55,9 % žiakov dokázalo vykonať optimálnu flexiu bedrového kĺbu, kolennú flexia a extenziu členkového kĺbu. V charakteristike Pohyby paží dokázalo podkategóriu striedavé a rovnomenné pohyby vykonať 67,3 % žiakov a len 27,6 % žiakov podkategóriu flexia lakťového kĺbu (90 – 120°) vo fáze priťahovania. V poslednej charakteristike Súhra pohybov sme zaznamenali najväčšiu chybovosť v opisnej podkategórii striedavá práca paží a dolných končatín bez prerušenia spojená s plynulým dýchaním. Zistili sme, že žiakov robí najväčšie problémy zladiť dýchanie s pohybmi DK a HK, pričom plavecký spôsob nemajú tak osvojený, aby to nebolo pre nich také náročné. Na základe skúseností však vieme, že častejším trénovaním plaveckého spôsobu dochádza k tzv. vyplávaniu".

Diskusia a závery

V našom výskume sme sa zamerali na hodnotenie techniky plaveckých spôsobov znak, prsia a kraul ako aj výkonnostnému parametru (rýchlosť plávaných 25-metrových úsekov), kde sme zistili, že žiaci sledovaného súboru dokázali najrýchlejšie 25 metrový úsek preplávať plaveckým spôsobom kraul, čo je aj podľa dostupnej literatúry a analýzy svetových rekordov najrýchlejší plavecký spôsob. Druhým najrýchlejším spôsobom v našom súbore boli na základe priemerných hodnôt prsia. Predpokladáme však, že to bolo spôsobené skôr nedostatočne zvládnutou technikou znaku. V priemere dosiahol sledovaný súbor čas preplávania 25-metrového úseku na úrovni 29,6 s. Na preplávanie vzdialenosti 25 metrov znak potreboval sledovaný súbor v priemere čas na úrovni 36,5 s.

Analýzou výsledkov pozorovania techník vybraných plaveckých spôsobov sme zaznamenali v plaveckom spôsobe znak najviac chýb v prevedení podkategórie Pokrčenie lakťa pod uhlom 90 – 100°, ktorú dokázalo vykonať len 26,4 % žiakov sledovaného súboru a naopak, až 79,8 % žiakov dokázalo vykonať opisnú charakteristiku Pohyby nôh v podkategórii špičky sú vystreté vytočené mierne dovnútra. V plaveckom spôsobe prsia sme zaznamenali najmenej zvládnutú opisnú charakteristiku Pohyby nôh v podkategórii rozsah kopu: kolená na šírku bokov len 32,1 % žiakov sledovaného súboru a najviac zvládnutou opisnou charakteristikou Pohyby paží v podkategórii prenos paží na alebo pod hladinou vody, ktorú dokázalo v priemere vykonať 79,5 % žiakov. V poslednom plaveckom spôsobe kraul sme zaznamenali ako najmenej zvládnutú charakteristiku Pohyby paží v podkategórii flexia lakťového kĺbu (90 – 120°)vo fáze priťahovania, ktorú dokázalo v priemere optimálne vykonať len 27,6 % žiakov. Najlepšie zvládnutou opisnou charakteristikou bola Poloha hlavy a dýchanie v podkategórii nádych ústami, ktorú po absolvovaní kurzu dokázalo vykonať až 74,9 % žiakov sledovaného súboru.

Na základe obsahu hodín sledovaného súboru hodnotíme celkové zvládnutie osvojenia si techník plaveckých spôsobov za nedostatočné, nakoľko niektoré podkategórie opisných charakteristík dokázala vykonať len 1/4 sledovaného súboru. Chceli by sme na základe toho odporučiť zvýšený počet hodín venovaný plaveckým kurzom a výcvikom. Optimálne osvojenie techník plaveckých spôsobov, minimálne dvoch, považujeme za potrebné, nakoľko plávanie predstavuje dobrý rekreačný prostriedok z pohľadu odreagovania od školských, pracovných či osobných povinností a problémov ako aj z po-

hľadu zdravotného, nakoľko plávanie vo vode je z dôvodu vlastností vody ideálny pohybová aktivita, nakoľko znižuje statickú zložku svalovej práce a súčasne priaznivo pôsobí na rozvoj srdcovo-cievneho a dýchacieho systému ako aj nervového a pohybového aparátu.

Chceli by sme sa poďakovať kolegom z Katedry telesnej výchovy a športu, ktorí nám poskytli pomoc pri realizácii výskumu, rovnako riaditeľom a školám za povolenie realizovať samotný výskum a poskytnutie resp. zabezpečenie priestorov a študentom škôl za ich zodpovedný prístup.[1]

Literatúra

Bence, M., Merica, M., & Hlavatý, R. (2005). *Plávanie*. Banská Bystrica: FHV Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici.

Biloveská, M., Michal, J., & Bence, M. (1994). *Didaktika plávania*. Banská Bystrica: PF UMB v Banskej Bystrici.

Čechovská, I., & Miler, T. (2000). *Plavání*. Praha: Grada Publishing.

Hofer, Z. et al. (2000). *Technika plaveckých způsobů*. Praha: Karolinum.

Jursík, D. (1993). *Teória a didaktika plávania*. Bratislava: FTVŠ UK Bratislava.

Kalečík, Ľ. et al. (1997). *Teória a didaktika plaveckých športov*. Bratislava: FTVŠ UK Bratislava.

Macejková, Y. et al. (2005). *Didaktika plávania*. Bratislava: FTVŠ UK Bratislava.

Moravec, R et al. (2004). *Teória a didaktika športu*. Bratislava: FTVŠ UK Bratislava.

Motyčka, J. (1991). *Teorie a didaktika plavání*. Brno: MU Brno.

PaedDr. Zuzana Pupišová, Ph.D.
Tajovského 40
Banská Bystrica 974 04
Slovenská republika
zuzana.pupisova@umb.sk

[1]Príspevok bol realizovaný za podpory grantovej úlohy VEGA 01/0788/2016 s názvom „Štruktúra športového výkonu a optimalizácia zaťaženia v plávaní a triatlone."

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 403-409
The Scientific Journal for Kinanthropology

POROVNANIE VPLYVU INHALÁCIE KYSLÍKOVÉHO KONCENTRÁTU U RÔZNYCH SKUPÍN ŠPORTOVCOV

COMPARE THE EFFECT OF INHALATION OF OXYGEN CONCENTRATES ON VARIOUS GROUPS OF ATHLETES

Z. Pupišová & M. Pupiš

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Filozofická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu

ABSTRACT

The aim of the present study was to analyze and compare the impact of inhalation of oxygen to concentrate power in swimming underwater in recreational athletes who were students of the Department of Physical Education and Sports in Banská Bystrica and top and professional athletes who were swimmers from VSC Dukla Banska Bystrica. The test set consisted of recreational athletes T1 n = 17 students and elite athletes T2 consisted of n = 12 swimmers. Both sets of test conducted tests on two consecutive days, where their task was after 5 minute warm-up and warm up the joint 500 meters inhale oxygen concentrate / placebo for 2 minutes. Subsequently, the role of a test batch of the maximum distance to cut through the water with one touch of a current reflection from the edge of the pool. To determine the significance of differences between the distance swimming under water after application of the inhalation of oxygen concentrate and the distance after application of a placebo was used the Paired-Samples T test (t, $\alpha = 0.05$). For the calculation of effect size was used Cohenov coefficient "d". Statistical analysis was realized with the software IBM© SPSS© Statistics V19. The test results showed on average the individual differences between oxygen and placebo in the research file T1 of 6.89 % and in the research file T2 of 7.24 %. The statistical analysis showed that the difference between the distance after inhaling the oxygen of the concentrate and after application of placebo was significant (t(16) = –10.101, $p < 0.05$, d = 2.45 – large effect) in both groups. The statistical analysis showed that the difference between the distance after inhaling the oxygen of the concentrate and after application of placebo was significant (t(16) = –10.101, $p < 0.05$, d = 2.45 – large effect) in both groups.

Keywords: testing; students; top and professional swimmers; swimming under water; inhalation of oxygen

SÚHRN

Cieľom predloženej štúdie bolo analyzovať a porovnať vplyv inhalácie kyslíkového koncentrátu na výkon v plávaní pod vodou u rekreačných športovcov, ktorými boli študenti Katedry telesnej výchovy a športu v Banskej Bystrici a výkonnostnými a vrcholovými športovcami, ktorými boli plavci z VŠC Dukla Banská Bystrica. Testovaný súbor T1 tvorilo n = 17 študentov a testovaný súbor T2 tvorilo n = 12 plavcov. Oba testované súbory realizovali testovanie v dvoch po sebe nasledujúcich dňoch, kde ich úlohou bolo po 5 minútovom spoločnom rozcvičení a rozplávaní 500 metrov inhalovať kyslíkový koncentrát/placebo po dobu 2 minút. Následne bolo úlohou testovaného súboru preplávať maximálnu vzdialenosť pod vodou s jedným nádychom a súčasným odrazom od okraja bazéna. Na zistenie významnosti rozdielov medzi vzdialenosťou preplávanou pod vodou po aplikácii inhalácie kyslíkového koncentrátu a vzdialenosťou po aplikácii placebo bol použitý Paired-Samples T test (t, $\alpha = 0{,}05$). Pre výpočet effect size bol použitý Cohenov koeficient „d". Štatistickú analýzu sme realizovali prostredníctvom softvéru IBM© SPSS© Statistics V19. Výsledky testovania poukázali na priemerné individuálne rozdiely medzi kyslíkom a placebom vo výskumnom súbore T1 o 6,89 % a vo výskumnom súbore T2 o 7,24 %. Štatistická analýza ukázala, že rozdiel medzi vzdialenosťou po inhalácii kyslíkového kon-

centrátu a po aplikácii placebo bol významný ($t(16) = –10{,}101$, $p < 0{,}05$, $d = 2{,}45$ – vysoký efekt) u oboch skupín.

Kľúčové slová: testovanie; študenti; výkonnostný a vrcholoví plavci; plávanie pod vodou; inhalácia kyslíka

---

Úvod

Výskumy zaoberajúcich sa vplyvom hypoxie na organizmus a na športový výkon môžeme v súčasnosti nájsť pomerne veľa. Autori ako napr. Morris et al., 2000; Harms, 2000; Peltonen, 2001; Wilber , 2004, 2003; Kay et al., 2008; Suchý et al., 2007, 2008, 2010; Pupiš et al., 2009, 2010, 2012 a iní sa zamerali na potvrdenie pozitívneho vplyvu hyperoxie na organizmus športovcov. Nachádzame však aj autorov ako napr. Yamyji & Shephard (1985); Murphy (1986) či napr. Robbins et al. (1992), ktorý nezaznamenali pozitívny vplyv inhalácie kyslíka na organizmus športovcov pokiaľ išlo o strednodobé a dlhotrvajúce zaťaženie a o úseky krátkodobého submaximálneho alebo maximálneho zaťaženia.

Aj napriek viacerým publikácia z tejto problematiky pretrvávajú stále polemiky o účinnosti inhalácie kyslíkových koncentrátov na športový výkon. Výskumy Pupiš et al. (2013a), Suchý et al. (2014) potvrdili pozitívny vplyv hyperoxie na zotavenie v športe. Podobný trend bol zaznamenaný aj pri opakovaných anaeróbnych výkonoch, kde boli zaznamenané lepšie časy a rýchlejšie zotavenie pri bežeckom zaťažení 5× 200 m (Pupiš et al., 2013b).

Z pohľadu plávania pod vodu vyznievajú pozoruhodne tvrdenia Hollemanna a Hettinga (1990), ktorí uvádzajú, že pri inhalácií hyperoxických zmesí (90 – 100% koncentrácia kyslíka) je možné aktuálny príjem kyslíka zvýšiť asi o 10 %. Samozrejme, ako uvádza Nummela et al. (2002) jednorázová, alebo krátkodobá aplikácia kyslíka má prechodný účinok a saturácia tkanív kyslíkom je len krátkodobý jav.

Plávanie pod vodou je špecifické zaťaženie charakteristické tým, že plavec sa snaží pred plávaním nasaturovať organizmus maximálnym množstvom kyslíka a vďaka „predzásobeniu" sa kyslíkom sa snaží prekonať čo najväčšiu vzdialenosť na jeden nádych pod vodou. Kyslíkový koncentrát by tak mohol vytvárať lepšie predpoklady pre zvýšenú saturáciu organizmu kyslíkom pri plávaní pod vodou.

V rámci grantovej úlohy VEGA 1/0414/15 a VEGA 1/0788/16 sme sa zamerali na analýzu vplyvu inhalácie kyslíkového koncentrátu na výkon v plávaní pod vodou u vybraných pravidelne športujúcich študentov Katedry telesnej výchovy a športu na Filozofickej fakulte Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici.

Aktuálne poznatky ukazujú, že inhalácia kyslíkových koncentrátov neodporuje ani antidopingovým pravidlám. Svetová antidopingová agentúra World Anti-Doping Agency (od 1. 1. 2009) považuje za doping, ktorý môže mať súvislosť so zvyšovaním prenosu kyslíka nasledujúce procedúry alebo substancie:

– krvný doping vrátane užitia autológnej, hemológnej a heterológnej krvi alebo červených krviniek a im podobných produktov akéhokoľvek pôvodu

– umelé zvyšovanie spotreby, prenosu alebo dodávky kyslíka, zahŕňajúce modifikované hemoglobinové produkty, perfluorochemikálie a efaproxiral (RSR 13), ale nie s obmedzením len na ne (www.antidoping.cz).

V zozname zakázaných látok sa teda nenachádza suplementácia kyslíkového koncentrátu. Naopak medzi zakázané látky bol zaradený plyn xenón a argón (www.antidoping.sk).

Metodika

Testovaný súbor T1 tvorilo 17 študentov KTVŠ FF, kde 9 mužov bolo vo študentov bolo v priemernom veku = 21,14 ± 1,78 roka, priemerná telesný výška bola = 176,4 ± 6,3 cm, priemerná telesná hmotnosť = 66,2 ± 8,7 kg a 8 žien v priemernom veku = 20,98 ± 1,54 roka, priemerná telesná výška = 169,2 ± 4,2 cm, priemerná telesná hmotnosť = 60,6 ± 4,5 kg). Testovaný súbor zaraďujeme ako skupiny športujúcej populácie – rekreační športovci, nakoľko každý jeden proband vykonáva podľa svojich slov športové a pohybové činnosti min 7 hod./týždenne na rekreačnej úrovni. Testovaný súbor výkonnostných a vrcholových športovcov T2 tvorilo n = 12 plavcov (7 mužov: vek = 23,45 ± 2,23 roka, telesná výška = 182,7 ± 5,6 cm, telesná hmotnosť = 74,5 ± 5,9 kg; a 5 žien: vek = 21,76 ± 2,62 roka, telesný výška = 172,7 ± 6,2 cm, telesný hmotnosť = 61,2 ± 3,7 kg). Testovaný súbor T2

absolvuje v priemere týždenne 9 – 11 tréningových jednotiek vo vode a 4 – 6 tréningových jednotiek na suchu (posilňovňa, telocvičňa, atletický štadión atď).

Testovanie sme realizovali po dobu 2 po sebe nasledujúcich dní. Testovanie prebiehalo v priestoroch bazéna Katedry telesnej výchovy a športu, Filozofickej fakulty, Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. Bazén má 25 metrov, šírku 12,5 m a hĺbku na štartovej strane 2,10 m a na obrátkovej strane 1,20 m. Teplota hody bola v čase testovania 28 °C. Výskum prebiehal v dopoludňajších hodinách, v čase od 8.00 – 10.00 hod. Uvedený časový interval uvádza Jančoková (2000) ako prvý denný výkonnostný vrchol. Je tiež nutné spomenúť fakt, že muži a ženy sledovaného súboru pred absolvovaním samotného výskumu neabsolvovali žiadnu špeciálnu prípravu zameranú na danú problematiku a ani neboli oboznámený s informáciou, kedy bolo aplikované placebo a kedy kyslíkový koncentrát.

Testovaný súbor realizoval testovanie v dvoch po sebe nasledujúcich dňoch, kde ich úlohou bolo po 5 minútovom spoločnom rozcvičení a rozplávaní 500 metrov inhalovať kyslíkový koncentrát/placebo po dobu 2 minút. Následne bolo úlohou testovaného súboru preplávať maximálnu vzdialenosť pod vodou s jedným nádychom a súčasným odrazom od okraja bazéna. Dňa 12. 11. 2015 probandi realizovali testovanie s placebom a dňa 13. 11. 2015 testovanie s kyslíkovým koncentrátom. Inhaláciu kyslíkového koncentrátu resp. placeba sme realizovali pomocou prístroja New Life Intensity 2× 10 l (ktorý podľa výrobcu pri prietoku 10 l·min^{-1} produkuje kyslíkový koncentrát 90 % ± 3 %), pričom sme dodržiavali pokyny výrobcu.

Tabuľka 1./ Table 1.
Výsledky testovania sledovaného súboru T1./ The results of the group T1.

Proband T1	Placebo (m)	Kyslíkový koncentrát (m)	Rozdiel medzi placebom a kyslíkovým koncentrátom (%)
1	47,0	52,0	10,64
2	43,0	45,5	5,81
3	43,0	45,0	4,65
4	42,5	45,0	5,88
5	37,0	40,0	8,11
6	35,0	38,5	10,00
7	34,0	36,0	5,88
8	34,0	35,5	4,41
9	34,0	35,0	2,94
10	30,5	33,0	8,20
11	29,5	31,0	5,08
12	27,5	30,0	9,09
13	27,5	29,5	7,27
14	27,0	28,5	5,56
15	26,5	28,5	7,55
16	25,0	27,5	10,00
17	25,0	26,5	6,00
x	33,41	35,71	6,89
SD	6,82	7,35	2,14
Min	25,0	26,5	2,94
Max	47,0	52,0	10,64

Legenda. x – priemerná hodnota (Average); SD – smerodajná odchýlka (standart deviation); min – min hodnota (minimum); max – maximálna hodnota (maximum); rozdiel medzi placebom a kyslíkovým koncentrátom (The difference between placebo and the oxygen concentrate).

Vo výskume sme vybrali nasledovné opisné štatistické charakteristiky – pre meranie centrálnej tendencie sme použili aritmetický priemer (x) a pre opatrenie variability smerodajnú odchýlku (SD). Použili sme tiež minimálnu (Min) a maximálnu hodnotu (Max) parametrov. Párový T-test sme použili pre stanovenie významnosti rozdielov medzi vzdialenosťou preplávanou pod vodou po inhalácii

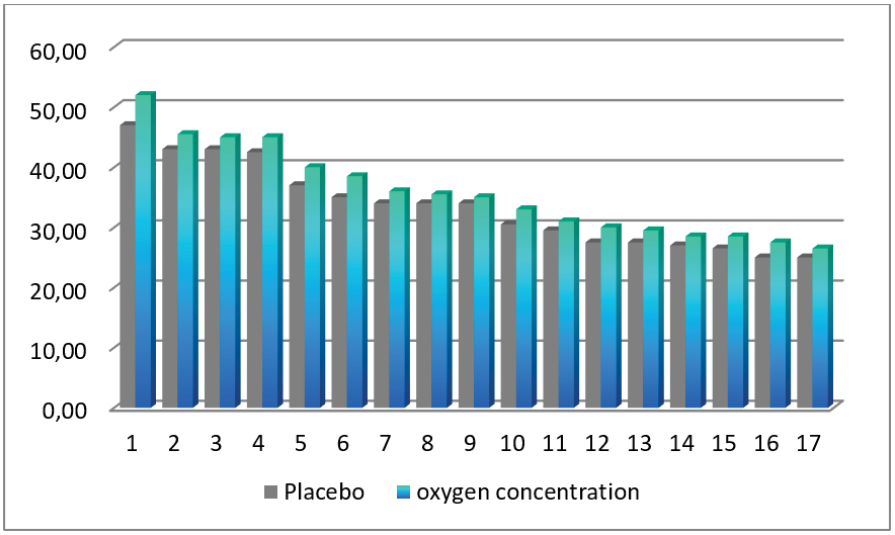
kyslíkového koncentrátu resp. po aplikácii placebo. Normálnosť distribúcie každého indikátora bola stanovená na základe testu Shapiro-Wilk. Vo všetkých štatistických analýzach bola miera chybnosti typu I (alfa) stanovená na úrovni 0,05. Veľkosť účinku prostriedkov každého indikátora bola stanovená Cohenovým koeficientom d, vypočítaná nasledovne: d = | M | / SD, kde M je stredná hodnota rozdielov a SD je štandardná odchýlka rozdielov (Yatani, 2014). Koeficient d bol interpretovaný nasledujúcim spôsobom: d = 0,20 – malý efekt, d = 0,50 – stredný efekt, d = 0,80 – veľký efekt (Cohen, 1988). Štatistická analýza bola vykonaná pomocou štatistického softvéru IBM © SPSS © Statistics V19 (štatistického balíka v oblasti spoločenských vied).

Výsledky

V predloženej štúdii sme sa zamerali na analýzu vplyvu kyslíkového koncentrátu, ktorý sme aplikovali po dobu 2 minút pred zaťažením. Testovanie prebiehalo počas dvoch po sebe nasledujúcich dní. Výsledky výskumu uvádzame v tabuľke 1, pričom jednotlivé výsledky sú zoradené od najdlhšie preplávanej vzdialenosti pod vodou až po najkratšiu.

Tabuľka 1 obsahuje údaje zistené v našom výskume. Ako môžeme vidieť, najvýraznejší individuálny rozdiel sme zaznamenali u probanda 1, ktorého údaj z merania dĺžky preplávanej vzdialenosti pod vodou s použitím placeba bol 47 metrov a pri použití kyslíkového koncentrátu dokázal proband zaplávať 52 metrov, čo u neho znamenalo zlepšenie o 10,64 %. Najmenší rozdiel sme zaznamenali u probanda 9, ktorý pri použití placeba preplával pod vodou vzdialenosť 34 metrov a pri použití kyslíkového koncentrátu 35 metrov, čo predstavuje rozdiel na úrovni o 1 meter a teda v percentuálnom vyjadrení hodnotu 2,94 %.

Obrázok 1./ Figure 1.
Výsledky testovaní výskumného súboru T1./ The results of the group T1.



V súbore testovaných probandov sme zaznamenali priemerný rozdiel na úrovni 2,3 metra a priemerné individuálny percentuálny rozdiel medzi placebom a kyslíkovým koncentrátom na úrovni 6,89 %. Hodnota smerodajnej odchýlky bola pri placebe 6,82 a pri kyslíkovom koncentráte 7,35. Min zistená hodnota preplávanej vzdialenosti bola pri placebe na úrovni 25,0 metra a pri kyslíkovom koncentráte na úrovni 26,5 metra. Max zistená hodnota preplávanej vzdialenosti bola pri placebe na úrovni 47,0 metra a pri kyslíkovom koncentráte na úrovni 52,0 metra.

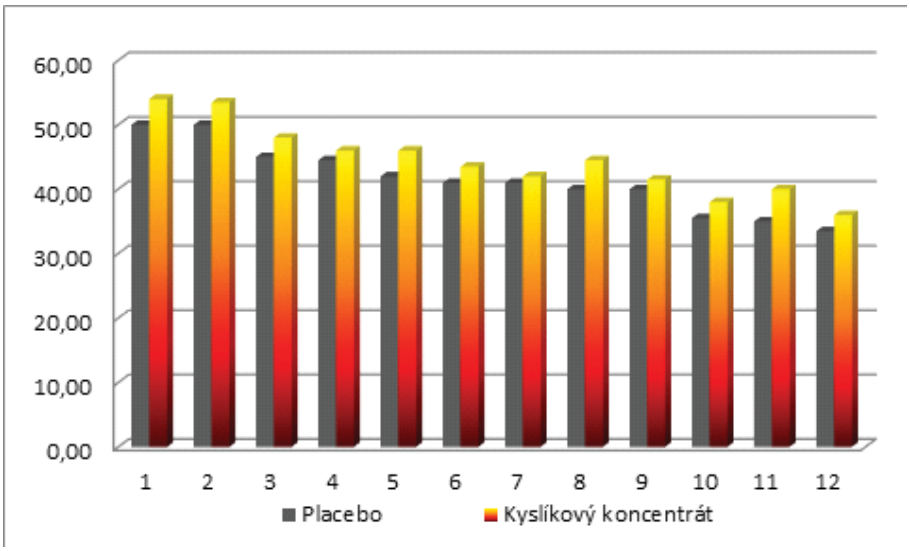
Môžeme konštatovať, že po inhalácii kyslíkového koncentrátu došlo k pozitívnemu nárastu preplávanej vzdialenosti u všetkých probandov výskumného súboru T1, pričom výsledky potvrdzujú tvrdenia Hollemanna a Hettinga (1990), podľa ktorých je možné príjem kyslíka zvýšiť asi o 10 % (keďže sme zaznamenali rozdiel na úrovni od 2,94 do 10,64 %). Limitom výskumu je nízky počet probandov (mužov n = 9 a žien n = 8), kde by bolo potrebné realizovať testovania na vyššom počte probandov, aby bolo možné výsledky potvrdiť a zovšeobecniť.

Tabuľka 2./ Table 2.
Výsledky testovania sledovaného súboru T2./ The results of the group T2.

Proband T1	Placebo (m)	Kyslíkový koncentrát (m)	Rozdiel medzi placebom a kyslíkovým koncentrátom (%)
1	50,0	54,0	8,00
2	50,0	53,5	7,00
3	45,0	48,0	6,67
4	44,5	46,0	3,37
5	42,0	46,0	9,52
6	41,0	43,5	6,10
7	41,0	42,0	2,44
8	40,0	44,5	11,25
9	40,0	41,5	3,75
10	35,5	38,0	7,04
11	35,0	40,0	14,29
12	33,5	36,0	7,46
x	41,46	44,42	7,24
SD	5,11	5,31	3,21
Min	33,5	36,0	2,44
Max	50,0	54,0	14,29

Legenda. x – priemerná hodnota (Average); SD – smerodajná odchýlka (standart deviation); min – min hodnota (minimum); max – maximálna hodnota (maximum); rozdiel medzi placebom a kyslíkovým koncentrátom (The difference between placebo and the oxygen concentrate).

Obrázok 1./ Figure 1.
Výsledky testovaní výskumného súboru T2./ The results of the group T2.



V tabuľke 2 môžeme vidieť výsledky testovania výskumného súboru T2, ktorý bol zložený z výkonnostných a vrcholových plavcov, čo je možné vidieť aj na hodnotách preplávanej vzdialenosti, kde rozdiel medzi max hodnotou pri použití placeba medzi výskumnými súbormi T1 a T2 bol na úrovni 3,0 m a v min hodnotách na úrovni až 8,5 m. Pri použití kyslíkového koncentrátu sme zaznamenali rozdiel medzi súbormi v max hodnotách na úrovni 2,0 m a v min hodnotách na úrovni až 9,5 m. V súbore T2 sme zaznamenali najvýraznejšie individuálny rozdiel medzi použitím placeba a kyslíkového koncentrátu na úrovni 14,29 % a najmenej výrazné na úrovni 2,44 %. V priemere sme zaznamenali

rozdiel na úrovni 7,24 % v hodnotách individuálnych % rozdieloch, v hodnotách min na úrovni 2,5 m a v hodnotách max na úrovni 4,0 m. Hodnoty SD mali v prípade použitia placeba na úrovni 5,11 a v prípade kyslíkového koncentrátu na úrovni 5,31.

Môžeme konštatovať, že po inhalácii kyslíkového koncentrátu došlo k pozitívnemu nárastu preplávanej vzdialenosti aj u všetkých probandov výskumného súboru T2, (zaznamenali sme rozdiely na úrovni od 2,44 % do 14,29 %). Limitom výskumu je nízky počet probandov (mužov n = 7 a žien n = 5), kde by bolo potrebné realizovať testovania na vyššom počte probandov, aby bolo možné výsledky potvrdiť a zovšeobecniť. Napriek tomu porovnanie našich skupín považujeme za adekvátne a dostačujúce pre výskum na tejto úrovni.

Na zistenie významnosti rozdielov medzi vzdialenosťou preplávanou pod vodou po aplikácii inhalácie kyslíkového koncentrátu a vzdialenosťou po aplikácii placebo bol použitý Paired-Samples T test (t, $\alpha = 0{,}05$). Pre výpočet effect size bol použitý Cohenov koeficient „d". Výsledky testovania poukázali na priemerné individuálne rozdiely medzi kyslíkovým koncentrátom a placebom u výskumného súboru T1 na úrovni 6,89 % a u výskumného súboru T2 na úrovni 7,24 %. Štatistická analýza ukázala, že rozdiel medzi vzdialenosťou po inhalácii kyslíkového koncentrátu a po aplikácii placebo bol významný ($t(16) = -10{,}101$, $p < 0{,}05$, $d = 2{,}45$ – vysoký efekt).

Diskusia

Vplyv inhalácie kyslíkového koncentrátu bol potvrdený viacerými výskumami, ku ktorým môžeme s konštatovaním našich výsledkov priradiť aj našu štúdiu. Cieľom našej štúdie bolo analyzovať vplyv inhalácie kyslíkového koncentrátu v porovnaní s inhaláciou placeba na výkon v plávaní pod vodou u študentov KTVŠ FF UMB v Banskej Bystrici a u výkonnostných a vrcholových plavcov. Našej štúdie zameranej na zistenie vplyvu inhalácie kyslíkového koncentrátu na výkon v plávaní pod vodou sa zúčastnilo 9 mužov a 8 žien (študenti KTVŠ FF UMB v Banskej Bystrici) a 7 mužov a 5 žien (výkonnostných a vrcholových plavcov).

Testovaním preplávanej vzdialenosti pod vodou po 2 – minútovej inhalácii kyslíkového koncentrátu sme dospeli k zisteniam, že došlo v výskumného súboru k rozdielom medzi placebom a kyslíkovým koncentrátom v priemere na úrovni 2,3 metra a % hodnotách na úrovni 6,89 %. Minimálny individuálny rozdiel bol zistený na úrovni 2,94 % a maximálny na úrovni 10,64 %. Vo výskumnom súbore T2 sme zaznamenali priemerný individuálny rozdiel na úrovni 7,24 %, v priemerných hodnotách min na úrovni 2,44 % a v max hodnotách na úrovni 14,29 %.

Na základe výsledkov teda môžeme konštatovať, že u oboch skupinách došlo k štatisticky významným rozdielom, pričom môžeme potvrdiť výsledky Hollemanna a Hettinga (1990), podľa ktorých je možné príjem kyslíka zvýšiť až o 10 %. Zistili sme zároveň aj rozdiely medzi nami zvolenými skupinami, kde na základe priemerných hodnôt došlo k výraznejším rozdielom medzi aplikáciou placeba a kyslíkového koncentrátu v súbore výkonnostných a vrcholových plavcov, čo bolo pre nás prekvapením. Dôvodom môže byť rozdielny vplyv psychologických faktorov, ktoré samotný výkon ovplyvňujú. Nestretli sme sa však so žiadnymi výskumami zameranými na rovnakú problematiku a teda výsledky nie je možné kvantifikovať. Nenašli sme ani informácie o tom, prečo sme zistili výraznejšie rozdiely v súbore T2 ako v súbore T1. Na základe toho by sme odporúčali realizovať ďalšie výskumy zamerané na sledovanú problematiku aj v spojitosti so štruktúrou športového výkonu a súčasne po konzultáciách so psychológom, ktorý by podľa nášho názoru mohol odhaliť dôvody rozdielov medzi skupinami na odbornej úrovni.

Literatúra

Harms, C., Mcclaran, S., Nickele, G., Pegelow, D., Nelson, W., & Dempsey, J. (2000). Effect of exercise - induced arterial O2 desaturation on VO2max in women. *Medicine and Science in Sports and Exrecise.*, 32, 1101-1108.

Jančoková, Ľ. (2000). *Biorytmy v športe (S úvodom do chronobiológie).* Banská Bystrica: FHV UMB.

Kay, B., Stannard, S. R., & Morton, H. (2008). Hyperoxia during recovery improve speak power during repeated Wingate cycle performance. *Brasil Biomot.*, 2, 92-100.

Morris, D. M., Kearney, J. T., & Burke, E. R. (2000). The effects of breathing supplement aloxygen medicine altitude training on cycling performance. *Journal of Science and Medicine in Sport, 3*(2), 165-175.

Peltonen, J., Tikkanen, H., & Rusko, H. (2001). Cardio respiratory responses to exercise in acute hypoxia, hyperoxia, and normoxia. *European Journal of Applied Physiology*, 85, 82-88.

Pupiš, M., Štihec, J., & Broďáni, J. (2009). Vplyv inhalácie 99,5 % kyslíka na organizmus basketbalistov pri anaeróbnom zaťažení. *Exercitatio corpolis – motus – salus. Slovak journal of sports sciences: slovenský časopis o vedách a športe.*

Pupiš, M., Raković, A., Savanović, V., Stanković, S., Kocić, M., & Berić, D. (2010). Hyperoxy as a form of anaerobic workload reduction on the elite bakteball players. *Acta Kinesiologica*, 4, 45-48.

Suchý, J. et al. (2007). Vliv přépravku oxyfit na výkon sportovcu při opakovaném krátkodobém anaeróbním zatížení - závěrečná zpráva z původního výzkumu.

Suchý, J., Heller, J., Vodička, P. & Pecha, J. (2008). Vliv inhalace 99,5% kyslíku na opakovaný krátkodobý výkon maximální intenzity. *Česká kinantropologie, 12*(2).

Wilber, R. L. (2003). Effect of F1O2 on physiological responses and cycling performance at moderate altitude. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 35*(7), 1153-1159.

Wilber, R. L. (2004). Effectof FIO2 on oxidative stress during interval training at moderate altitude. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36*(11), 1888-1894.

PaedDr. Zuzana Pupišová, Ph.D.
Tajovského 40
Banská Bystrica 974 01
Slovenská republika
zuzana.pupisova@umb.sk

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 411-420
The Scientific Journal for Kinanthropology

PROJEKT ROADSHOW 2014 – SRDCE PLNÉ ZDRAVIA

ROADSHOW 2014 - HEART FULL OF HEALTH

M. Rafajdus, M. Kačmariková & M. Gapčová

Trnavská univerzita v Trnave, Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce, Katedra verejného zdravotníctva

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular diseases are responsible for more than half of all deaths in Europe. Their occurrence appears increasingly in younger age groups. It is influenced by risk factors such as physical inactivity, overweight, obesity, hypercholesterolemia and so on. These factors accelerate formation and development of chronic diseases in the pediatric population and it means a serious public health problem as in our country also in the world. The aim of this study was to determine cholesterol level in blood among pupils in selected primary schools in Slovakia and compare by gender and region. Methods: The sample consisted of 989 pupils from selected 25 regional primary schools. Data collection was provided in 2014 - 2015. Data were analyzed based on the investigations carried out under the project "Roadshow - Heart full of health". In statistical analysis of the data we used chi - square test of independence and Fisher exact test. The level of significance was p-value ≤ 0.05. Results and conclusion: Higher cholesterol level was confirmed in pupils living in the towns compared to pupils living in cities and rural areas/villages. While cholesterol level comparison based on gender it was observed the increased level in girls at selected primary schools in the regions Lučenec 4.95 mmol / L, Orava 4.48 mmol / l, Stara Lubovna 4.34 mmol / l and in Prešov 4.31 mmol / l in most of Eastern Slovakia. We also found out a statistically significant difference between increased cholesterol level in the blood of girls at selected schools compared to boys.

Keywords: cardiovascular diseases; risk factors; nutrition; school age; prevention; project

SÚHRN

Úvod: Kardiovaskulárne ochorenia sú zodpovedné za viac ako polovicu všetkých úmrtí v Európe. Ich výskyt sa objavuje čoraz viac v mladších vekových skupinách. Je ovplyvnený rizikovými faktormi ako napríklad pohybová inaktivita, nadváha, obezita, hypercholesterolémia a iné. Tieto faktory urýchľujú vznik a rozvoj chronických ochorení v detskej populácii a predstavujú tak závažný problém verejného zdravotníctva ako u nás, tak aj vo svete. Cieľom tejto štúdie bolo zistiť hladinu cholesterolu v krvi u žiakov na vybraných základných školách v SR a následne ju porovnať podľa pohlavia a regiónov. Metodika: Výskumný súbor tvorilo 989 žiakov z vybraných 25 regionálnych základných škôl. Zber údajov sa uskutočnil v rokoch 2014 – 2015. Údaje boli analyzované na základe vyšetrení uskutočnených v rámci projektu „Roadshow – Srdce plné zdravia". Pri štatistickej analýze údajov sme požili Chi – kvadratový test nezávislosti a Fisherov exaktný test. Za hladinu významnosti bola určená p–hodnota $\leq 0{,}05$. Výsledky a záver: Vyššia hladina cholesterolu bola potvrdená u žiakov žijúcich v meste v porovnaní so žiakmi žijúcimi vo veľkomestách a na vidieku. Pri porovnaní hladiny cholesterolu na základe pohlavia bola jeho zvýšená hladina zaznamenaná u dievčat na vybraných základných školách v regiónoch Lučenec 4,95 mmol/l, Tvrdošín 4,48 mmol/l, Stará Ľubovňa 4,34 mmol/l a v Prešove 4,31 mmol/l v prevažnej časti východného Slovenska. Zaznamenali sme tiež štatisticky významný rozdiel medzi zvýšenou hladinou cholesterolu v krvi dievčat na vybraných školách v porovnaní s chlapcami.

Kľúčové slová: kardiovaskulárne ochorenia; rizikové faktory; výživa; školský vek; prevencia; projekt

Úvod

Kardiovaskulárne ochorenia sú hlavnou príčinou mortality vo väčšine vyspelých krajín sveta, pričom Slovensko nie je výnimkou. Sú zodpovedné za polovicu všetkých úmrtí v Európe (Šestáková et al., 2013).

Ich výskyt sa posúva čoraz viac do mladších vekových skupín a je ovplyvnený viacerými rizikovými faktormi (Miller et al., 2013). Medzi modifikovateľné rizikové faktory patrí napríklad nadváha, obezita, nedostatočná fyzická aktivita a hypercholesterolémia (Šestáková et al., 2013).

Rizikové faktory urýchľujúce rozvoj kardiovaskulárnych ochorení v detskej populácii predstavujú vážny verejno-zdravotnícky problém u nás aj vo svete. Sú považované za negatívne behaviorálne charakteristiky (Grieken et al., 2014). Potvrdzujú to aj pravidelné Celoslovenské prieskumy telesného vývinu detí a mládeže na Slovensku (CAP). Z posledných výsledkov (CAP 2011) vyplýva, že pri telesnej hmotnosti v porovnaní s rokom 2001 došlo takmer vo všetkých sledovaných vekových skupinách chlapcov i dievčat, s výnimkou 16 ročných dievčat, k štatisticky významnému zvýšeniu priemernej telesnej hmotnosti (u chlapcov v rozsahu od 1,6 do 5 kg, u dievčat 0,6 – 3,4 kg) (ÚVZ SR, 2011b).

Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie je jedným zo súčasných rizikových behaviorálnych faktorov pokles fyzickej aktivity u detí. Nahrádza ju čas strávený pred TV, pri počítači či hraním videohier. Alarmujúce je, že množstvo fyzickej aktivity klesá aj v klasickej školskej výchove na základných i stredných školách (WHO, 2015). Nedostatok pohybu spolu s nezdravou výživou zapríčiňuje nárast počtu obéznych detí vo svete. S nárastom obezity stúpa aj počet prípadov kardiovaskulárnych ochorení (McCormack et al., 2015).

Podľa ÚVZ SR (2011a) deti odmietajú ovocie a zeleninu a preferujú viac múčne a sladké jedlá. Deťom školské obedy nechutia nakoľko sú z domu zvyknuté na výrazné a korenisté jedlá. Často sa stravujú v zariadeniach s rýchlym občerstvením, ktoré nespĺňajú kritéria stravovacieho režimu (ÚVZ SR, 2011a). Školské deti vynechávajú raňajky, neskôr obedujú a v neskorých hodinách večerajú. Uprednostňujú konzumáciu jedál s vyšším glykemickým indexom ako sú napr. hranolčeky, čipsy a hamburgery pred nutrične hodnotnými potravinami ako je ovocie, zelenina, strukoviny (Koch et al., 2015).

Deti školského veku majú problémy s vysokou hladinou cholesterolu v krvi. Približne 1/2 detí vo veku 11 – 12 rokov na Slovensku má vyššiu hladinu cholesterolu (viac ako 4,3 mmol/l), ktorá hraničí s odporúčanou hodnotou v krvi pre túto vekovú kategóriu. Hlavným dôvodom je, že deti sú pasívne, nevykonávajú žiadnu pohybovú aktivitu a stravujú sa mimo rodičovského dohľadu, čo má negatívny dopad na ich zdravie a prispieva tak k rozvoju kardiovaskulárnych ochorení.

Cieľom tejto štúdie bolo zistiť hladinu cholesterolu v krvi u žiakov na vybraných základných školách v SR a následne ju porovnať podľa pohlavia a regiónov.

Metodika

V roku 2012 začala Nadácia pre deti Slovenska s Nadáciou TESCO pilotný vzdelávací program pod názvom „VitaFit". Projekt bol zameraný na zlepšenie životného štýlu detí a ich rodičov. Po úspešnosti projektu sa rovnakou cestou uberal aj projekt pod názvom „Roadshow – Srdce plné zdravia". Na tvorbe projektu sa podieľali tri nadácie Nadácia pre deti Slovenska, Nadácia TESCO a Slovenská nadácia srdca. Zameriaval sa na zdravý životný štýl mladých ľudí, ako aj na prevenciu kardiovaskulárnych ochorení.

Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce Trnavskej univerzity v Trnave (FZaSP) bola oslovená Nadáciou pre deti Slovenska v spolupráci s Nadáciou TESCO kvôli spolupráci na projekte „Vitafit". Hlavným povereným za vedenie projektu za fakultu zdravotníctva a soc. práce bol Mgr. Michal Rafajdus, PhD. a Doc. Ing. Margaréta Kačmariková, PhD.. K spolupráci na projekte sa prihlásili štyri študentky katedry verejného zdravotníctva, Mgr. Katarína Adameková, Mgr. Lenka Cudzišová, Bc. Soňa Jaďuďová a Mgr. Miroslava Gapčová s ktorou sme výstup projektu spracovali. Po úspešnom ukončení projektu Vitafit sa Nadácia pre deti Slovenska rozhodla projekt zamerať na podporu kardiovaskulárneho systému so zámerom a výberom špecifickej skupiny, a to žiakov 7. ročníka, ktorí preberajú biológiu človeka na základnej škole. Vznikol novší edukatívne špecifickejší projekt pod názvom „Roadshow – Srdce plné zdravia". Projekt Roadshow sa uskutočnil v období od 1. 10. 2014 do 4. 2. 2015 a konal sa v 25 regionálnych základných školách. V rámci Slovenska boli príslušné mestá rozdelené podľa regiónov medzi poradcov výživy. Trnavská univerzita v rámci regiónov západného Slovenska navštívila tieto mestá – Bratislava, Dunajská Streda, Levice, Malacky, Nitra, Prievidza,

Trenčín a Trnava. Občianske združenie Mládež Európy navštívili tieto mestá stredného Slovenska – Banská Bystrica, Čadca, Dolný Kubín, Krupina, Liptovský Mikuláš, Lučenec, Martin, Orava, Žilina. Slovenský inštitút mládeže – JUVENTA navštívil v rámci východného Slovenska tieto mestá – Humenné, Kežmarok, Košice, Prešov, Rimavská Sobota, Stará Ľubovňa, Spišská Nová Ves a Trebišov. Uskutočnená návšteva na základnej škole prebiehala v telocvični od 7:30 hodiny ráno a plán prebiehal od 8:00 hodiny ráno. Skončenie projektu bolo do obedných hodín. Základné školy zapojené do projektu boli oslovené Slovenskou Nadáciou srdca. Celý projekt bol po odbornej stránke zastrešený odborným garantom Doc. MUDr. Gabrielom Kamenským, CSc. v spolupráci so študentmi Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Projekt začínal prednáškou, ktorú odprednášal Doc. MUDr. Gabriel Kamenský, CSc. alebo študenti medicíny. Pozostávala zo stručného vysvetlenia kardiovaskulárneho systému a jeho ochorení, vplyvom rizikových faktorov (vysoký krvný tlak, fajčenie, nedostatok pohybu, nadváha/obezita, diabetes melittus, stres) a vhodnou prevenciou (zdravá výživa, fyzická aktivita a spánok) v trvaní 20 minút. Po skončení prezentácie mali žiaci za úlohu vyplniť dotazník vytvorený Slovenskou Nadáciou srdca. Bol zameraný na rizikové faktory srdca, príčiny obezity, fajčenie žiakov/rodičov a fyzickú aktivitu. Informovaný súhlas bol od rodičov získaný pred návštevou na základnej škole. Všetci žiaci, ktorí mali informovaný súhlas rodiča mohli podstúpiť antropometrické merania a základné vyšetrenia. Tím Slovenskej Nadácie srdca zabezpečoval merania žiakov a zber údajov. Skupiny žiakov sa striedali pri meraní cholesterolu, krvného tlaku, merania výšky, váhy. Meranie obvodu pása u žiakov malo bližšie priblížiť mieru obezity. Meranie cholesterolu a glykémie u žiakov bolo zabezpečené prostredníctvom Glukomera z kvapky krvi. Každý žiak po absolvovaní antropometrického merania obdržal kartičku pod názvom Záznam z merania, ktorá obsahovala údaje o celkovom zdravotnom stave žiaka. Po vyplnení dotazníka žiaci obdržali brožúrku, ktorá obsahovala okrem údajov z prezentácie aj informácie o zdravom životnom štýle, zdravé recepty a pomazánky. Brožúrka bola vytvorená Slovenskou Nadáciou srdca v spolupráci s Nadáciou TESCO a dostupná bola pre všetkých žiakov, ktorí sa zúčastnili projektu. Brožúrka bola vytvorená a motivovaná projektom Vitafit, nakoľko bola úspešná medzi deťmi. Za sprievodu študenta medicíny žiaci navštívili 3D model srdca, ktorí trval asi 5 – 10 minút a mal priblížiť zloženie, funkcie srdca a ochorenia. Žiaci po návšteve srdca boli rozdelení na 3 skupiny. Stanovištia boli tvorené pohybovými aktivitami, pitným režimom a stravovaním v trvaní 45 minút.

Prostredníctvom pohybovej aktivity si žiaci mohli osvojiť cviky, ktoré s nimi predcvičovala poradkyňa výživy alebo mali možnosť ukázať cviky, ktoré cvičia v rámci športových krúžkov alebo telesnej výchovy. Cvičenie u každej skupiny trvalo približne 15 min. Cieľom stanovištia bolo žiakov naučiť správnym pohybovým návykom, správnemu držaniu tela pri cvikoch a zdôrazniť im dôležitosť pohybu v ich živote. Pitný režim zabezpečoval informácie o nápojoch, ktoré veľmi radi pijú. Žiaci mali možnosť si pozrieť a vytvoriť nápoj hravou formou podľa obsahu cukru v nápoji. Poradkyne výživy informovali žiakov o dôležitosti pitného režimu a jeho úlohu v našom organizme. Tretie stanovište tvorilo stravovanie, ktoré ponúklo nový rozhľad v oblasti prísad a prípravy sladkých múčnych koláčov a zdravých pomazánok. Žiakom bolo k dispozícii ochutnávanie sladkých koláčov, pomazánok, ovocia a zeleniny. Po ukončení stanovíšť sa u žiakov vykonávalo antropometrické meranie a základné vyšetrenie, ktoré bolo zakončením stretnutia na základnej škole. V rámci celého Slovenska bolo podľa Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu 42 316 žiakov 7. ročníka za rok 2014. Do výskumu Roadshow sa nemal možnosť zapojiť každý. Projekt bol vyčlenený na presný počet žiakov a na presnú cieľovú skupinu žiakov, ktorý na základe rozpočtu Nadácie TESCO stanovil projekt Roadshow. Na každej z 25 škôl boli vybrané 3 triedy z druhého stupňa základnej školy. Z toho dôvodu nebola dodržaná presná metodika výberu základných škôl a zistené skutočnosti nemôžeme interpretovať štatistickou inferenciou. Súbor nespĺňal podmienky reprezentatívnosti. Charakter vybranej vzorky miest je odzrkadlený spätnou väzbou oslovených základných škôl. Z hľadiska slovenských regiónov boli mestá rozdelené podľa počtu obyvateľov na veľkomestá (419 678 – 239 464), mestá (90 187 – 9 311) a vidieky (< 1 606).

Žiaci pochádzali najčastejšie z miest (80 %; n = 16) ako je Banská Bystrica, Čadca, Dunajská Streda, Humenné, Kežmarok, Lučenec, Liptovský Mikuláš, Levice, Malacky, Prievidza, Prešov, Rimavská Sobota, Stará Ľubovňa, Trnava, Tvrdošín a Žilina. Veľkomestom bola označená Bratislava a Košice (10 %; n = 2). Vidiek tvorili Orava – Krušetnica a Nitra – Kolíňany (10 %; n = 2) (Viď Tabuľka 1).

Tabuľka 1./ Table 1.
Rozdelenie aglomerácií podľa počtu obyvateľov, 2014, n = 20./ Distribution of agglomeration according to count of habitants.

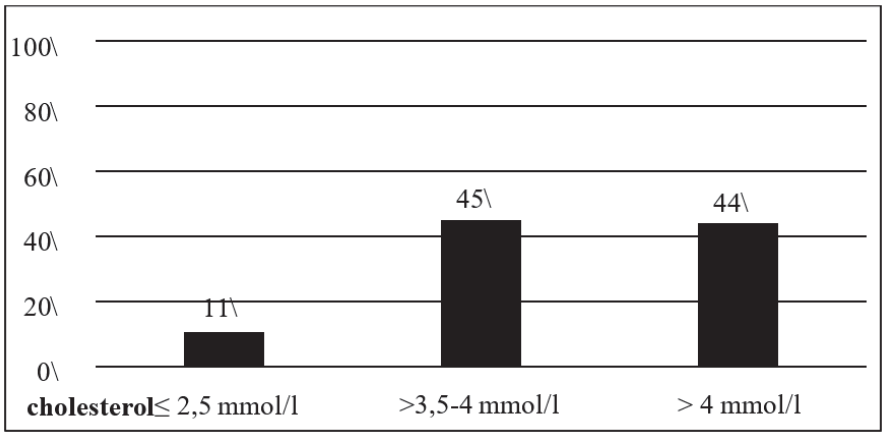
aglomerácia agglomeration	Absolútny počet Absolute number	Percentuálny počet Percentage
veľkomestá cities	2	10 %
mestá towns	16	80 %
vidieky villages	2	10 %

Celkový súbor žiakov v projekte Roadshow bol tvorený 989 žiakmi (so súhlasom rodičov). Na vyhodnotenie údajov sme použili chí-kvadrátový test a Fisherov test s hladinou štatistickej významnosti $p \leq 0{,}05$. Získané údaje sú prezentované formou grafov a tabuliek.

Výsledky

Žiaci 7. ročníka podstúpili základné merania celkového cholesterolu. Optimálna hodnota celkového cholesterolu bola nameraná u 11 % (n = 106) žiakov. Zvýšenú hladinu celkového cholesterolu v krvi malo 45 % (n = 447) žiakov a vysoká hladina celkového cholesterolu v krvi bola nameraná u 44 % (n = 436) žiakov vybraných základných škôl (viď Graf 1).

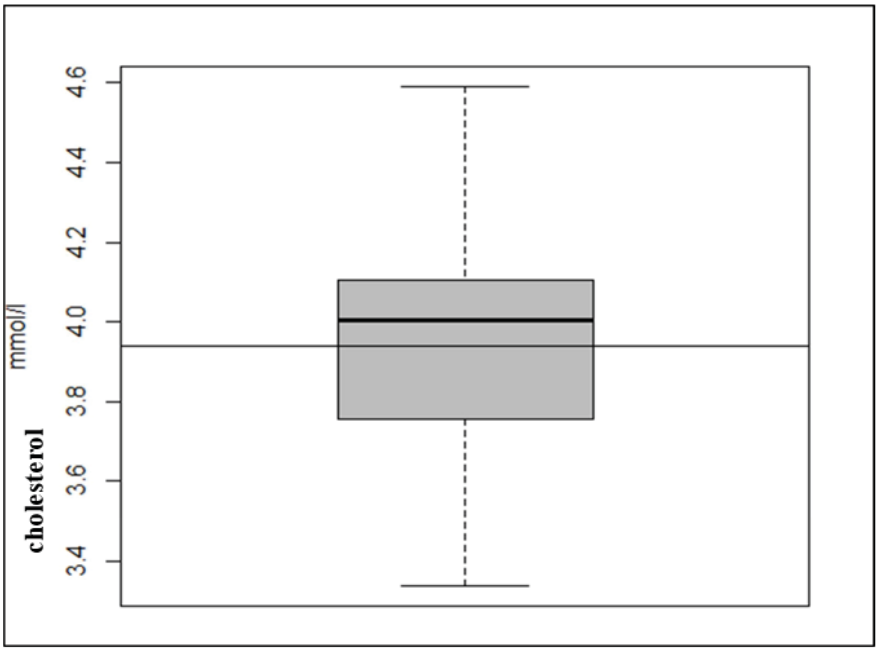
Graf 1./ Graph 1.
Percentuálne zobrazenie hladiny cholesterolu v krvi žiakov, 2014, n = 989./ Percentage display of cholesterol level in the blood of pupils, 2014, n = 989.



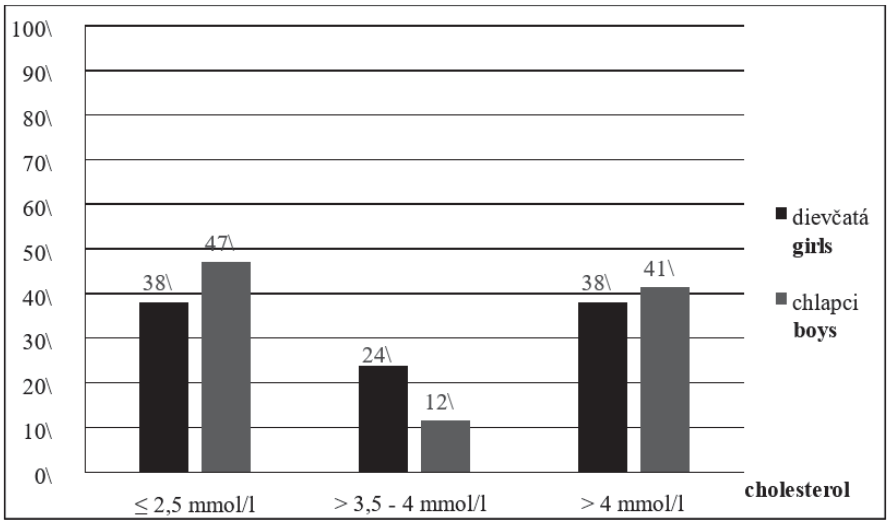
Aritmetický priemer hladiny celkového cholesterolu v krvi žiakov bol 3,94 ± 0,32 mmol/l. Najnižšia hladina celkového cholesterolu v krvi bola 3,34 mmol/l a medián bol 4,00 mmol/l. Maximálna hodnota celkového cholesterolu v krvi žiakov bola 4,59 mmol/l (viď Graf 2).

Zaujímal nás aj pomer celkového cholesterolu v krvi vzhľadom na pohlavie žiakov. Zistili sme, že viac ako 47 % (n = 172) chlapcov malo optimálnu hladinu cholesterolu v krvi v porovnaní s dievčatami 38 % (n = 238). Zvýšenú hladinu cholesterolu malo 24 % (n = 148) dievčat v porovnaní s chlapcami 12 % (n = 42). Vysoká hladina cholesterolu bola nameraná u vyše 41 % (n = 151) chlapcov v porovnaní s dievčatami 38 % (n = 238). Bol zistený štatistický významný rozdiel medzi pohlavím a nameranou hladinou celkového cholesterolu v krvi ($p < 0{,}05$). Štatisticky významný rozdiel bol medzi zvýšenou hladinou cholesterolu v krvi dievčat v porovnaní s chlapcami (24 % vs. 12 %) (viď Graf 3).

Graf 2./ Graph 2.
Boxplot cholesterolu žiakov základných škôl, 2014, n = 989./ Boxplot of cholesterol of school age pupils, 2014, n = 989.



Graf 3./ Graph 3.
Percentuálne porovnanie cholesterolu podľa pohlavia, 2014, n = 989./ Percentage comparison of cholesterol according to gender, n = 989.

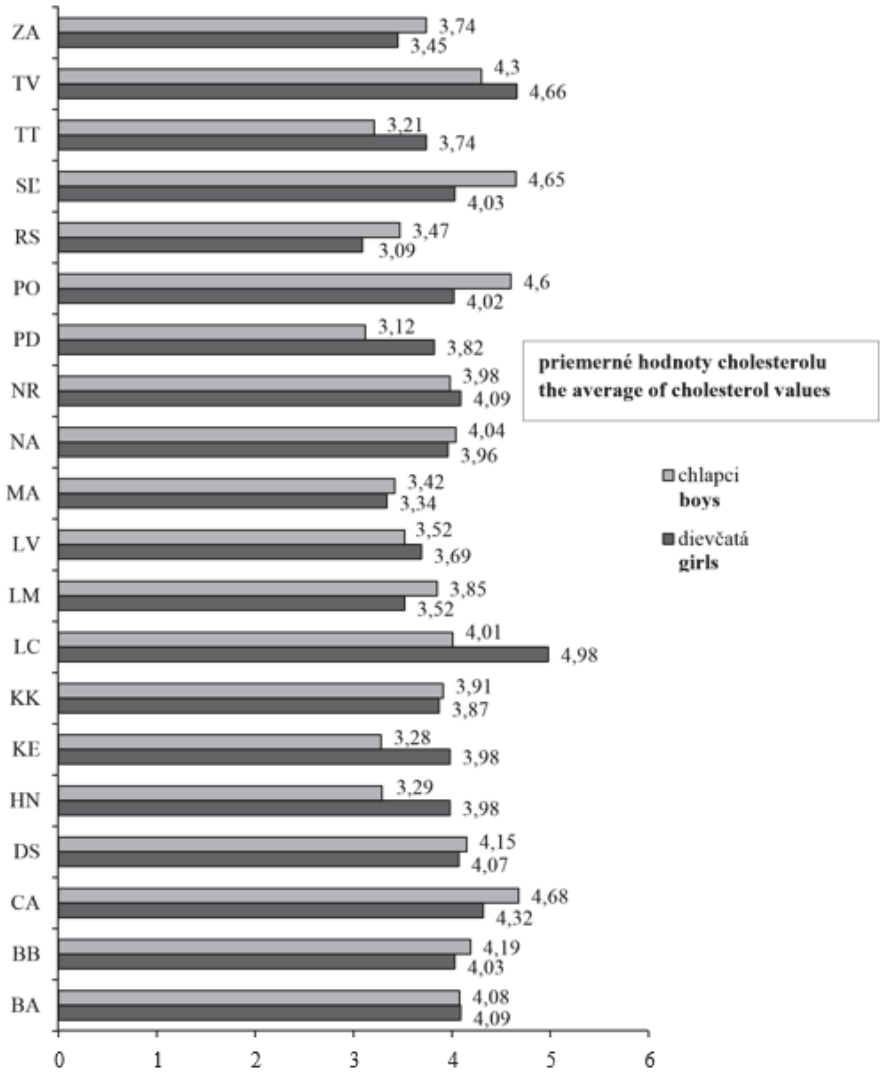


Môžeme si všimnúť, že najvyššia hladina cholesterolu vzhľadom na pohlavie bola nameraná vo vybranej základnej škole v regióne Lučenec. U dievčat bola nameraná hodnota 4,98 mmol/l v porovnaní s chlapcami 4,01 mol/l. V Tvrdošíne bola u dievčat 4,66 mmol/l a u chlapcov 4,3 mmol/l. V Starej Ľubovni bola u dievčat 4,65 mmol/l a u chlapcov 4,03 mmol/l. V Prešove bola u dievčat 4,6 mmol/l a v porovnaní s chlapcami 4,2 mmol/l. V Čadci bola u dievčat 4,68 mmol/l a v porovnaní s chlapcami 4,32 mmol/l. Najnižšia hladina bola nameraná v regiónoch Rimavská Sobota u dievčat 3,09 mmol/l a v porovnaní s chlapcami 3,47 mmol/l. V Malackách bola u dievčat 3,34 mmol/l v porovnaní s chlap-

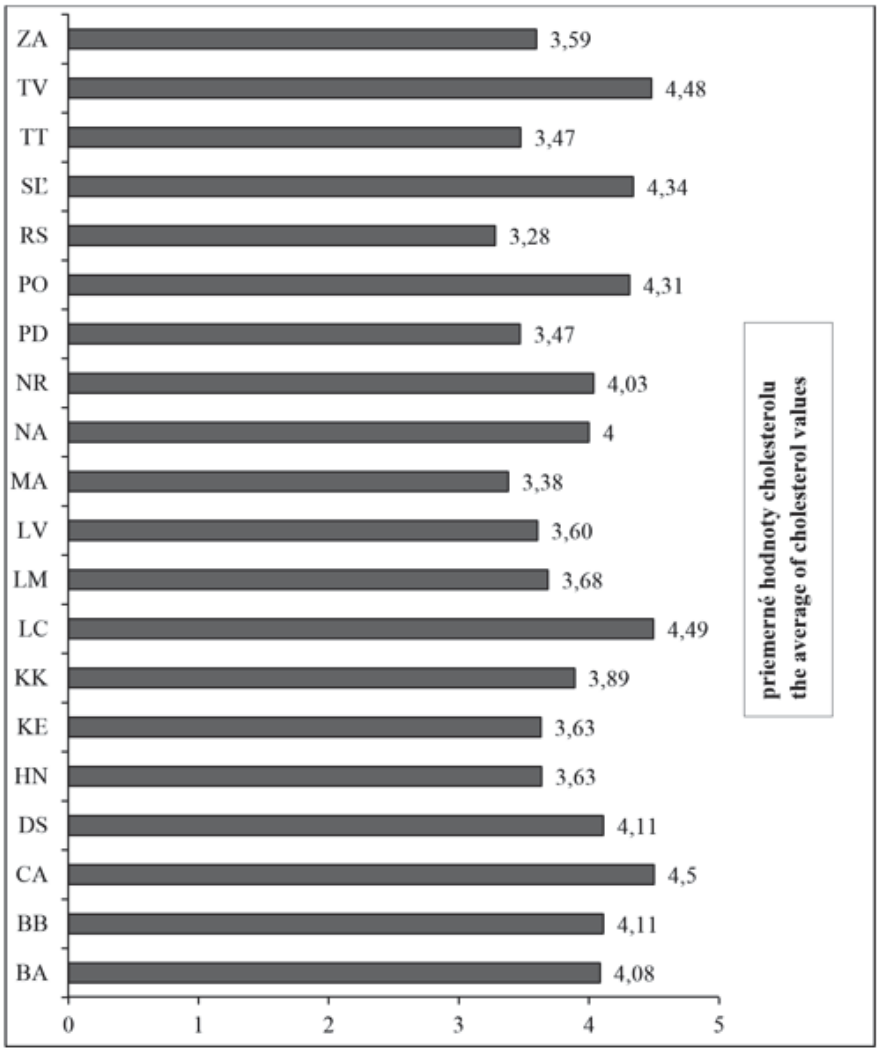
cami 3,42 mmol/l. V Žiline bola u dievčat nameraná hodnota 3,45 mmol/l v porovnaní s chlapcami 3,74 mmol/l. Bol zistený štatisticky významný rozdiel medzi priemernými hodnotami cholesterolu a pohlavím ($p < 0,05$). Štatisticky významný rozdiel je vo vybranej základnej škole v regióne Lučenec u dievčat v porovnaní s chlapcami (4,98 vs, 4,01) (viď Graf 4).

Zistili sme, že najvyššia priemerná hodnota celkového cholesterolu bola nameraná vo vybraných základných školách v regiónoch Tvrdošín (4,48 mmol/l), Stará Ľubovňa (4,34 mmol/l), Prešov (4,31 mmol/l), Nitra (4,035 mmol/l), Orava – Krušetnica (4mmol/l), Lučenec (4,495 mmol/l), Čadca (4,5 mmol/l), Banská Bystrica (4,11 mmol/l) a v regióne Bratislava (4,058 mmol/l). Bol zistený štatisticky významný rozdiel medzi viac ako dvomi priemermi celkového cholesterolu ($p < 0,05$). Štatisticky významný rozdiel bol vo vybraných základných školách v regiónoch Tvrdošín (4,48 mmol/l), Stará Ľubovňa (4,34 mmol/l), Prešov (4,31 mmol/l), Lučenec (4,95 mmol/l, $p < 0,05$). Môžeme skonštatovať, že priemerné hodnoty cholesterolu sú vyššie v mestách v porovnaní s vidiekom alebo veľkomestami (viď Graf 5).

Graf 4./ Graph 4.
Porovnanie priemerných hodnôt cholesterolu podľa pohlavia vo vybraných základných školách, 2014, n = 989./ Comparison of average values of cholesterol according to gender in selected primary schools, 2014, n = 989.



Graf 5./ Graph 5.
Porovnanie priemerných hodnôt cholesterolu podľa regiónov, 2014, n = 20./ Comparison of average values of cholesterol according to region, 2014, n = 20.



Diskusia

Podľa autorov Slhessarenko, Jacob et al. (2015) sú v súčasnej dobe kardiovaskulárne ochorenia hlavnou príčinou úmrtia v mnohých krajinách. Konzumácia zdraviu neprospešných potravín zvyšuje riziko LDL cholesterolu žiakov základných škôl a adolescentov. Pokladajú za dôležité aby, sa vykonávali epidemiologické štúdie zamerané na celkový cholesterol a stravovacie návyky žiakov základných škôl. Prierezová štúdia bola uskutočnená v Brazílii u školských detí a adolescentov vo vekovej kategórii 9 – 12 rokov. Celkovú vzorku tvorilo 1 866 žiakov. Štúdia bola orientovaná na HDL, LDL a celkový cholesterol žiakov. Zistili, že viac ako 9 % žiakov malo optimálnu hladinu celkového cholesterolu, viac ako 55 % malo zvýšenú hladinu celkového cholesterolu a u 36 % bola zistená vysoká hladina celkového cholesterolu. Ak porovnáme výsledky štúdie z Brazílie s výsledkami našej prierezovej štúdie zistíme, že optimálna hladina celkového cholesterolu bola nameraná u 11 % žiakov, zvýšená bola u 45 % žiakov a vysoká bola u 44 % žiakov vo vybraných základných školách v rámci regiónov Slovenska. Z toho nám vyplýva, že žiaci z Brazílie mali vyššiu hladinu celkového cholesterolu oproti našim žiakov základných škôl.

Autori Fujita, Kouda et al. (2011) sa v Japonsku zaoberali screeningom celkového cholesterolu žiakov vo vekovej kategórii 10 – 14 rokov. Celkovú vzorku tvorilo 1 059 žiakov základných škôl, ktorí

boli vyberaní náhodne. Zistili, že priemerná hladina cholesterolu sledovanej vzorky bola 3,10 mmol/l. Najnižšia hladina celkového cholesterolu bola 2,48 mmol/l a najvyššia hladina celkového cholesterolu bola 3,74 mmol/l. V našej prierezovej štúdii bola priemerná hladina cholesterolu u žiakov 3,94 mmol/l. Najvyššia hladina cholesterolu bola 4,59 mmol/l a najnižšia hladina cholesterolu bola 3,34 mmol/l. Ak porovnáme výsledky z Japonska s výsledkami z našej krajiny zistíme, že naša detská populácia má zvýšenú priemernú hladinu cholesterolu oproti žiakom z Japonska. Rozdiel bol zaznamenaný aj medzi najnižšou a najvyššou hladinou celkového cholesterolu. Môžeme skonštatovať, že celková hladina cholesterolu je pozorovateľne vyššia u slovenských žiakov vo vybraných základných školách v porovnaní s japonskými žiakmi základných škôl. Podľa štúdie môžu za to stravovacie návyky žiakov a uprednostňovanie sladkých jedál.

Podľa autorov Nelson, Puccetti, Luckasen (2015) bola v Amerike uskutočnená prierezová štúdia, ktorá sa týkala rizikových faktorov kardiovaskulárnych ochorení školského a adolescentného veku. Priemerný vek žiakov bol 10,3 roka. Okrem krvného tlaku, BMI, obvodu pásu sa zamerali aj na celkový cholesterol žiakov podľa pohlavia. Zistili, že u chlapcov malo optimálnu hladinu cholesterolu 55 % v porovnaní s dievčatami 49 %. Zvýšenú hladinu celkového cholesterolu malo 45 % dievčat v porovnaní s chlapcami iba 34 %. Vysokú hladinu celkového cholesterolu malo 11 % chlapcov v porovnaní s dievčatami 6 %. Výsledky z projektu Roadshow poukazujú na fakt, že optimálnu hladinu celkového cholesterolu vybraných základných škôl malo 47 % chlapcov a 38 % dievčat. Zvýšenú hladinu celkového cholesterolu malo 24 % dievčat a 12 % chlapcov. Vysokú hladinu celkového cholesterolu malo 41 % chlapcov a 38 % dievčat vybraných základných škôl v rámci Slovenska. Na základe porovnania výsledkov z Ameriky si môžeme všimnúť, že chlapci mali vyšší celkový cholesterol v porovnaní s dievčatami. Tieto výsledky sú porovnateľné s výsledkami našej prierezovej štúdie. V našej štúdii mali chlapci aj dievčatá zvýšený cholesterol v krvi. Bol zistený štatisticky významný rozdiel medzi pohlavím a nameranou hladinou celkového cholesterolu v krvi ($p < 0,05$). Bola potvrdená štatistická významnosť medzi pohlavím a zvýšenou hladinou cholesterolu v krvi dievčat v porovnaní s chlapcami (24 % vs. 12 %).

Autori Ďatelová, Hrubá (2004) sa zúčastnili tvorby celoslovenského projektu, ktorý sa zaoberal predovšetkým primárnou prevenciou aterosklerózy v detskom veku. Screening a rescreening bol zameraný na vekovú kategóriu 11 – 17 ročných. Štúdia bola rozdelená proporcionálne v rámci krajov aby reprezentovala úroveň celého Slovenska. Reprezentatívny súbor bol tvorený 3 000 deťmi. Väčšina súboru bola tvorená skupinou 11 – ročných žiakov. Asi polovica slovenských detí vo veku 11 až 12 rokov má vyššiu hladinu cholesterolu ako je odporúčaná hodnota. Okrem BMI a TK sa zaoberali celkovým cholesterolom podľa pohlavia a krajov Slovenska. U 11 – ročných dievčat bola priemerná hladina celkového cholesterolu 4,40 mmol/l a u chlapcov 4,38 mmol/l. Vysoká hladina celkového cholesterolu u 11 – ročných bola spozorovaná u 58 % dievčat v porovnaní s chlapcami iba 42 %. Najvyššia priemerná hladina celkového cholesterolu u 11 – ročných bola nameraná v Žilinskom kraji u dievčat v porovnaní s chlapcami (3,54 vs. 3,12), v Banskobystrickom kraji u chlapcov v porovnaní s dievčatami (3,97 vs. 3,36) a v Prešovskom kraji u dievčat v porovnaní s chlapcami (4,21 vs. 3,84). Najnižšia hladina u 11 – ročných bola nameraná v Trnavskom kraji u dievčat v porovnaní s chlapcami (3,87 vs. 3,32).

V našej prierezovej štúdii bola najvyššia priemerná hladina cholesterolu u dievčat a chlapcov vo vybraných základných školách v regiónoch Lučenec (4,98 vs. 4,01), Tvrdošín (4,66 vs. 4,3), Stará Ľubovňa (4,65 vs. 4,03), Prešov (4,6 vs. 4,2), Čadca (4,68 vs. 4,32). Najnižšia hladina bola nameraná na vybraných základných školách v regiónoch Rimavská Sobota (3,09 vs. 3,47), Malacky (3,34 vs. 3,42) a v Žiline (3,45 vs. 3,74). V rámci krajov a regiónov si môžeme všimnúť rozdielnosť výsledkov. Banskobystrický kraj v porovnaní s regiónom Lučenec mal nižšiu priemernú hodnotu cholesterolu u dievčat a chlapcov. Bol zistený štatisticky významný rozdiel medzi priemernými hodnotami cholesterolu a pohlavím ($p < 0,05$). Existuje štatisticky významný rozdiel vo vybranej základnej školy v regióne Lučenec. Štatisticky významný rozdiel bol u dievčat v porovnaní s chlapcami (4,98 vs. 4,01). Môžeme si všimnúť, že priemerný cholesterol bol vyšší v mestách v porovnaní s veľkomestami alebo vidiekom. Využitie zdroja z roku 2004 bolo z dôvodu konkrétnych špecifických údajov nakoľko iný dokument nespĺňal požiadavky pre naše výsledky.

Príčinou zvýšeného cholesterolu žiakov môže byť rozdielna distribúcia socioekonomických determinantov zdravia v rôznych regiónoch. Stravovanie v domácnostiach je často podmienené zlou eko-

nomickou situáciou v rodine. V dôsledku toho býva nákup potravín v mnohých rodinách obmedzený. Navyše, často sa stáva, že jeden z rodičov, prípadne obaja, sú nútení vycestovať za prácou. Často musia ponechať výchovu svojich detí na starých rodičov. Naopak v rodinách, so stabilnou finančnou situáciou, nemajú rodičia dostatok času na prípravu jedál, pretože väčšinu času trávia v práci. Čoraz častejšie sa v týchto domácnostiach nachádzajú polotovary, prípadne inak spracované potraviny, ktoré si nevyžadujú dlhú prípravu. Nevýhodou je, že v mnohých prípadoch ide o potraviny s nevhodným nutričným profilom. Pri dlhodobom stravovaní nemajú priaznivý vplyv na zdravie detí. Keďže rodičia nestíhajú pre deti pripravovať jedlá z čerstvých surovín, majú obmedzený priestor na to, aby deti naučili správnym stravovacím návykom. Napriek tomu, majú zásadný vplyv na stravovanie svojich detí v dospelosti. Je preto dôležité vyrovnávať rozdiely v zdraví, aj prostredníctvom znižovania rozdielov v socioekonomických determinantoch zdravia.

Zistili sme, že celková hodnota cholesterolu je vyššia v mestách v porovnaní s veľkomestami alebo vidiekom. Celkový zvýšený cholesterol bol spozorovaný u väčšiny žiakov vybraných základných škôl v regiónoch Slovenska konkrétne na východného Slovenska. Konštatujeme, že to je zapríčinené socioekonomickými determinantami v rodine.

Na základe zistených výsledkov vyplýva, že zvýšená hladina cholesterolu bola potvrdená u žiakov v meste oproti žiakom vo veľkomestách a na vidieku. Na základe pohlavia bola zvýšená hladina cholesterolu potvrdená u dievčat oproti chlapcom, že priemerná hodnota cholesterolu bola vyššia u dievčat v porovnaní s chlapcami 4,98 mmol/l vs. 4,01 mmol/l na vybranej základnej škole v regióne Lučenec. Najvyššia priemerná hodnota cholesterolu bola spozorovaná na vybraných základných školách v regiónoch Lučenec 4,95 mmol/l, Tvrdošín 4,48 mmol/l, Stará Ľubovňa 4,34 mmol/l a v Prešove 4,31 mmol/l v prevažnej časti východného Slovenska.

Literatúra

Ďatelová, M., & Hrubá, F. (2004). *Regionálny úrad verejného zdravotníctva Banská Bystrica. Primárna prevencia aterosklerózy v detskom veku*, Dostupné 7. júl 2016, z http://www.vzbb.sk/sk/poradna_zdravia/pzpdm/zdzr_chol_a_deti.pdf.

Fujita, Y., Kouda, K., Nakamura, N. et al. 2011. Height-Specific Serum Cholesterol Levels in Pubertal Children: Data From Population-Based Japanese School Screening. *Journal of Epidemiology, 21*(2), 102-107, Dostupné 3. marec, z http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3899501/.

Grieken, A. V. et al. (2014). Promotion of a healthylifestyleamong 5-year-old overweightchildren: health behavioroutcomes of the 'Beactive, eatright' study. *BMC Public Health, 14*(59), Dostupné z http://link.springer.com/article/10.1186/1471-2458-14-59.

Koch, A. et al. (2015). Reducedfacialemotionrecognition in overweight and obesechildren. *Journal of Psychosomatic Research, 79*(6), Dostupné z http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/.

Mccormack. et al. (2015). Diet and PhysicalActivity in Rural vs Urban Children and Adolescents in the UnitedStates: A NarrativeReview. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 116*(3), Dostupné z http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S22122672150.

Miller, A. L. et al. (2013). Obesity-Related Hormones in Low-IncomePreschool-Age Children: Implications for School Readiness. *Mind, Brain, and Education, 7*(4), Dostupné z http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4185397/.

Nelson, T. L., Puccetti, N. Luckasen, G. J. (2015). Healthy hearts: a cross sectional study of clinical cardiovascular disease risk factors in Northern Colorado school children (1992–2013). *BMC Obesity 2015, 2*(1), 32-48, Dostupné 23. marec, z http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26664730.

Slhessarenko, N., Jacob, C., Ayevedo, R. S. et al. (2015). Serum lipids in Brazilian children and adolescents: determining their reference intervals. *BMC Public Health, 15*(1), 18, Dostupné 23. marec, z http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4308887/.

Šestáková, A. et al. (2013). *Aktívna prevencia kardiovaskulárnych ochorení v podmienkach verejnej lekárne*, Dostupné z https://www.adc.sk/cmsfiles/Files/636/Akt%C3%ADvna%20prevencia%20kardiovaskul%C3%A1 rnych%20ochoren%C3%AD%20cast%201_FIN.pdf.

ÚVZ SR. (2011a). *Projekt „Monitoring stravovacích zvyklostí a výživových preferencií vybranej populácie detí SR a hodnotenie expozície vybraných rizík spojených s konzumáciou jedál"*, Dostupné z http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com&id=99:programy-a-projekty-odboru-hygieny-deti-amladee&catid=36:organizana-truktura&Itemid=57.

ÚVZ SR. (2011b). *Telesný vývoj detí a mládeže v SR - Výsledky VII. celoštátneho prieskumu v roku 2011*, Dostupné z http://www.uvzsr.sk/docs/info/hdm/Antropometria.pdf.
WHO. (2015). *Cardiovasculardiseases*, Dostupné z http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/.

Mgr. Michal Rafajdus, Ph.D.
KVZ FZaSP TU
Univerzitné nam. 1
918 43 Trnava
michal.rafajdus@truni.sk

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 421-433
The Scientific Journal for Kinanthropology

VLIV FYZIOTERAPIE NA KVALITU ŽIVOTA PACIENTŮ S DĚTSKOU MOZKOVOU OBRNOU

INFLUENCE OF PHYSIOTHERAPY ON THE QUALITY OF LIVES OF PATIENTS WITH CEREBRAL PALSY

N. Sládeková, I. Zemanová, E. Žiaková & J. Kresánek

Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Fakulta ošetrovateľstva a zdravotníckych odborných štúdií, Katedra fyzioterapie

ABSTRACT

The clinical study was concerning with detection and appraisal of impact of comprehensive physiotherapy treatments in patients with a diagnosis of cerebral palsy for quality of their life. The study was focused on the effect of a comprehensive healing therapy on motor function - stability in sitting, standing and improvements in locomotion. Object of research consisted of 20 patients diagnosed with cerebral palsy, all patients were mobile without assistive devices with mild to moderate mental retardation. Physiotherapy was conducted in a length of 6 weeks. By the effect of a complex physiotherapy treatment has been improved motor functions - stability in sitting, standing stability and more secure locomotion, which has resulted in achieving statistically significant results in all tested parameters. It is important to emphasize the need of teamwork of the physiotherapist, all specialists and of course the family members working on improving the quality of life of the patients with cerebral palsy.

Keywords: cerebral palsy; physiotherapy; quality of life; GMFM test

SOUHRN

Klinická studie se zabývala zjištěním a posouzením vlivu komplexní fyzioterapeutické léčby u pacientů s diagnózou dětská mozková obrna na kvalitu jejich života. Studie byla zaměřena zejména na vliv komplexní léčebné terapie na motorické funkce – stabilitu v sedě, stabilitu ve stoje a zlepšení v oblasti lokomoce. Objekt zkoumání tvořilo 20 pacientů s diagnózou DMO, všichni pacienti byli mobilní, bez kompenzačních pomůcek s lehkou nebo středně těžkou mentální retardací. Fyzioterapie probíhala v délce 6 týdnů. Vlivem komplexní fyzioterapeutické léčby se podařilo zlepšit motorické funkce – stabilitu v sedě, stabilitu ve stoje a jistější lokomoce, co se projevilo dosažením statistický významných výsledků ve všech zkoumaných parametrech. Důležité je pozvednout nutnost týmové spolupráce fyzioterapeuta, všech specialistů a v neposlední řadě rodinných příslušníků pracujících na zlepšení kvality života pacientů s dětskou mozkovou obrnou.

Klíčová slova: dětská mozková obrna; fyzioterapie; kvalita života; GMFM test

Úvod

Dětská mozková obrna (DMO) popisuje poruchy vývoje pohybu a držení těla, což způsobuje omezení při běžných denních aktivitách, které jsou přičítány non-progresivním poruchám, k nimž došlo při vyvíjení plodu nebo při poškození mozku u novorozence. Jde o nejčastější poruchu hybnosti v dětském věku. Poruchy hybnosti jsou komplikovaným a mnohostranným tématem. Nástup poruchy a její pohybového vzoru se mezi jednotlivými pacienty liší a motorické poruchy bývají často doprovázeny poruchami poznávání, vnímání, chování, záchvatovitého onemocnění a sekundárními pohybovými problémy, ke kterým se zvyknou připojit i věkové a vývojové změny (Boyd, 2013; Kraus, 2011). Protože neexistuje žádný lék na dětskou mozkovou obrnu, znamená to, že dítě narozené s touto podmínkou bude vyžadovat celoživotní vyšetřování, intervence a další vybavení. DMO je nejen nákladné, ale také zatěžující stav, který ovlivňuje jednotlivce, jeho rodinu a společnost obecně. Tyto vlivy zdůrazňují po-

třebu optimalizovat zdraví, a zlepšit funkční schopnosti jednotlivců s DMO na celkové snížení nákladů spojených s vlivem onemocnění (Boyd, 2013). Přestože k úmrtí může docházet již během dětství a dospívání, většina dětí s DMO bez těžkého funkčního postižení ve 2 letech věku, se dožívá dospělosti. Uvádí se, že v intervalu 1rok až 18 let činí úmrtnost dětí a dospívajících s DMO 18 % (Zoban, 2011).

Ve fyzioterapeutických postupech u pacientů s neurologickým onemocněním vycházíme především z neurologických poznatků. Důležitou vlastností nervového systému, která se při fyzioterapii využívá, je jeho plasticita. I tam, kde dojde k trvalému defektu tohoto systému, jsou k dispozici určité rezervy a kompenzační schopnosti a ty je třeba při terapii uplatnit. Ztracené funkce se snažíme nahradit funkcemi pomocnými a zachované funkce maximálně rozvinout a dosáhnout podle možnosti co největší pacientovy výkonnosti (Kolář, 2009). Mezi hlavní záměry kinezioterapie patří minimalizace přímých a nepřímých následků dlouhodobého či trvalého zdravotního poškození. Zároveň jde také o nabytí soběstačnosti pacienta, o jeho opětovné zařazení do společnosti a dosažení co nejvyšší kvality života (Votava, 2005; Kolář, 2009). V rámci kinezioterapie je možné použít celou škálu speciálních metodik, které jsou indikovány vzhledem k věku, formě a stupni poškození pacienta. U novorozenců a dětí do jednoho roku se přednostně začíná s reflexní terapií podle Vojty, při které není potřeba aktivní spolupráce dítěte. Dále se u pacientů využívá Bobath koncept a Kabátová metoda. Při dobré spolupráci dítěte je možné využít senzomotorické cvičení na míčích či balančních plochách. V předškolním, školním a adolescentním věku se pokračuje kinezioterapiou přizpůsobenou nejen aktuálním změnám v dalším motorickém vývoji dítěte, ale i ortopedickým korekčním operacím, které jsou většinou prováděny právě v tomto věku pacienta (Poul, 2009). Kvalitu života je možné všeobecně chápat jako soubor fyzických, psychických a sociálních aktivit člověka ve vztahu k jeho ekosystému. Týká se jeho naplnění životních potřeb a spokojenosti v životě a vyjadřuje míru adaptace nemocného nebo postiženého na jeho životní situaci (v důsledku změny v jeho zdravotním stavu) a na jeho celkové sociální fungování (Gúth, 2008). Potřeba sledování kvality života vyplývá ze změny charakteru chorob. Posuzování kvality života je žádoucí tam, kde cílem léčby je zjištění relativního komfortu, zmírnění symptomů a udržení funkčních kapacit, především nezávislosti (Trojan, 2005).

Výsledky ukazují, že kvalita života u dětí s DMO je velmi variabilní, přičemž asi polovina takto postižených dětí vnímá kvalitu života podobně jako nepostižené děti. Pohyb a další činnosti, případné omezení jsou fyzické ukazatele, ale vedle nich je nutné vzít v úvahu psychosociální faktory, které ovlivňují celkovou pohodu. Fungování rodiny, problémy v chování a motivace jsou důležité predátory sociálně-emoční adaptace. Determinanty kvality života mohou řídit alokaci zdrojů a iniciativy podpory zdraví s cílem optimalizovat zdravotní stav rodiny a dítěte (Majnemer, 2007; Kudláček, 2012).

Metodika

Klinické studie se zúčastnilo 20 pacientů s diagnózou dětská mozková obrna, pacienti byli zvoleni na základě dostupného a záměrného výběru. Všichni pacienti byli doporučeni ošetřujícím rehabilitačním lékařem na rehabilitaci. Studie probíhala v časovém rozmezí leden až listopad 2015 a byly v ní zastoupeny obě pohlaví v poměru 7:13 (ženy:muži) a to ve věku 9 až 26 let. Pacienti absolvovali terapii dva krát týdně po dobu šesti týdnů, tedy celkový počet rehabilitací na jednoho pacienta byl 12, přičemž 1 terapie trvala 30 minut. Každý pacient absolvoval celkovou perličkovou lázeň v trvání 15 minut, měkké a mobilizační techniky či techniku PNF, Vojtovu terapii, senzomotorickú stimulaci, cvičení na míči a nácvik ADL (aktivities of daily living) činností. Pacienti či rodiče za nich zodpovědní byli s druhy terapií dobře seznámeni a zainstruováni na domácí pohybovou terapii. Při první a poslední návštěvě pacienta se provedli vstupní a výstupní kineziologické vyšetření, údaje o zdravotním stavu pacienta se získali z anamnéz a zdravotnických dokumentů a taktéž se použil GMFM test (Gross Motor Function Measure) pro zhodnocení hrubé motoriky již při první návštěvě a na konci celé terapie (Klobucká, 2011).

Získané údaje byly zpracované do tabulky v programu Microsoft Excel 2007. Pomocí tohoto programu byl pro jednotlivé proměnné vypočítán aritmetický průměr, směrodatná odchylka a variační koeficient. Pro testování normality dat byly využity testy, které používá software Statistica.

Výsledky

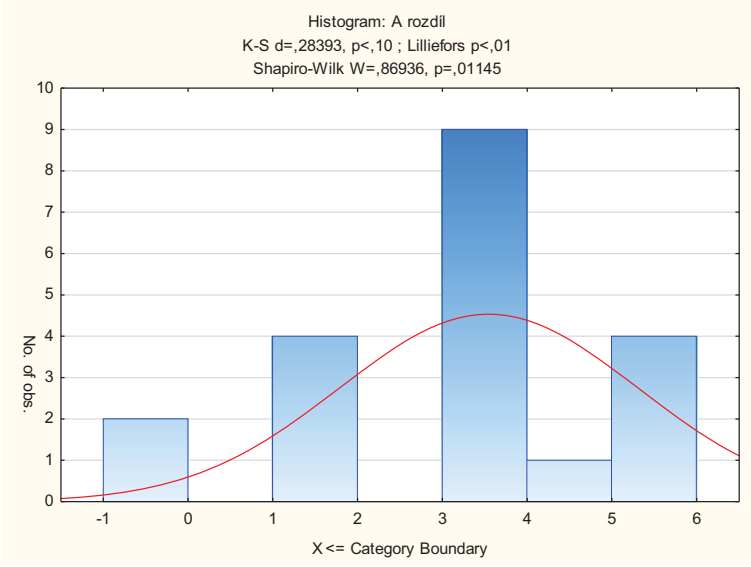
Na základě hodnocení hrubé motoriky u pacientů před terapií pomocí GMFM testu a následně po 6ti týdenní terapii, byly získané údaje, které se statisticky vyhodnotili ve všech 5ti dimenzích a následně se zaměřilo na dimenzi B (sed), dimenzi D (stoj) a dimenzi E (chůze, běh skákání).

Tabulka 1./ Table 1.
Hodnocení vstupních a výstupních hodnot GMFM testu v dimenzi A (leh, otáčení)./ Input and output values of GMFM test in the dimension A (lying, rotation).

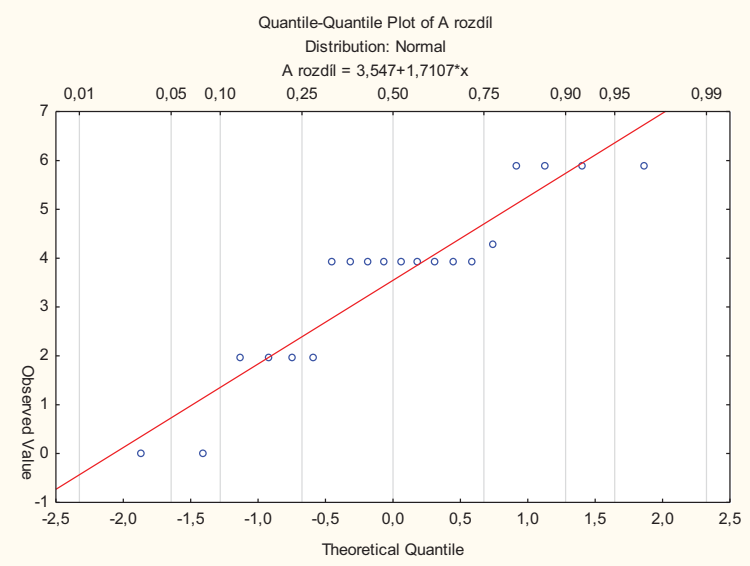
Pacient A	vstup A	výstup A	rozdíl
pacientka 1	64,71	66,67	1,96
pacientka 2	86,27	90,20	3,93
pacientka 3	66,67	70,59	3,92
pacientka 4	88,24	90,20	1,96
pacientka 5	96,08	96,08	0,00
pacientka 6	82,35	86,62	4,27
pacientka 7	76,47	82,35	5,88
pacientka 8	45,10	50,98	5,88
pacientka 9	92,16	96,08	3,92
pacientka 10	62,75	64,71	1,96
pacientka 11	82,35	86,27	3,92
pacientka 12	68,63	72,55	3,92
pacientka 13	84,31	90,20	5,89
pacientka 14	86,27	90,20	3,93
pacientka 15	64,71	68,63	3,92
pacientka 16	76,47	76,47	0,00
pacientka 17	92,16	96,08	3,92
pacientka 18	88,24	90,20	1,96
pacientka 19	68,63	74,51	5,88
pacientka 20	94,12	98,04	3,92
Průměr	78,33	81,88	3,55
Směrodatná odchylka	13,01	12,67	1,72
Variační koeficient	0,17	0,15	0,48

Poznámka/Note. Pacient/Patient, A vstup/A input, A výstup/A output, A rozdíl/A difference, Průměr/ Mean, Směrodatná odchylka/Standard deviation, Variační koeficient/Coefficient of variation.

Graf 1./ Graph 1.
Histogram četností naměřených rozdílů hodnot v dimenzi A (GMFM testu)./ Histogram of measured frequency differences of values in the dimension A (of GMFM test).



Graf 2./ Graph 2.
Q-Q graf naměřených hodnot v dimenzi A (GMFM testu)./ Q-Q graph of the measured values in the dimension A (of GMFM test).



Tabulka 2./ Table 2.
Modifikovaná tabulka hodnocení výsledků Wilcoxonova párového testu v dimenzi A./ Modified table evaluating the results of the Wilcoxon paired test in the dimension A.

N	Z	p-hodnota
18	3,724	0,000

Poznámka/Note. N – počet pacientů, kde nastal rozdíl mezi vstupem a výstupem/ N - number of patients were occurred difference between input and output, Z – hodnota testové statistiky/Z - value of the test statistics, p-hodnota/p-value.

Tabulka 1 popisuje rozdíly vstupních a výstupních hodnot v dimenzi A (leh, otáčení) před a po terapii. Z variačního koeficientu 0,17 a 0,15 plyne poměrně malá variabilita (rozptýlenost) hodnot. Z histogramu četností naměřených rozdílů v dimenzi A (Graf 1) je zřejmé, že jeho tvar příliš neodpovídá zakreslené Gaussově křivce, stejně tak v Q-Q grafu naměřených hodnot v dimenzi A (Graf 2) se nalézá mnoho bodů vzdálených od regresní přímky. Skutečnost, že se nejedná o data z normálního rozdělení, byla potvrzena testy normality, z Shapirova – Wilkova testu je p-hodnota přibližně 0,01 a Lilieforsova testu dokonce $p < 0,01$, tedy na běžně volené hladině významnosti 5 % zamítáme normalitu dat. Z modifikované tabulky hodnocení Wilcoxonova párového testu (Tabulka 2) je hodnota asymptotické testové statistiky 3,724 a p-hodnota 0,000, což je opět mnohem méně než běžně volená hladina významnosti 5 %. Byl zde proto prokázán statisticky významný rozdíl mezi vstupními a výstupními daty, došlo ke statisticky významnému zlepšení.

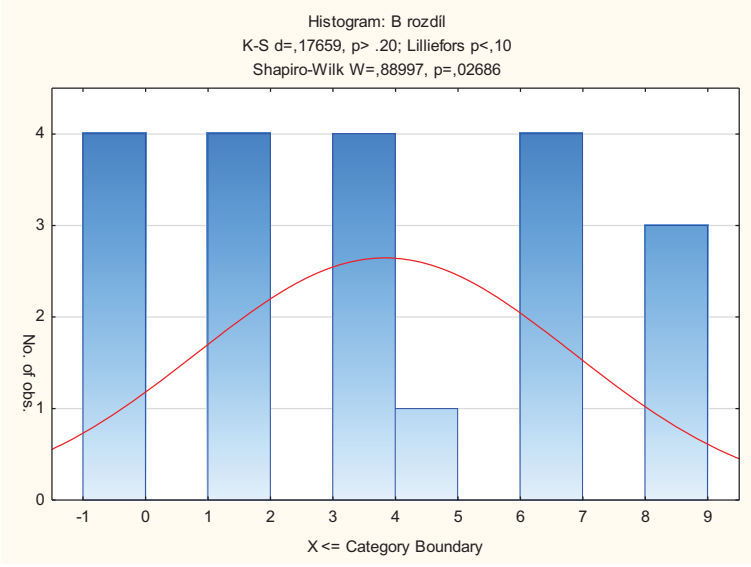
Tabulka 3 popisuje rozdíly vstupních a výstupních hodnot v dimenzi B (sed) před a po terapii. Z variačního koeficientu 0,20 plyne poměrně malá variabilita (rozptýlenost) hodnot. Z histogramu četností naměřených rozdílů v dimenzi B (Graf 3) je zřejmé, že jeho tvar příliš neodpovídá zakreslené Gaussově křivce, stejně tak v Q-Q grafu naměřených hodnot v dimenzi B (Graf 4) se nalézá mnoho bodů vzdálených od regresní přímky. Skutečnost, že se nejedná o data z normálního rozdělení, byly potvrzeny testy normality, z Shapirova – Wilkova testu je p-hodnota přibližně 0,02 a Lilieforsova testu dokonce $p < 0,1$, tedy na běžně volené hladině významnosti 5 % zamítáme hypotézu normality. Z modifikované tabulky hodnocení Wilcoxonova párového testu (Tabulka 4) je hodnota asymptotické testové statistiky 3,516 a p-hodnota 0,000, což je opět mnohem méně než běžně volená hladina významnosti 5%. Rovněž v tomto případě došlo ke statisticky významnému zlepšení.

Tabulka 3./ Table 3.
Hodnocení vstupních a výstupních hodnot GMFM testu v dimenzi B (sed)./ Input and output values of GMFM test in dimension B (sitting).

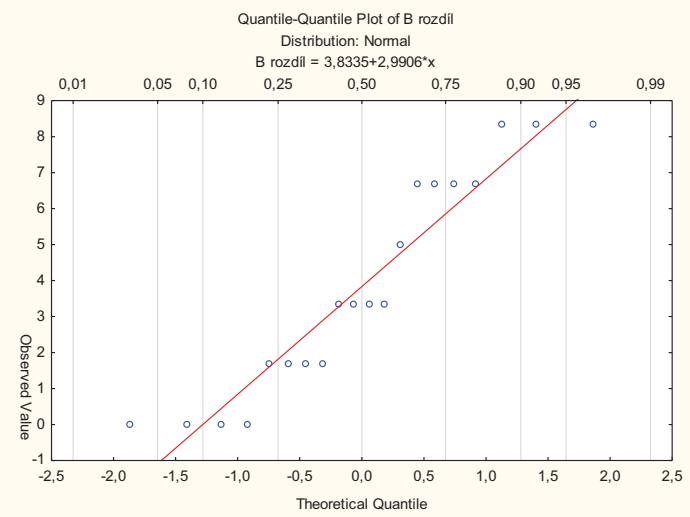
pacient	B vstup	B výstup	B rozdíl
pacientka 1	71,67	80,00	8,33
pacientka 2	95,00	96,67	1,67
pacientka 3	70,00	73,33	3,33
pacientka 4	90,00	96,67	6,67
pacientka 5	83,33	90,00	6,67
pacientka 6	76,67	76,67	0,00
pacientka 7	46,67	50,00	3,33
pacientka 8	55,00	63,33	8,33
pacientka 9	90,00	98,33	8,33
pacientka 10	43,33	45,00	1,67
pacientka 11	85,00	91,67	6,67
pacientka 12	68,33	68,33	0,00
pacientka 13	85,00	85,00	0,00
pacientka 14	66,67	70,00	3,33
pacientka 15	58,33	65,00	6,67
pacientka 16	63,33	65,00	1,67
pacientka 17	90,00	91,67	1,67
pacientka 18	65,00	70,00	5,00
pacientka 19	70,00	70,00	0,00
pacientka 20	85,00	88,33	3,33
Průměr	72,92	76,75	3,83
Směrodatná odchylka	14,59	14,99	2,94
Variační koeficient	0,20	0,20	0,77

Poznámka/Note. Pacient/Patient, B vstup/B input, B výstup/B output, B rozdíl/B difference, Průměr/ Mean, Směrodatná odchylka/Standard deviation, Variační koeficient/Coefficient of variation.

Graf 3./ Graph 3.
Histogram četností naměřených rozdílů hodnot v dimenzi B (GMFM testu)./ Histogram of measured frequency differences of values in the dimension B (of GMFM test).



Graf 4./ Graph 4.
Q-Q graf naměřených hodnot v dimenzi B (GMFM testu)./ Q-Q graph of the measured values in the dimension B (of GMFM test).

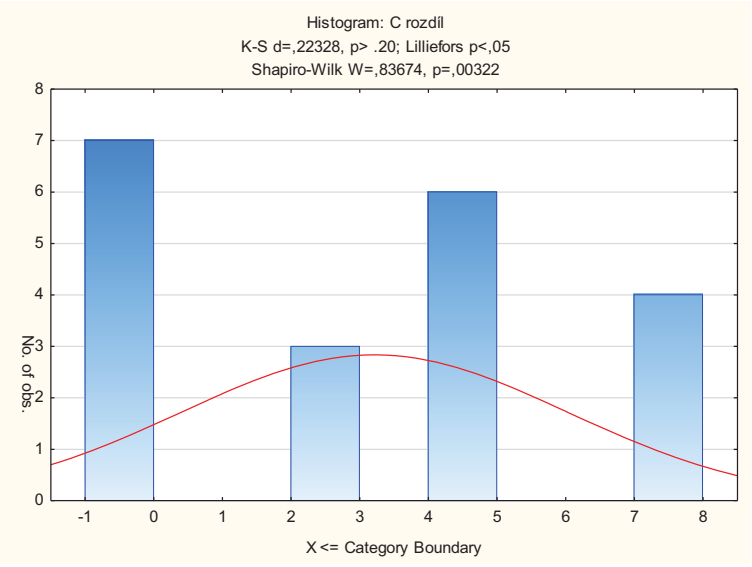


Tabulka 4./ Table 4.
Modifikovaná tabulka hodnocení výsledků Wilcoxonova párového testu v dimenzi B./ Modified table evaluating the results of the Wilcoxon paired test in the dimension B.

N	Z	p-hodnota
16	3,516	0,000

Poznámka/Note. N – počet pacientů, kde nastal rozdíl mezi vstupem a výstupem/ N - number of patients were occurred difference between input and output, Z – hodnota testové statistiky/Z - value of the test statistics, p-hodnota/p-value.

Graf 5./ Graph 5.
Histogram četností naměřených rozdílů hodnot v dimenzi C (GMFM testu)./ Histogram of measured frequency differences of values in the dimension C (of GMFM test).

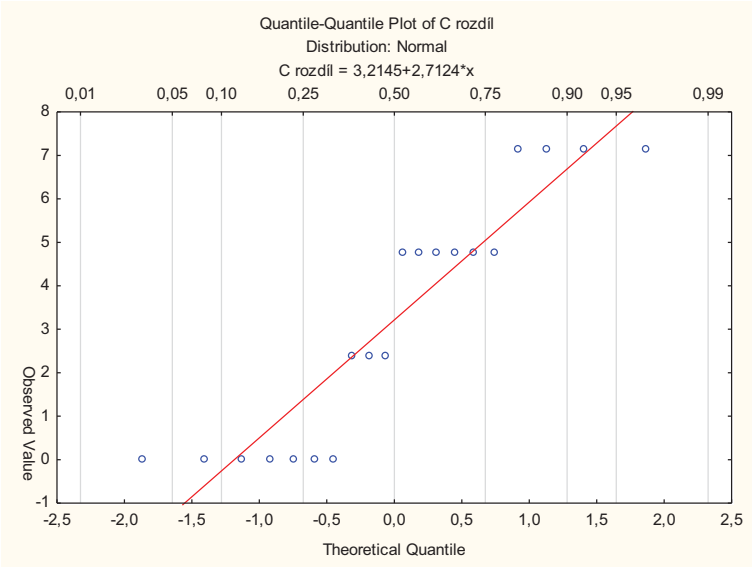


Tabulka 5./ Table 5.
Hodnocení vstupních a výstupních hodnot GMFM testu v dimenzi C (lezení, klek)./ Input and output values of GMFM test in dimension C (crawling, kneeling).

pacient	C vstup	C výstup	C rozdíl
pacientka 1	11,90	11,90	0,00
pacientka 2	92,86	92,86	0,00
pacientka 3	73,81	76,19	2,38
pacientka 4	80,95	80,95	0,00
pacientka 5	83,33	90,48	7,15
pacientka 6	59,52	64,29	4,77
pacientka 7	47,62	52,38	4,76
pacientka 8	9,52	9,52	0,00
pacientka 9	88,10	95,24	7,14
pacientka 10	57,14	61,90	4,76
pacientka 11	88,10	95,24	7,14
pacientka 12	45,24	47,62	2,38
pacientka 13	80,95	80,95	0,00
pacientka 14	59,52	64,29	4,77
pacientka 15	57,14	57,14	0,00
pacientka 16	66,67	71,43	4,76
pacientka 17	66,67	71,43	4,76
pacientka 18	59,52	59,52	0,00
pacientka 19	66,67	73,81	7,14
pacientka 20	92,86	95,24	2,38
Průměr	64,40	67,62	3,21
Směrodatná odchylka	22,75	23,76	2,74
Variační koeficient	0,35	0,35	0,85

Poznámka/Note. Pacient/Patient, C vstup/C input, C výstup/C output, C rozdíl/C difference, Průměr/ Mean, Směrodatná odchylka/Standard deviation, Variační koeficient/Coefficient of variation.

Graf 6./ Graph 6.
Q-Q graf naměřených hodnot v dimenzi C (GMFM testu)./ Q-Q graph of the measured values in the dimension C (of GMFM test).



Tabulka 6./ Table 6.
Modifikovaná tabulka hodnocení výsledků Wilcoxonova párového testu v dimenzi C./ Modified table evaluating the results of the Wilcoxon paired test in the dimension C.

N	Z	p-hodnota
13	3,180	0,001

Poznámka/Note. N – počet pacientů, kde nastal rozdíl mezi vstupem a výstupem/ N - number of patients were occurred difference between input and output, Z – hodnota testové statistiky/Z - value of the test statistics, p-hodnota/p-value.

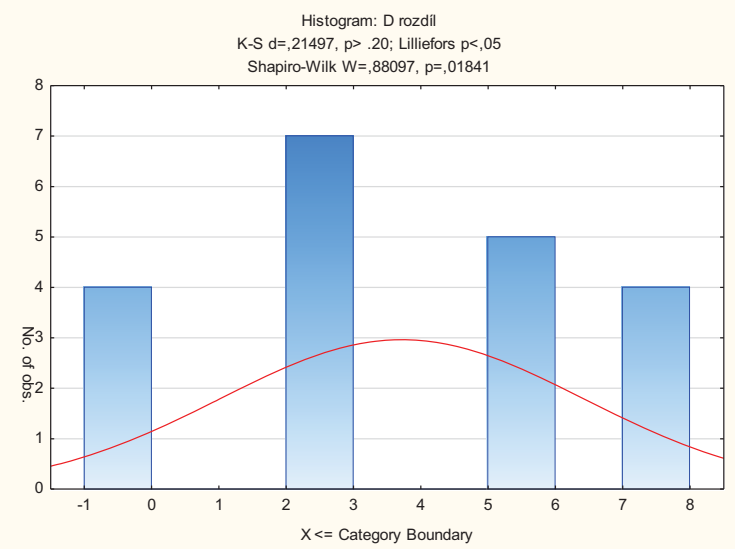
Tabulka 5 popisuje rozdíly vstupních a výstupních hodnot v dimenzi C (lezení, klek) před a po terapii. Z variačního koeficientu 0,35 plyne vyšší variabilita (rozptýlenost) hodnot než byla v dimenzi A a B. Z histogramu četností naměřených rozdílů v dimenzi C (Graf 5) je zřejmé, že jeho tvar opět příliš neodpovídá zakreslené Gaussově křivce, stejně tak v Q-Q grafu naměřených hodnot v dimenzi C (Graf 6) se nalézá mnoho bodů vzdálených od regresní přímky. Skutečnost, že se nejedná o data z normálního rozdělení, byla potvrzena testy normality, z Shapirova – Wilkova testu je p-hodnota přibližně 0,003 a Lilieforsova testu $p < 0,05$, tedy na běžně volené hladině významnosti 5 % zamítáme normalitu dat. Z modifikované tabulky hodnocení Wilcoxonova párového testu (Tabulka 6) je hodnota asymptotické testové statistiky 3,180 a p-hodnota 0,001, což je opět mnohem méně než běžně volená hladina významnosti 5 %. Opět zde došlo ke statisticky významnému zlepšení.

Tabulka 7./ Table 7.
Hodnocení vstupních a výstupních hodnot GMFM testu v dimenzi D (stoj)./ Input and output values of GMFM test in the dimension D (standing).

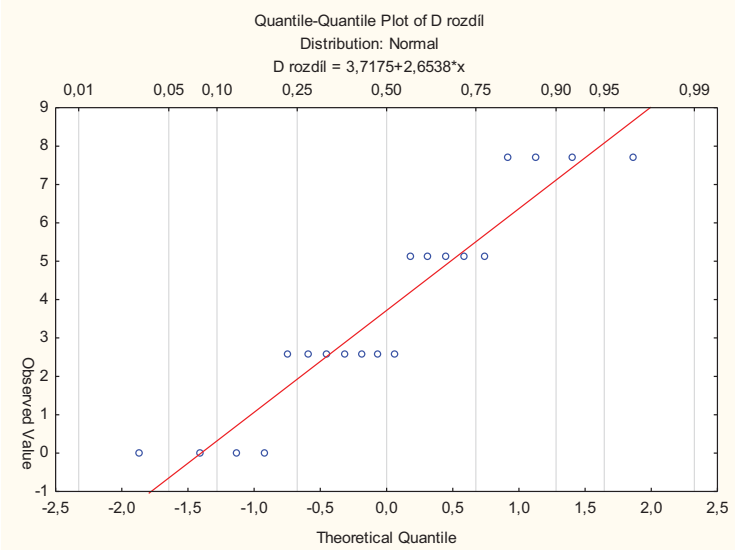
pacient	D vstup	D výstup	D rozdíl
pacientka 1	64,10	66,67	2,57
pacientka 2	66,67	71,79	5,12
pacientka 3	71,79	79,49	7,70
pacientka 4	92,31	97,44	5,13
pacientka 5	82,05	84,62	2,57
pacientka 6	56,41	64,10	7,69
pacientka 7	43,59	46,15	2,56
pacientka 8	28,21	30,77	2,56
pacientka 9	82,05	82,05	0,00
pacientka 10	41,03	46,15	5,12
pacientka 11	84,62	87,18	2,56
pacientka 12	46,15	51,28	5,13
pacientka 13	71,79	79,49	7,70
pacientka 14	35,90	43,59	7,69
pacientka 15	35,90	35,90	0,00
pacientka 16	25,64	25,64	0,00
pacientka 17	74,36	76,92	2,56
pacientka 18	64,10	64,10	0,00
pacientka 19	28,21	30,77	2,56
pacientka 20	79,49	84,62	5,13
Průměr	58,72	62,44	3,72
Směrodatná odchylka	20,89	21,43	2,63
Variační koeficient	0,36	0,34	0,71

Poznámka/Note. Pacient/Patient, D vstup/ D input, D výstup/D output, D rozdíl/ D difference, Průměr/ Mean, Směrodatná odchylka/Standard deviation, Variační koeficient/Coefficient of variation.

Graf 7./ Graph 7.
Histogram četností naměřených rozdílů hodnot v dimenzi D (GMFM testu)./ Histogram of measured frequency differences of values in the dimension D (of GMFM test).



Graf 8./ Graph 8.
Q-Q graf naměřených hodnot v dimenzi D (GMFM testu)./ Q-Q graph of the measured values in the dimension D (of GMFM test).



Tabulka 8./ Table 8.
Modifikovaná tabulka hodnocení výsledků Wilcoxonova párového testu v dimenzi D./ Modified table evaluating the results of the Wilcoxon paired test in the dimension D.

N	Z	p-hodnota
16	3,516	0,000

Poznámka/Note. N – počet pacientů, kde nastal rozdíl mezi vstupem a výstupem/ N - number of patients were occurred difference between input and output, Z – hodnota testové statistiky/Z - value of the test statistics, p-hodnota/p-value.

Tabulka 7 popisuje rozdíly vstupních a výstupních hodnot v dimenzi D (stoj) před a po terapii. Z variačního koeficientu 0,36 a 0,34 plyne opět vyšší variabilita (rozptýlenost) hodnot, než byla v dimenzi A a B. Z histogramu četností naměřených rozdílů v dimenzi D (Graf 7) je zřejmé, že jeho tvar příliš neodpovídá zakreslené Gaussově křivce, stejně tak v Q-Q grafu naměřených hodnot v dimenzi D (Graf 8) se nalézá mnoho bodů vzdálených od regresní přímky. Skutečnost, že se nejedná o data z normálního rozdělení, byla potvrzena testy normality, z Shapirova – Wilkova testu je p-hodnota přibližně 0,02 a Lilieforsova testu $p < 0,05$, tedy na běžně volené hladině významnosti 5 % zamítáme normalitu dat. Z modifikované tabulky hodnocení Wilcoxonova párového testu (Tabulka 8) je hodnota asymptotické testové statistiky 3,516 a p-hodnota 0,000, což je opět mnohem méně než běžně volená hladina významnosti 5%. Bylo zjištěno statisticky významné zlepšení.

Tabulka 9./ Table 9.
Hodnocení vstupních a výstupních hodnot GMFM testu v dimenzi E (chůze, běh, skákání)./ Input and output values of GMFM test in the dimension E (walking, running, jumping).

pacient	E vstup	E výstup	E rozdíl
pacientka 1	29,17	29,17	0,00
pacientka 2	81,94	86,11	4,17
pacientka 3	30,56	33,33	2,77
pacientka 4	91,67	95,85	4,18
pacientka 5	83,33	90,28	6,95
pacientka 6	25,00	26,39	1,39
pacientka 7	17,81	21,92	4,11
pacientka 8	12,50	13,89	1,39
pacientka 9	54,17	56,94	2,77
pacientka 10	20,83	22,22	1,39
pacientka 11	79,17	86,11	6,94
pacientka 12	18,06	20,08	2,02
pacientka 13	70,83	72,22	1,39
pacientka 14	19,44	19,44	0,00
pacientka 15	26,39	26,39	0,00
pacientka 16	13,89	15,28	1,39
pacientka 17	69,44	73,61	4,17
pacientka 18	43,06	43,06	0,00
pacientka 19	22,22	25,00	2,78
pacientka 20	80,06	84,72	4,66
Průměr	44,48	47,10	2,62
Směrodatná odchylka	27,57	29,04	2,08
Variační koeficient	0,62	0,62	0,79

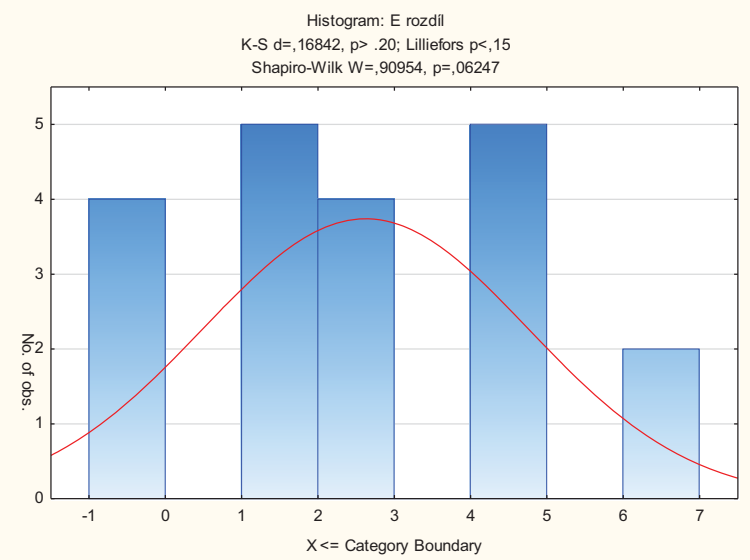
Poznámka/Note. Pacient/Patient, E vstup/E input, E výstup/E output, E rozdíl/E difference, Průměr/ Mean, Směrodatná odchylka/Standard deviation, Variační koeficient/Coefficient of variation.

Tabulka 10./ Table 10.
Modifikovaná tabulka hodnocení výsledků Wilcoxonova párového testu v dimenzi E./ Modified table evaluating the results of the Wilcoxon paired test in the dimension E.

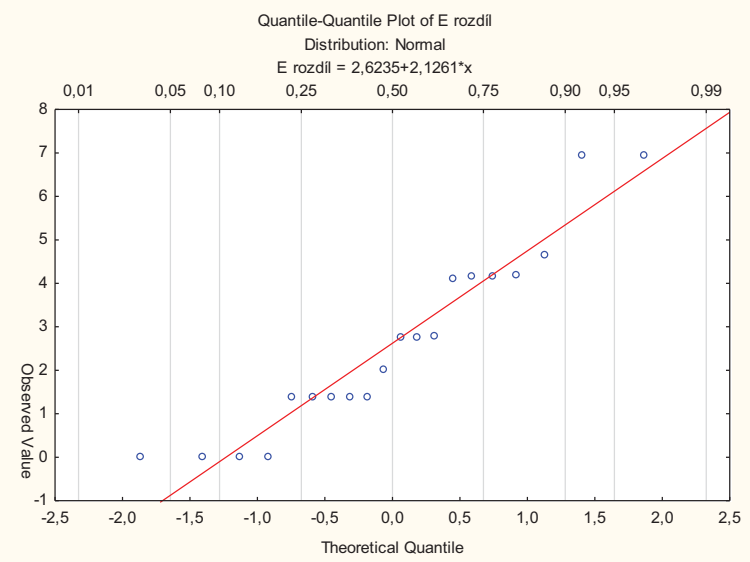
N	Z	p-hodnota
16	3,516	0,000

Poznámka/Note. N – počet pacientů, kde nastal rozdíl mezi vstupem a výstupem/ N - number of patients were occurred difference between input and output, Z – hodnota testové statistiky/Z - value of the test statistics, p-hodnota/p-value.

Graf 9./ Graph 9.
Histogram četností naměřených rozdílů hodnot v dimenzi E (GMFM testu)./ Histogram of measured frequency differences of values in the dimension E (of GMFM test).



Graf 10./ Graph 10.
Q-Q graf naměřených hodnot v dimenzi E (GMFM testu)./ Q-Q graph of the measured values in the dimension E (of GMFM test).



Tabulka 9 popisuje rozdíly vstupních a výstupních hodnot v dimenzi E (chůze, běh, skákání) před a po terapii. Z variačního koeficientu 0,62 plyne nejvyšší variabilita (rozptýlenost) hodnot oproti předešlým dimenzím. Testy normality zde dopadly hraničním způsobem, z Shapirova – Wilkova testu je p-hodnota přibližně 0,06 a Lilieforsova testu $p < 0,15$. V tomto případě je hodnota Shapiro-Wilkova testu těsně nad 5 %, proto nelze zamítnout normalitu dat na hladině významnosti 0,05, nicméně z histogramu četností (Graf 9) stále není vidět dobrá podobnost s Gaussovou křivkou, rovněž Q-Q graf (Graf 10) obsahuje body vzdálenější od regresní přímky. Vzhledem k těmto skutečnostem, k hraniční hodnotě testu a kvůli srovnatelnosti s ostatními situacemi použijeme pro stanovení významného rozdílu mezi vstupními a výstupními daty opět Wilcoxonův párový test. Z modifikované tabulky hod-

nocení Wilcoxonova párového testu (Tabulka 10) je hodnota asymptotické testové statistiky 3,516 a p-hodnota 0,000, což je opět mnohem méně než běžně volená hladina významnosti 5%. Rovněž v této situaci bylo prokázáno statisticky významné zlepšení.

Diskuze

Léčba dětské mozkové obrny je vždy komplexní. Zahrnuje širokou škálu léčebných možností, které jsou kombinované v závislosti na jednotlivých typech a stupních postižení. Při léčbě je vždy nutné přistupovat individuálně, s důrazem na úzkou spolupráci terapeuta a opatrující osoby (Ondriová, 2012). U všech vyšetřovaných pacientů se vedla úzká spolupráce s opatrujícími osobami (asistenti, či rodinní příslušníci), pacientům i opatrovníkům byla terapie vysvětlena a po každé terapii instruováni o ADL činnostech a domácí pohybové terapii. Testování, které může srovnávat změny, zlepšení nebo zhoršení nejen v oblasti fyzické výkonnosti, ale i v oblasti uplatnění, sebeobsluhy či uspokojení ze života je návodem, kam maximálně soustředit úsilí o zlepšení. Systematické testování by bylo přínosem a na základě toho pak zaměřit maximum naší aktivity. Testů je celá řada – např. FIM (Functional Indepence Measure), LSI (Life Satisfactory Index) či nejkomplexnější MKF (Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví. Testy umožňují srovnání v časových intervalech a i hodnocení úspěšnosti našich postupů. Z podobných srovnání, prováděných v zahraničí vyplývá, že na prvním místě mají pacienti problémy s hromadnou dopravou a lokomocí vůbec, na druhém místě s úklidem a praním prádla, menší obtíže mají při nakupování a vaření (Süssová, 2005). V průzkumu bylo zjištěno zlepšení v oblasti hrubé motoriky, sebeobsluhy a lokomoce, velmi snadno hodnotitelné pomocí testu Gross Motor Function Measure (GMFM). Klobucká (2013) ve sví studii udává, že u pacientů s DMO, kteří absolvovali robotický asistovaný lokomoční trénink bez aplikace virtuální reality, nastalo v testu GMFM v dimenzi A (leh, otáčení) statisticky významné zlepšení p = 0,001, co znamenalo zlepšení o 5,02 %, v kategorii B (sed) evidovali signifikantní zlepšení o 7,82 %, p = 0,000, v dimenzi C (lezení, klek) vzrostlo signifikantně o 5,99 %, p = 0,001, v dimenzi D (stoj) se zvýšilo signifikantně o 7,21 %, p = 0,002 a v dimenzi E (chůze) zaznamenali signifikantní zlepšení o 5,47 %, p = 0,000. V naší studii jsme u pacientů dosáhli taktéž statisticky signifikantní výsledky v GMFM teste a to v dimenzi A, B, D a E p = 0,000 a v dimenzi C byla hodnota statistické významnosti p = 0,001. Hanna (2009) a Rosenbaum (2007) zpracovali na základě longitudinálního sledování jedinců s DMO v různých věkových kategoriích a s různými stupni postižení křivky motorického vývoje na základě hodnocení hrubě motorických funkcí testem GMFM. Podle těchto křivek dochází ke zlepšení hrubě motorických funkcí u jedinců s DMO až do věku 10 let. Hrubě motorické funkce jsou potom konstantní a obvykle v různém věku je pozorováno snížení motorických schopností jedinců, ke kterému může docházet již od 10 let, s největším rizikem v období adolescence. Tu zcela s autory nesouhlasíme, protože v naší studii jsme dosáhli statisticky významné zlepšení aj u pacientů starších než 10 let. Avšak by bylo pro praxi prospěšné udělat studii, s vyhodnocením motorického zlepšení v jednotlivých věkových kategoriích u pacientů s DMO.

Závěr

Pohybová aktivita má veliký význam pro pacienty s dětskou mozkovou obrnou, a to nejen ve smyslu léčby, ale také prevence. Je totiž úzce spjata s psychosociálními funkcemi, které ovlivňují kvalitu jejich života. Velmi důležitá je individuálně zvolená terapie, vhodně nastavená na kondici a momentální psychický stav pacienta. Důležité je pozvednout nutnost týmové spolupráce fyzioterapeuta, všech specialistů a v neposlední řadě rodinných příslušníků pracujících na zlepšení kvality života pacientů s dětskou mozkovou obrnou.

Literatura

Boyd, R. N. et al. (2013). Australian Cerebral Palsy Child Study: protocol of a prospective population based study of motor and brain development of preschool aged children with cerebral palsy. *BMC Neurology, 13*(57).

Gúth, A. et al. (2008). *Vyšetrovacie metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh Gúth.

Hanna, S. et al. (2009). Stability and decline in gross motor function among children and youth with cerebral palsy aged 2-21 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 51, 295-302.

Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.

Klobucká, S., Kováč, M., & Žiaková, E. (2011). Zlepšení motorických funkcií testovaných GMFM u dvoch pacientov s detskou mozgovou obrnou po absolvovaní roboticky asistovaného lokomočního tréningu. *Neurologie pro praxi, 12*(6), 418-426.

Klobucká, S., Žiaková, E., & Klobucký, R. (2013). Vplyv prostredia virtuálnej reality počas roboticky asistovaného lokomočného tréningu na motorické funkcie pacientov s detskou mozgovou obrnou. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie, 76*(6), 702-711.

Kraus, J. (2011). Dětská mozková obrna. *Neurológia pre prax, 12*(4), 219-220.

Kudláček, M. (2012). *Svět dětské mozkové obrny.* Praha: Portál.

Majnemer, A. (2007). Determinants of life quality in school-age children with cerebral palsy. In M. Kudláček (Ed.), *Svět dětské mozkové obrny* (pp. 192) Praha: Portál.

Ondriová, I., Klímová, E., & Majerníková, L. (2012). Vybrané psychosociálne problémy u dieťaťa s detskou mozgovou obrnou. *Neurológia pre praxi, 13*(5), 287-290.

Poul, J. (2009). *Dětská ortopedie.* Praha: Galén.

Rosenbaum, P., et al. (2007). A report: The definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49, 8-14.

Šlechtová, D. (2011). Zdravotní problematika péče o dítě s dětskou mozkovou obrnou (DMO) v kontextu holistického přístupu. *Kontakt, 13*(4), 443-459.

Süssová, J. (2005). Problematika dětské mozkové obrny v dospělém věku. In J. Kraus (Ed.), *Dětská mozková obrna* (pp. 348) Praha: Grada.

Trojan, S., Druga, R., Pfeiffer, J., & Votava, J. (2005). *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka.* Praha: Grada.

Votava, J. (2005). *Ucelená rehabilitace osob se zdravotním postižením.* Praha: Karolinum.

Zoban, P. (2011). Dětská mozková obrna z pohledu neonatologa. *Neurologie pro praxi, 12*(4), 225-229.

PhDr. Nina Sládeková
SZU, FOaZOŠ, Katedra fyzioterapie
Limová 12, 833 03 Bratislava
Slovenská Republika
ninasladekova@post.sk

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 435-442
The Scientific Journal for Kinanthropology

SEBEDETERMINACE JAKO PREDIKÁTOR POSTOJŮ K DOPINGU A JEHO UŽÍVÁNÍ VE SPORTU MLÁDEŽE

SELF-DETERMINATION AS A PREDICTOR OF DOPING ATTITUDES AND DOPING USE IN YOUTH SPORT

P. Slepička,[1] J. Mudrák[1] & I. Slepičková[2]

[1]Univerzita Karlova v Praze, FTVS, Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu
[2]Univerzita Karlova v Praze, FTVS, Katedra základů kinantropologie a humanitních věd

ABSTRACT

The main aim of the study is to explore further the relationship between self-determination and doping in youth sport. Theoretical framework for the study has been provided by the self-determination theory that hypothesizes an existence of a self-determination continuum ranging from amotivation (i.e. absence of motivation), through extrinsic motivation based on seeking external rewards or avoiding punishment, to intrinsic motivation stemming from the participation in the activity itself. In our research, we hypothesized a relationship between the dimensions of the self-regulation continuum and doping related variables, such as acceptance of cheating, attitudes towards doping, doping intention, and use of doping. The results suggest a relationship between the components of the self-determination continuum and some doping-related variables in youth sport. It appears that, for adolescents, intrinsic motivation represents the most important source of motivation for sport participation. The results of correlation and regression analyses suggest that amotivation and extrinsic motivation are motivational states positively related to acceptance of cheating, positive attitudes towards doping, doping intention, and doping use. Identified regulation and integrated regulation appeared to be related to negative attitudes towards doping, doping refusal, rejection of cheating in sport, and keeping victory in proportions. It seems that motivation climate emphasizing more self-determined forms of regulation may act as a prevention of doping-related attitudes and behavior.

Keywords: doping; self-determination; intrinsic motivation; amotivation; extrinsic motivation

SOUHRN

Cílem studie bylo přispět k poznání role sebedeterminace v problematice dopingu ve sportu dětí a mládeže. Východiskem byla sebedeterminační motivační teorie s motivačním kontinuem počínajícím amotivací představující absenci motivace, přes externí motivaci založenou na získání odměny či vyhnutí se trestu až k vnitřní motivaci, kdy zdrojem motivace je přímo činnost samotná. Výzkum vycházel z předpokladu existence vazeb mezi položkami motivačního kontinua s postoji a názory na doping, s tendencí doping užívat i přímo s jeho užíváním. Získané výsledky dokládají souvislost mezi složkami motivačního kontinua sebedeterminace a některými aspekty problematiky dopingu u sportující mládeže. Ukázalo se, že u soutěžně sportující mládeže je přítomna vnitřní motivace v převažující míře. Výsledky korelační a regresní analýzy ukazují, že amotivace a vnější regulace, jako složky motivačního kontinua, jsou proměnné jak s vazbou na pozitivní postoje k dopingu, tak se záměrem doping užívat a jeho užíváním i se souhlasením ve sportu podvádět. Identifikovaná regulace a integrovaná regulace se ukázaly jako proměnné vysvětlující negativní postoje k dopingu, záměr doping neužívat, nesouhlasit s podváděním ve sportu a význam sportovního vítězství nepřeceňovat. Proto zaměření se na formování motivačního klimatu může působit preventivně ve smyslu omezení tohoto rizikového chování.

Klíčová slova: doping; sebedeterminace; vnitřní motivace; motivace; vnější regulace

Úvod

Problematika dopingu ve sportu je předmětem zájmu jak odborné tak laické veřejnosti již dlouhou dobu. Tento zájem ilustruje, že užívání dopingu jako prostředku ke zvýšení výkonů a dosažení úspěchu ve sportu není jevem novým. Často se uvažuje i o tom, že již v řecké antice v souvislosti s olympijskými hrami se objevovaly snahy využít látky, které by mohly pozitivně ovlivnit výkonnost. Nicméně přímé důkazy o užívání dopingu, tak jak se definuje dnes, nejsou. Přesto se však postupně přistupovalo k omezování užívání některých látek, což dosvědčuje zavádění kontrol před olympijskými závody (Kouřil, 2016). Doping jak ho chápeme dnes, se začíná objevovat spolu se vznikem moderního sportu v prvních dekádách minulého století. Proto se také v této době objevují první zákazy používání některých látek ke stimulaci výkonnosti. Po druhé světové válce se postupně stále více prosazuje ve sportu komercionalizace, výkon se stává ekonomicky zhodnocovaným produktem, což vede k enormní snaze podat maximální výkon, uspět, být ekonomicky oceněn. Požadavky na výkon tak stále rostou, často až na samou hranici možností sportujících, přitom úspěch je oceňován, neúspěch zejména na významných soutěžích často doprovázen negativními odezvami jak z makrosociálního, tak mikrosociálního prostředí. To vše vede k neustálé snaze po zlepšování výkonů a opakovaném dosahování úspěchů. Ne každý sportovec a ne vždy je schopen těmto požadavkům vyhovět. Při přirozené tendenci vyhnout se selhání a nebýt neúspěšný se hledají další možné cesty jak toho dosáhnout a dopingové prostředky se nabízejí jako jedna z cest k úspěchu a jeho ekonomickému zhodnocení. Proto ve snaze vyhovět tlakům komerčního přístupu ke sportu se mnohdy zvyšuje tolerance k dopingu a vzniká dojem, že bez jeho užití nelze ve vrcholovém sportu uspět (Mudrák, Slepička, & Slepičková, 2016). Užívání dopingových látek se tak objevuje ve stále větším počtu sportovních odvětví. Závažnost této tendence se zvyšuje i proto, že se promítá i do sportu dětí a mládeže a to jak do výkonnostního, tak rekreačního. Mládež je velmi vnímavou částí populace a snadno napodobuje sportovní idoly a vzory z řad dospělých úspěšných sportovců. V tomto ohledu vrcholový sport s opakovanými dopingovými aférami slavných, společensky a ekonomicky oceňovaných sportovců působí na sportující mládež negativně (Slepička, Pyšný, Slepičková & Nekola, 2000).

Ilustrací tohoto pronikání dopingu do sportu dětí a mládeže jsou i studie na toto téma zaměřené, zabývající se zejména psychosociálními kontexty této problematiky. Pro příklad lze uvést poznatky z domácích studií (Pyšný, 1999; Sekot, 2006), které ilustrují význam bezprostředního sociálního okolí (rodiče a trenéři) produkujícího tlak na výkon a úspěch dětí a to bez ohledu na schopnosti a stupeň jejich rozvoje, při vytváření předpokladů pro nárůst tolerance k užívání těchto prostředků. Motivací užívání dopingu je zlepšení tělesných funkcí nezbytných pro výkon v souladu s psychosociálním tlakem na dosažení úspěchu a jeho ekonomickým oceněním. Závažnost tematiky dopingu ve sportu mládeže ještě zdůrazňuje skutečnost, že doping není jen záležitostí sportování zaměřeného na výkon, ale stává se součástí i rekreačního sportu zejména tam, kde je hlavním cílem sportování formování postavy. Na příklad Pyšný ve své studii (2005) zjistil, že chlapci navštěvující fitcentra mají tendenci užívat podpůrné prostředky urychlující nárůst svalové hmoty v rámci „body building". Za hlavní důvody dopování bylo uváděno sociální prostředí fitcenter s možnou nabídkou podpůrných prostředků a tolerance k jejich užívání ze strany dalších, věkově podobných návštěvníků. Jako další důvod respondenti uváděli i potřebu uznání, pozitivní odezvy od vrstevníků v kombinaci s pocitem dosavadní tělesné nedostatečnosti. K obdobným závěrům se došlo i v zahraničí. Například Kindlundh, Hagekull, Isacson a Nyberg (2001) uvádí, že dotazníkové studie prováděné v různých zemích zjistily, že užití dopingových prostředků (převážně anabolických steroidů) je časté i v mládežnické populaci. Například studie Pedersen, Wichstrom a Blekesaune (2001) udává užívání dopingu u 2,7 % švédských chlapců a 0,4 % švédských dívek, 2,3 % norských chlapců a 1,3 % norských dívek. Obdobné výsledky přináší studie realizovaná na italských adolescentech, kdy 2,1 % italských adolescentů připustilo užití dopingu (Lucidi, Zelli, Mallia, Grano, Russo, & Violani, 2008). V polské mládežnické populaci pak užití těchto prostředků uvedlo 9,4 % chlapců a 2,1 % dívek (Sas-Nowosielski, 2006). Johnson, Jay, Shoup a Rockert (1989) uvádí 11 % uživatelů dopingu v populaci amerických chlapců.

Z těchto výsledků je zřejmé, že doping adolescentů představuje závažný problém v mnoha zemích a lze předpokládat, že doping u sportující mládeže je stejně významným jevem i v našich podmínkách. Vzhledem k tomu, že v našich podmínkách byla doposud výzkumu problematiky dopingu u adolescentů a souvisejícím, zejména motivačním faktorům, věnována jen omezená pozornost, realizovali jsme rozsáhlou studii věnovanou tematice role motivace v chování sportujících adolescentů vedoucí

k užívání dopingu. Výzkum byl mimo jiné zaměřen i na možné souvislosti mezi sebedeterminací jako součástí motivace sportujících a postojem k dopingu, tendencí doping užívat.

Při tom jsme vycházeli z teorie sebedeterminace (sebeurčení) Deci a Ryan (2000), která vychází z předpokladu, že lidé jsou vybaveni vrozenou konstruktivní tendencí rozvíjet stále diferencovanější a současně celistvější vnímání vlastního já, jež směřuje k vyšší autonomii, vnitřní organizaci a vytváření vztahů s druhými lidmi. Tato obecná lidská tendence k růstu nebývá vždy uplatňována – záleží především na sociálních kontextech, které ji mohou buď podporovat, či naopak narušovat. Lidská tendence k růstu je v rámci teorie sebe-determinace vyjádřena třemi základními psychickými potřebami – potřebou kompetence, potřebou vztahu s druhými lidmi a potřebou autonomie. Deci a Ryan (2002) rovněž předpokládají, že tyto potřeby lze nalézt napříč kulturami i vývojovými obdobími, a považují je za součást vrozené lidské výbavy. Do rámce teorie sebe-determinace je zakomponována i teorie zvnitřňování, která se zabývá zejména vnější motivací a možností její transformace v motivaci vnitřní. Podle této teorie existuje motivace na určitém kontinuu, kdy vnitřní motivace představuje jeden pól kontinua postupné modifikace vnější motivace, jdoucího od vnější regulace přes introjektovanou regulaci, následovanou rozpoznanou regulací a integrovanou regulací, přičemž postupně roste větší míra sebeurčení. Přitom lze nalézt i stav amotivace, což je stav nepřítomnosti jakékoli motivace pokoušet se o nějakou aktivitu (například zacvičit si) a vnější motivace vedoucí k aktivitě pro naplnění vnějšího požadavku (Tod, Thatcher, & Rahnam, 2012). Míra zvnitřnění vnější regulace udává, nakolik je vnější regulace vnímána jako součást vlastního já a podmiňuje to, do jaké míry bude činnost vnímána jako sebe-determinovaná či kontrolovaná. Deci a Ryan (2002) rozlišují na základě stupně zvnitřnění dané činnosti několik úrovní, kdy vnější regulace je nejméně autonomní forma, která je založena především na získání odměny či vyhnutí se trestu. Introjektovaná regulace vychází například ze snahy uchovat si danou činností pocit vlastní hodnoty nebo vyhnout se pocitům viny či studu. Rozpoznaná regulace pak představuje vědomé hodnocení dané činnosti jako osobně důležité. Činnost na této úrovni je vnímána převážně jako autonomní, člověk se považuje za jejího původce a připisuje jí relativně vysokou vnitřní příčinnost. Integrovaná regulace se objevuje v případě, kdy je daná činnost zcela v souladu s již zvnitřněnými hodnotami, cíli či potřebami daného člověka. Toto kontinuum je však pouze deskriptivní a neznamená, že je nutno procházet postupně všemi fázemi. Činnost může aktuálně probíhat na jakémkoliv stupni, v závislosti na předchozí zkušenosti a sociálním klimatu.

Lze se domnívat, že tyto úrovně motivačního kontinua se projeví i u respondentů našeho výzkumu a že mají význam i v oblasti dopingu sportující mládeže. V rámci výzkumu zaměřeného na problematiku dopingu u sportující mládeže jsme předpokládali vazbu uvedených úrovní motivačního kontinua na záměr doping užívat. Na oprávněnost těchto předpokladů ukazují i některé zahraniční studie, které našly souvislost mezi motivačními orientacemi a postoji k dopingu či podvádění ve sportu (Allen, Taylor, Dimeo, Dixon, & Robinson, 2015). Rovněž autoři této teorie Deci a Ryan (2002) předpokládají na základě studií z různých oblastí aktivit, mimo jiné i z oblasti sportu, že autonomnější formy regulace vykazují vazby například na odolnost při setkání s problémy, vyšší výkon, lepší vztahy ve skupině či vyšší pocit subjektivní pohody. Proto se v této stati při prezentaci dosažených výsledků zaměříme především na otázky vztažené k roli sebedeterminace v problematice dopingu dětí a mládeže.

Metodika

Výzkum byl realizován za podpory Světové antidopingové agentury v rámci výzkumného projektu „Doping u českých adolescentů". Sběr dat probíhal v průběhu října 2014 – května 2015 a byl zacílen jak na obecnou nesportující populaci adolescentů, tak na ty, kteří aktivně sportují a to jak na rekreační, tak na výkonnostní úrovni.

Celkově se výzkumu zúčastnilo 2851 respondentů ve věku od 12 do 22 let. Podíl hochů a dívek byl přibližně ekvivalentní. Nejvíce respondentů studovalo střední odbornou školu, dále pak základní školu, gymnázium a učební obor. Z hlediska úrovně sportování se nejvíce respondentů věnovalo sportu na rekreační a soutěžní úrovni. Respondenti nejčastěji uváděli, že sportují 1 – 3 hodiny týdně, případně 4 – 6 hodin týdně. V této stati jsou však uváděny jen výsledky získané u sportujících dětí a mládeže tvořících soubor 2 517 respondentů.

Metody Dotazníky použité při našem výzkumu se skládaly z několika částí, z nichž některé byly administrovány všem respondentům a některé pouze respondentům účastnícím se sportu na rekreační či soutěžní úrovni. Uváděné výsledky vycházejí pouze z částí dotazníků administrovaných sportujícím

respondentům. Dotazníky byly konstruovány tak, aby zachycovaly faktory, u kterých je v mezinárodních studiích nacházena souvislost s dopingem či s postoji k dopingu. Při tom jsme doping vymezili jako „užití jakéhokoliv prostředku či látky, jehož cílem je zvýšit uměle a neférově sportovní výkony". Sběr dat probíhal v závislosti na preferenci jednotlivých škol/svazů buď jejich papírové formy, nebo prostřednictvím identického elektronického otazníku.

Pro zjištění sebedeterminačního motivačního kontinua byl použit dotazník „Sport motivation scale-6" (SMS-6, Mallett, Kawabata, Newcombe, Otero-Forero, & Jackson, 2007), který představuje revidovanou verzi dotazníku „Sport motivation scale" (Pelletier, Fortier, Vallerand, Tuson, Briere, & Blais, 1995). Tento dotazník měří, do jaké míry korespondují důvody respondentů pro účast ve sportu s jednotlivými aspekty tzv. sebedeterminačního kontinua. V dotazníku SMS-6 jsou tyto motivační dimenze měřeny prostřednictvím 24 výroků (tj. 4 výroky pro každou dimenzi), kdy respondenti vyznačují na pětibodové škále od 1 (vůbec neodpovídá), po 5 (zcela odpovídá), do jaké míry jednotlivé výroky odpovídají jejich důvodům pro účast ve sportu. Dotazník SMS-6 vykazuje dobré psychometrické vlastnosti a je široce používán ve sportovní psychologii (Mallett, Kawabata, Newcombe, Otero-Forero, & Jackson, 2007). Pro zjišťování záměru užívat doping jsme použili čtyři položky administrované v předchozím českém výzkumu postojů k dopingu u českých adolescentů (Slepička, Jansa, & Slepičková, 1995; Slepička, & Slepičková, 1996, 1997). Respondenti byli tázáni na šestibodové škále sahající od 1 (rozhodně ne) po 6 (rozhodně ano) na míru souhlasu s tím, zda by užili doping ve čtyřech hypotetických modelových situacích spojených s užíváním dopingu. Proměnná „záměr užívat doping" pak představuje průměr těchto položek. Tato škála vykázala dobrou reliabilitu (Cronbach alfam = 0,872). K zjištění postojů k dopingu byl použit dotazník „Performance Enhancement Attitude Scale" (PEAS, Petroczi, & Eidman, 2009). Tento jednodimenzionální sedmnácti-položkový dotazník zjišťuje obecné postoje k dopingu, výsledné skóre postojů k dopingu je získáno jako průměr všech položek.

Výsledky a diskuze

Nejdříve jsou prezentovány výsledky zjišťování jednotlivých úrovní sebedeterminačního kontinua respondentů výše uvedenými metodami (tabulka 1). Uvádíme hodnoty skóre položek korespondující škály zachycující jednotlivé úrovně sebedeterminačního motivačního kontinua získaných u sportujících dětí a mládeže, kteří se účastní soutěží na výkonnostní a vrcholové úrovni.

Tabulka 1./ Table 1.
Sebedeterminace – popisná statistika./ Self-determination –descriptive statistics.

	n	Průměr (Mean)	Směrodatná odchylka (Standard deviation)
Amotivace (Amotivation)	2 517	1,81	0,80
Vnější regulace (Extrinsic regulation)	2 517	2,26	0,92
Introjektovaná regulace (Introjected regulation)	2 517	3,07	0,91
Identifikovaná regulace (Identified regulation)	2 517	2,98	0,85
Integrovaná regulace (Integrated regulation)	2 517	3,09	1,03
Vnitřní regulace (Intrinsic regulation)	2 517	3,15	0,90

Poznámka./ Note. Měřeno mírou souhlasu s korespondujícími výroky na škále od 1 (Vůbec neodpovídá) po 5 (Odpovídá přesně)./ Measured by the level of agreement with corresponding statements on a scale ranging from 1 (Does not correspond at all) to 5 (Corresponds exactly).

Jak je z prezentovaných výsledků patrné, je u sportujících dětí v rozdílné míře přítomné celé motivační sebedeterminační kontinuum, nicméně položka amotivace chápaná jako absence motivace pokoušet se o nějakou aktivitu vykazuje nejnižší hodnoty. Do jisté míry lze pozorovat postupný nárůst získaných hodnot jednotlivých položek od vnější regulace k regulaci vnitřní, která je ve sledovaném souboru zastoupena nejvíce. Tato skutečnost odráží předpoklad, že výkonnostně soutěžně sportovat není možné při absenci motivace k tomuto typu aktivity. Lze se domnívat, že se zde projevuje i potřeba pohybu a pohybového výkonu jako součásti vnitřní regulace a u sportujících dětí se pravděpodobně

uplatňuje i prožitková komponenta motivačního sebedeterminačního kontinua. Výsledky jsou do určité míry v souladu s tvrzením autorů Deci a Ryan (2002), že autonomnější formy regulace vykazují vazby například na odolnost při setkání s problémy, na vyšší výkon, který je i pro sport dětí a mládeže stále významnějším kriteriem jejich hodnocení.

V další části prezentace výsledků budeme věnovat pozornost možným vazbám mezi položkami sebedeterminačního kontinua a problematikou dopingu u sportující mládeže, a proto je nezbytné uvést výsledky korelační analýzy vazeb těchto položek na postoje k dopingu, záměr užívat doping, nebo k užívání dopingu a k podvádění ve sportu i udržování hodnoty vítězství v určitých mezích (tabulka 2).

Tabulka 2./ Table 2.
Sebedeterminace – korelace s udávaným užitím dopingu, postoji k dopingu a souhlasem s podváděním ve sportu./ Self-determination – correlation with reported use of doping, attitudes towards doping and acceptance of cheating in sports.

	1. Amotivace (Amotivation)	2. Vnější regulace (Extrinsic regulation)	3. Introjektovaná regulace (Introjected regulation)	4. Identifikovaná regulace (Identified-regulation)	5. Integrovaná regulace (Integrated regulation)	6. Vnitřní regulace (Intrinsic regulation)	7. Postoje k dopingu (Attitudes towards doping)	8. Záměr užívat doping (Doping intention)	9. Souhlas s podváděním ve sportu (Acceptance of cheatin sports)	10. Udržování vítězství v určitých mezích (Keeping winning in proportin)	11. Užívání dopingu (Use of doping)
1	-										
2	0,197⋆⋆	-									
3	−0,068⋆⋆	0,495⋆⋆	-								
4	−0,046⋆	0,578⋆⋆	0,601⋆⋆	-							
5	−0,179⋆⋆	0,489⋆⋆	0,582⋆⋆	0,692⋆⋆	-						
6	−0,111⋆⋆	0,452⋆⋆	0,559⋆⋆	0,675⋆⋆	0,676⋆⋆	-					
7	0,167⋆⋆	0,109⋆⋆	−0,029	−0,021	−0,061⋆⋆	−0,041⋆	-				
8	0,158⋆⋆	0,087⋆⋆	0,016	−0,041⋆	−0,040⋆	−0,026	0,446⋆⋆	-			
9	0,250⋆⋆	0,191⋆⋆	−0,016	−0,061⋆⋆	−0,081⋆⋆	−0,062⋆⋆	0,377⋆⋆	0,619⋆⋆	-		
10	−0,192⋆⋆	−0,297⋆⋆	0,037	−0,004	0,008	0,058⋆⋆	−0,170⋆⋆	−0,195⋆⋆	−0,394⋆⋆	-	
11	0,142⋆⋆	0,172⋆⋆	0,038	0,056⋆⋆	0,061⋆⋆	0,087⋆⋆	0,199⋆⋆	0,272⋆⋆	0,250⋆⋆	−0,193⋆⋆	-

Poznámka. ⋆⋆ Korelace je signifikantní na úrovni 0,01 (correlation significant at 0,01 level); ⋆ korelace je signifikantní na úrovni 0,05; (correlation significant at 0,05 level).

Korelační analýza odhalila některé zajímavé vazby jak mezi položkami motivačního kontinua navzájem, tak mezi těmito položkami a některými aspekty problematiky dopingu u sportujících dětí. Pozornost však budeme věnovat, v souladu se zaměřením statě, pouze vazbám mezi těmito položkami a dopingem. Pokud se budeme nejdříve věnovat postojům k dopingu, ukázalo se, že postoje k dopingu u sportující mládeže se mění s postupujícím zvnitřňováním motivace a nárůstem míry sebederminace (sebeurčení). U amotivace a vnější regulace se objevuje vazba k pozitivním postojům, integrovaná a vnitřní regulace vykazuje statisticky významnou vazbu negativní a lze je považovat za do jisté míry brzdící prvek při vzniku pozitivních postojů k dopingu. Obdobná situace je i u záměru užívat doping, kdy prohlubující se vnitřní motivace vykazuje negativní vazbu na záměr doping užívat a tím může zeslabovat tendenci doping užívat. Zajímavá je situace u souhlasu s podváděním, kdy vzrůstající vnitřní regulace oslabuje souhlas s podváděním ve sportu. Tyto zjištěné skutečnosti jsou v souladu se studiemi Ehrborg a Rosén (2009) a Petroczi (2007), kdy bylo konstatováno, že vnější motivace vycházející se zdůrazňování sportovních úspěchů ve sportu dětí a mládeže souvisí s větší tolerancí k užívání dopingu. Ta bývá ještě zvýrazňována souběžným vnějším tlakem (De Knop, 1996; Slepička, Pyšný, Slepičková & Nekola, 2000) jak z makrosociálního, tak mikrosociálního prostředí a to zejména v případě neúspěchu, což může vést k ovlivnění tolerance k porušování pravidel a vytváří předpoklady i pro možné užití dopingu jako prostředku k dosažení úspěchu.

V případě akceptace užívání dopingu respondenty se ukázala pozitivní vazba na všechny složky motivačního kontinua. Statisticky nejvýznamnější jsou vazby na amotivaci a vnější regulaci, se vzrůstajícím motivačním zvnitřňováním, nicméně statistická významnost těchto vazeb klesá a i u respondentů připouštějících užití dopingu se dá hovořit o určitém omezujícím dopadu vnitřní motivace na tendenci doping užívat. Naopak souhlas s podváděním a záměr doping užívat spíše vlastní užívání dopingu podporují.

V tabulce 3 jsou uváděny výsledky regresní analýzy týkající se postojů k dopingu, záměru doping užívat, vlastního užívání dopingu a podvádění u sportujících respondentů a položek motivačního sebederminačního kontinua. Výsledky podporují skutečnosti zjištěné předchozí korelační analýzou. Amotivace a vnější regulace se ukazují jako proměnné vysvětlující jak pozitivní postoje k dopingu,

tak nejen záměr doping užívat, ale i jeho užívání. Rovněž se potvrzuje vazba na souhlas podváděním a na přeceňování významu vítězství. Význam vazby vnější motivace na formování postojů potvrzují i Petroczi a Aidman (2009), podle nichž je zřejmé, že uživatelé dopingu zastávají pozitivnější postoje k dopingu než neuživatelé. Pozitivní postoje k dopingu mohou ovlivnit záměr začít užívat doping a také souvisí s nižší úrovní seberegulace a vyšší tendencí k morálnímu odpoutání ve vztahu k dopingu (Zelli, Mallia, & Lucidi, 2010). Uživatelé dopingu mají také tendenci vnímat doping jako relativně běžné chování. Identifikovaná regulace a integrovaná regulace se naopak ukazují jako proměnné vysvětlující negativní postoje k dopingu, na záměr doping neužívat, nesouhlasit s podváděním ve sportu a význam sportovního vítězství nepřeceňovat. Lze konstatovat i v souladu s uváděnými zahraničními studiemi (De Knop, 1996; Ehrenborg, & Rosen, 2009), že motivace sportující mládeže hraje důležitou roli nejen při formování postojů k dopingu a záměru užívat doping, ale i v užívání dopingu a v souhlasu s podváděním ve sportu, kam spadá i užívání dopingu, což jsou významné aspekty problematiky dopingu ve sportu.

Tabulka 3./ Table 3.
Regresní analýza – Kontinuum sebedeterminace jako prediktor postojů k dopingu, záměru doping užívat a souhlasu podváděním ve sportu./ Regression analysis - self-determination continuum as a predictor of attitudes towards doping, doping intention and acceptance of cheating in sports.

	Postoje k dopingu (Attitudes towards doping)		Záměr užívat doping (Doping intention)		Souhlas s podváděním ve sportu (Acceptance of cheating in sports)		Udržování významu vítězství v určitých mezích (Keeping winning in proportion)		Užívání dopingu (Use of doping)	
	F (6,2505) = 22,021, p < 0,001, R2 = 0,048		F(6,2508) = 17,649, p < 0,001, R2 = 0,038		F(6,2499) = 59,397, p < 0,001, R2 = 0,123		F(6, 499) = 78,766, p < 0,001, R2 = 0,157		F(6,2507) = 26,433, p < 0,001, R2 = 0,057	
	beta	p	beta	p	beta	p	beta	p	beta	p
Amotivace (Amotivation)	0,128⋆⋆	0,000	0,145⋆⋆	0,000	0,199⋆⋆	0,000	–0,090⋆⋆	0,000	0,142⋆⋆	0,000
Vnější regulace (Extrinsic regulation)	0,179⋆⋆	0,000	0,108⋆⋆	0,000	0,287⋆⋆	0,000	–0,448⋆⋆	0,000	0,170⋆⋆	0,000
Introjektovaná regulace (Introjected regulation)	–0,036	0,185	0,056⋆⋆	0,000	0,005	0,853	0,133⋆⋆	0,000	–0,053⋆	0,050
Identifikovaná regulace (Identified regulation)	–0,036	0,277	–0,093⋆	0,039	–0,130⋆⋆	0,000	0,124⋆⋆	0,000	–0,080⋆	0,013
Integrovaná regulace (Integrated regulation)	–0,070	0,025	0,041⋆⋆	0,004	–0,080⋆⋆	0,008	–0,025	0,397	0,034	0,281
Vnitřní regulace (Intrinsic regulation)	0,010	0,743	0,024	0,194	–0,022	0,440	0,141⋆⋆	0,000	0,088⋆⋆	0,004

Poznámka./ Note. Statistická významnost:⋆ – p ≤ 0,05; ⋆⋆ – p ≤ 0,01./ (Statistic significance: ⋆ – p ≤ 0,05; ⋆⋆ – p ≤ 0,01).

Závěr

Studie byla zaměřena na zjištění role sebedeterminace v problematice dopingu sportujících dětí a mládeže. Teoretickým východiskem byla teorie sebedeterminace s motivačním kontinuem jdoucím od absence motivace až k jejímu zvnitřnění. Vycházeli jsme z předpokladu existence vazby mezi jednotlivými složkami motivačního kontinua a postoji k dopingu, tendenci doping užívat, jeho užíváním, souhlasem s podváděním i s pohledem na význam sportovního vítězství.

Prezentované výsledky jednak ilustrovaly skutečnost, že u soutěžně sportující mládeže je přítomna vnitřní motivace v převažující míře a jednak výsledky korelační a regresní analýzy potvrdily význam amotivace a vnější regulace jako proměnné jak s vazbou na pozitivní postoje k dopingu, a na záměr doping užívat, tak s vazbou na jeho užívání a na souhlas s podváděním ve sportu. Identifikovaná regulace a integrovaná regulace se ukázaly jako proměnné vysvětlující negativní postoje k dopingu, záměr doping neužívat, nesouhlasit s podváděním ve sportu a význam sportovního vítězství nepřeceňovat.

Z výsledků lze usuzovat na význam vnitřní motivace, jako součást sebedeterminace pro sportující děti a mládež a to zejména pro formování postojů k dopingu a tendenci k jeho užívání. Lze proto, do jisté míry považovat sebedeterminaci za jeden z faktorů umožňujících predikovat možnost výskytu tendence doping užívat i u sportující mládeže. Proto v rámci pedagogického procesu ve sportovní praxi u sportující mládeže a při koncipování antidopingových programů směřovaných na sportující mládež

právě zaměření se na formování motivačního klimatu může působit preventivně ve smyslu omezení tohoto rizikového chování.[1]

Literatura

Allen, J., Taylor, J., Dimeo, P., Dixon, S., & Robinson, L. (2015). Predicting elite Scottish athletes' attitudes towards doping: examining the contribution of achievement goals and motivational climate, *Journal of sports sciences*, 33, 899-906.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The „what" and „why" of goal goal pursuits. Human Leeds and self - determination of behaviour. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227-268.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester: University Rochester Press.

De Knop, P. (1996). European Trends in Youth Sport: A Report from 11 European Countries. *European Journal of Physical Education*, 1, 36-45.

Ehrenborg, C., & Rosen, T. (2009). The psychology behind doping in sport. *Growth Hormone and IGF Research*, 19, 285-287.

Johnson, M. D., Jay, M. S., Shoup, B., & Rockert, V. I. (1989). Anabolic steroid use by male adolescents. *Pediatrics*, 3, 91-92.

Kindlundh, A. M. S., Hagekull, B., Isacson, D. G. L., & Nyberg, F. (2001). Adolescent use of anabolic—androgenic steroids and relations to self-reports of social, personality and health aspects. *European Journal of Public Health*, 11, 322-328.

Kouřil, J. (2016). Doping v antice. In P. Slepička (ed.). *Problematika dopingu ve sportu dětí a mládeže*. Praha FTVS UK, 16-29.

Lucidi, F., Zelli, A., Mallia, L., Grano, C., Russo, P. M., & Violani, C. (2008). The social-cognitive mechanisms regulating adolescents' use of doping substances. *Journal of Sport Science*, 26, 447-456.

Mallett, C., Kawabata, M., Newcombe, P., Otero-Forero, A., & Jackson, S. (2007). Sport motivation scale-6 (SMS-6): A revised six-factor sport motivation scale. *Psychology of Sport and Exercise, 8*(5), 600-614.

Mudrák, J., Slepička, P., & Slepičková, I. (2016). Prevalence dopingu a postoje k dopingu u české mládeže. In P. Slepička (ed.). *Problematika dopingu ve sportu dětí a mládeže* (pp. 72-83). Praha: FTVS UK,.

Pedersen, W., Wichstrom, L., & Blekesaune, M. (2001).Violent behaviors, violent victimization, and doping agents. *Journal of Interpersonal Violence*, 16, 808-832.

Pelletier, L. G., Fortier, M. S. Vallerand, R. J., Tuson, K. M., Briere, N. M., & Blais, M. R. (1995). Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation in sports: The sport motivation scale (SMS). *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17, 35-53.

Petroczi, A. (2007). Attitudes and doping: a structural equation analysis of the relationship between athletes' attitudes, sport orientation and doping behaviour. *Substance abuse treatment, prevention, and policy*, 2, 34.

Petroczi, A., & Aidman, E. (2009). Measuring explicit attitude toward doping: Review of the psychometric properties of the Performance Enhancement Attitude Scale. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 390-396.

Pyšný, L. (1999). *Doping, zdraví, výkon*. Praha: Karolinum.

Pyšný, L. (2005). Motivace a demotivace příjmu anabolických steroidů. *Vox Pediatriae*, 3, 20.

Sas-Nowosielski, K. (2006). The abuse of anabolic-androgenic steroids by Polish school-aged adolescents. *Biology of Sport*, 23, 225-235.

Sekot, A. (2006). *Sociologie sportu*. Brno: Paido a Masarykova univerzita.

Slepička, P., Jansa, P., & Slepičková, I. (1995). Sociální aspekty dopingu a možnosti antidopingové prevence u dětí a mládeže. Praha: FTVS UK.

Slepička, P., & Slepičková I. (1996). Social Aspects of Doping and Antidoping Prevention Possibilities in Children and Youth. *Acta Universitatis Carolinae Kinanthropologica*, 32, 23-34.

[1]Článek byl napsán s podporou grantu Světové antidopingové asociace (World Anti-Doping Agency) a v rámci programu rozvoje vědního oboru Společenskovědní aspekty zkoumání lidského pohybu FTVS UK P39.

Slepička, P., & Slepičková, I. (1997). Antidoping prevention for children and youth. *Facultatis Educations Physicae Universitatis Comenianae*, 25, 127-137.

Slepička, P., Pyšný, L., Slepičková, I., & Nekola, J. (2000). *Problematika dopingu a možnosti dopingové prevence*. Praha: Karolinum.

Tod, D., Thatcher, J., & Rahnam, R. (2012). *Psychologie sportu*. Praha: Grada.

Zelli, A., Mallia, L., & Lucidi, F. (2010). The contribution of interpersonal appraisals to a social cognitive analysis of adolescents' doping use. *Psychology of sport and exercise*, 11, 304-311.

prof. PhDr. Pavel Slepička, DrSc.
FTVS UK
José Mártího 31
Praha 6, 16000
slepicka@ftvs.cuni.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 443-450
The Scientific Journal for Kinanthropology

ŠTRUKTÚRA OSOBNOSTI Z HĽADISKA TEMPERAMENTU A EMOCIONÁLNA ODOLNOSŤ SLOVENSKÝCH PRETEKÁROV V ŠPORTOVOM KARATE

THE STRUCTURE OF PERSONALITY IN TERMS OF TEMPERAMENT AND EMOTIONAL RESILIENCE OF SLOVAK COMPETITORS IN SPORT KARATE

M. Sližik[1] & M. Blahutková[2]

[1]Univerzita Mateja Bela Banská Bystrica, Filozofická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu
[2]Vysoké učení technické Brno, Centrum sportovních aktivit

ABSTRACT

In our scientific article, that was arose like part of national research program VEGA 1/0931/16 "The psycho-fyziological diagnostic of stress cosiderring pre - competing physical state in combat sports" we try to bring a different types selected typology of personality and temperament in specialized disciplines karate (kata, kumite). Metodology of our work descirebes the necessery data acquistion, selection and scheme of personality questionnaire and supplementary test EMI. In conclusion evaluates the results of probands and their manifestations in competition and training enviroment and describes the various expressions on the basis of theoretical facts.

Keywords: temperament; personality; karate; emocional stability

SÚHRN

V našej odbornej štúdii, ktorá vznikla ako súčasť riešenia národného výskumného projektu VEGA 1/0931/16 "Psycho-fyziologická diagnostika stresu v rámci pred-štartových stavov v úpolových športoch", sa snažíme priblížiť jednotlivé druhy vybranej typológie osobnosti a temperamentu v špecializovaných disciplínach karate (kata, kumite). V metodológii naša práca popisuje získavanie potrebných údajov, výber a schému osobnostného dotazníka a doplňujúceho testu EMI. V závere vyhodnocuje získané výsledky probandov, ich prejavy v súťažnom i tréningovom prostredí a porovnáva prejavy na základe teoretických faktov.

Kľúčové slová: temperament; osobnosť; karate; emocionálna stabilita

Úvod

Jednou z najzákladnejších otázok, s ktorou sa musí psychológ vysporiadať, je: „Prečo sme všetci rôzni?" (Jarvis, 1999). Hans J. Eysenck (1947) tvrdí, že osobnosť predstavuje spojenie potenciálnych a skutočných vzorcov chovania organizmu, ktoré determinuje dedičnosť a prostredie. Pri samotnom vývoji osobnosti ide o súhru štyroch hlavných odvetví: kognitívne (inteligencia), konatívne (charakter), telesná oblasť (konštitúcia) a afektívne (temperament). Cloninger (2003) rozumie pod pojmom temperament tie zložky, ktoré sú dedičné, vývojovo stabilné, vzťahujú sa k emocionálnemu prežívaniu človeka a neovplyvnené sociláno-kultúrnym vývojom. Psychologický výklad a popis temperamentu zahŕňa viacero osobnostných rysov, ktoré sú vyjadrením pomeru medzi hlavnými faktormi osobnosti (Pašková, 2008). Dôležitým prínosom pre samotnú psychológiu je sústava štyroch temperamentných typov, ktorú zostavil Hippokrates: cholerik, sangvinik, flegmatik, melancholik. Ku každému z týchto štyroch temperamentov priradil spozorované špecifické emotívne naladenie, prejav a prežívanie. Eysenck vo svojej teórii použil názvy temperamentov práve z Hippokratovej teórie (Cakirpaloglu, 2012). Špecifickou vlastnosťou temperamentu je emocionalita (Blahutková & Sližik, 2014). Emocionalita pri športovej činnosti je daná záťažovým a zároveň príťažlivým programom športu. Náročný tréningový

program zvyšovania výkonnosti vedie k zvyšovaniu aktivačnej úrovne športovca. Prostredníctvom zvýšenej úrovne aktivácie sa pri športovej činnosti mobilizujú všetky sily organizmu, predovšetkým jeho energetické zdroje (Slepička, Hošek & Hátlová, 2006). Iránsky autori Boostani, Boostani & Rezaei (2013) uvádzajú, že samotná psychológia je jedným z hlavných súťažných elementov. V praxi to znamená, že ak chce mať karatista vysokú mieru úspešnosti a dlhodobej výkonnosti, musí venovať psychologickým faktorom rovnakú pozornosť ako kondičnej a technickej príprave. Športový výkon v karate je závislý na množstve faktorov (somatické, motorické, fyziologické, technické, taktické, psychologické), ktoré pôsobia na rôznych úrovniach a rôznou intenzitou. Tie, ktoré najviac ovplyvňujú športový výkon označujeme ako limitujúce faktory. Významná závislosť športového výkonu v karate sa predpokladá od psychologických faktorov, akými sú napr. emočná stabilita, koncentrácia pozornosti, ale aj anxiozita, stres, napätie. Ich vzťah k výkonu však zatiaľ nebol tak presvedčivo dokázaný, aby mohli byť pre karate považované za typické (Zemková et al., 2006).

Metodika

Cieľom čiastkovej štúdie VEGA 1/0931/16 "Psycho-fyziologická diagnostika stresu v rámci predštartových stavov v úpolových športoch" bolo charakterizovať štruktúru osobnosti z hľadiska temperamentu u aktívnych vrcholových a výkonnostných karatistov. Prostredníctvom takto získaných údajov môžeme definovať dominujúci typ temperamentu ako aj prevahu niektorého zo superfaktorov extroverzie/introverzie u nami sledovaných probandov a na základe tejto štruktúry typológie osobnosti budeme môcť hľadať relevantné korelácie vo vzťahu k prežívaniu pred-štartových stavov. Parciálnym cieľom nášho prieskumu bolo na základe použitia štandardizovaných psychodiagnostických metód (EMI) odhalenie miery emocionálnej odolnosti a emocionálneho potenciálu pre šport u nami sledovaných pretekárov karate. Testovanie probandov prebiehalo v dvoch etapách: v prvej etape sme použili Eysenckov osobnostný dotazník, ktorým sme identifikovali dominujúci typ a štruktúru temperamentu, a v druhej etape boli aplikované vybrané subtesty emocionality (EMI – emocionálnej odolnosti a emocionálneho predpokladu pre šport). Výskumný súbor našej prieskumnej štúdie tvorilo spolu 26 aktívnych karatistov (10 žien a 16 mužov) všetci boli vrcholoví pretekári karate a 16 z nich boli členmi štátnej reprezentácii Slovenskej republiky pravidelne sa zúčastňujúci medzinárodných reprezentačných výjazdov. V oboch etapách získavania diagnostického údajov sme použili elektronickú formu štandardizovaných dotazníkov, ktoré naši probandi vypĺňali samostatne pod našim odborným dohľadom. Získané údaje sme vyhodnocovali štandardným spôsobom prostredníctvom hrubého skóre a percentuálneho vyjadrenia pomeru jednotlivých superfaktorov temperamentu. Získané výsledky sme sa snažili na základe subjektívneho pozorovania porovnať s teoretickými faktami súčasnej vedy. Pre sumarizáciou výsledkov sme použili metódy základnej deskriptívnej štatistiky. Pomocou Eysenckového kríža sme graficky vyhodnotili percentuálny pomer dominujúceho superfaktoru pre každého sledovaného jednotlivca.

Výsledky

V prvej časti vyhodnocovania našich výsledkov sme sa zamerali na sumarizáciu údajov získaných prostredníctvom osobnostného dotazníka vypovedajúcich o dominancii superfaktotov a štruktúre temperamentu nami sledovaných pretekárov karate. Na základe vyhodnotenia štandardizovaného osobnostného dotazníka sme vyhotovili tabuľku 1, v ktorej je znázornený sumárny percentuálny pomer extraverzie / inroverzie a stability / lability u nami sledovaných probandov. Zistením týchto hodnôt percentuálneho zastúpenia jednotlivých superfaktorov sme mohli zadefinovať dominaciu temperamentu u sledovaných pretekárov, ako východisko pre teoretickú predikciu možných prejavov správania sa a reakcii počas predštartových stavov v súťaži.

Zo zistených výsledkov môžeme konštatovať, že u nami sledovaných probnadov je dominantný faktorom neurocitozmu stabilita, ktrorá dosiahla priemernú hodnotu 59 % nad labilitou a u dvadsiatich probandov prevažuje extraverzia nad introverziu. Za extrovertného jedinaca považujeme probanda, ktorý v štandardizovanom dotazníku dosiahol hodnotu extraverzie 50 % a viac. Priemerná hodnota extraverzie doshiala úroveň 68 % ku 32 % introverzie. Extroverti podľa Gregora (2013) vnímajú svoje okolie intenzívne zameriavajú sa na kontakt s ľuďmi a realitou, vyjadrujú svoje prežívanie a radi hovoria. Čerpajú energiu z ľudí a objektov v sociálnom a fyzikálnom prostredí. V prostredí športového karate sme spozorovali, že extroverti sa cítia dobre v kolektíve (reprezentačný tým, tréningový kolektív), preferujú spoločné tréningové jednotky skôr ako individuálne, komunikujú medzi sebou a radi

sa porovnávajú a súťažia („sparing campy", riadené zápasy, kata team a pod.). Na súťaži sa rýchlo adaptujú na prípadné zmeny (náhla zmena váhovej kategórie, zmeny coacha, organizačných pokynov). V zápasoch sú impulzívny a často aktívne vyjadrujú nesúhlas s verdiktami rozhodcov. V kumite majú väčší sklon ku „kontaktovaniu" (príliš silné vykonanie techniky bez primeranej kontroly) a agresívnym prejavom správania. Niekedy sú tieto prejavy skôr neužitočné ako napríklad u probanda M6 s podielom extraverzie 80 % (sangvinicko-cholerický typ), ktorý na posledných troch podujatiach prehral v prvých kolách práve kvôli svojej impulzívnosti, a vysokej miere nekontrolovaných „kontaktov". ktorej bol zo súťaže vylúčený. V súťažnom prevedení kata sme u extrovertov spozorovali väčšiu chuť „predať" svoj výkon (bojovú formu) rozhodcom a publiku.

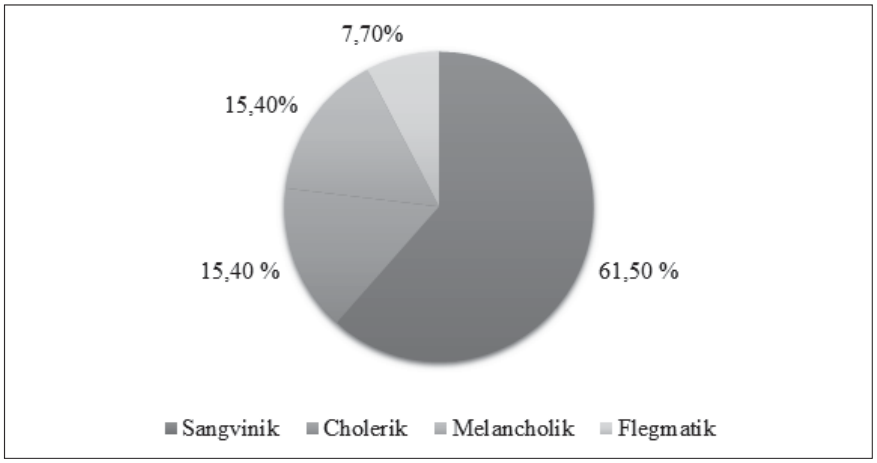
Tabuľka 1./ Table 1.
Percentuálny pomer extraverzie / intraverzie – stability / lability./ Percentage proportion of extraversion / introversion – stability / unstableness.

Kód probanda	Extraverzia	Introverzia	Stabilita	Labilita	Temperament
Ž1	56 %	44 %	40 %	60 %	cholerik
Ž2	80 %	20 %	52 %	48 %	sangvinik
Ž3	80 %	20 %	52 %	48 %	sangvinik
Ž4	56 %	44 %	40 %	60 %	cholerik
Ž5	52 %	48 %	32 %	68 %	cholerik
Ž6	20 %	80 %	32 %	68 %	melancholik
Ž7	92 %	8 %	68 %	32 %	sangvinik
Ž8	92 %	8 %	68 %	32 %	sangvinik
Ž9	52 %	48 %	32 %	68 %	cholerik
Ž10	20 %	80 %	32 %	68 %	melancholik
M1	80 %	20 %	52 %	48 %	sangvinik
M2	80 %	20 %	52 %	48 %	sangvinik
M3	80 %	20 %	76 %	24 %	sangvinik
M4	80 %	20 %	76 %	24 %	sangvinik
M5	80 %	20 %	68 %	32 %	sangvinik
M6	80 %	20 %	68 %	32 %	sangvinik
M7	92 %	8 %	64 %	36 %	sangvinik
M8	92 %	8 %	64 %	36 %	sangvinik
M9	92 %	8 %	76 %	24 %	sangvinik
M10	92 %	8 %	76 %	24 %	sangvinik
M11	68 %	32 %	96 %	4 %	sangvinik
M12	68 %	32 %	96 %	4 %	sangvinik
M13	44 %	56 %	84 %	16 %	flegmatik
M14	44 %	56 %	84 %	16 %	flegmatik
M15	48 %	52 %	24 %	76 %	melancholik
M16	48 %	52 %	24 %	76 %	melancholik
Priemer	68 %	32 %	59 %	41 %	sangvinik

Konkrétny prípad je proband M2, pri ktorom sa domnievame, že aj napriek neaktívnemu tréningovému obdobiu (približne 1 – 2 mesiace) dokázal zvíťaziť na medzinárodnom turnaji aj vďaka prezentácii svojho výkonu a získania si záujmu rozhodcov. Extrovertný karatista otvorene vždy víta zmeny v tréningových jednotkách (zmeny útočných kombinácií, nasadenie novej kata či zmeny časovania alebo rôzne typy taktickej prípravy) tým sa modelovanie tréningových jednotiek stáva zaujímavejsím aj pre trénera. Doplňujúcim testom EMI konkrétne subtestami: emocionálna odolnosť a emocionálny predpoklad pre šport, sme zistili, že u probandov s vyššou mierou extraverzie bola väčšina miernych optimistov (Subtest: Emocionálna odolnosť) a v subteste emocionálneho predpokladu pre šport boli probandi na priemernej až strednej úrovni. Domnievame sa, že karatista s vyššou emocionálnou odolnosťou dokáže lepšie zvládať negatívne predštartové stavy (úzkosť, strach, tréma) či

už v kata alebo kumite. Ako príklad uvedieme opačne emocionálneho ladeného probanda Ž-10, ktorého emocionálna odolnosť je na úrovni krajného pesimizmu. Na súťažných podujatiach sme u neho spozorovali uzavrenosť pred širokým okolím, obmedzenú komunikáciu, a nesmelé vstupy do zápasov. Podobným príkladom je aj proband M15, u ktorého sme už po krátkej komunikácii identifikovali veľkú mieru senzitivizmu pred výkonom, následne nato tréner volil citlivú komunikáciu, časté pochvaly za jednotlivé pasáže a povzbucujúce slová. U týchto probandov sme identifikovali prevahu superfaktoru introverzia. Introverti sa podľa Gregora (2013) dokážu sústrediť na maličkosti a dominantne na prežívanie a myšlienky. Vyhľadávajú len taký kontakt s okolím, ktorý im nie je nepríjemný. Do konverzácií sa nezapájajú a radšej počúvajú a premýšľajú, kým niečo povedia. Energiu čerpajú zo sveta ideí a vnútorného sveta pojmov. V porovnaní žien a mužov sme zistili prevahu extraverzie u mužov 77 % ku ženskému priemeru 60 % u nami sledovaných probandov. Najviac dominujúcim typom temperamentu u nami sledovanej skupiny karatistov bol sangvinik a to s 61,50% podielom, ďalej cholerik a melancholik, ktorý mali rovnaký percentuálny podiel 15,40 % a nakoniec flegmatik s 7,7% podielom (graf 1).

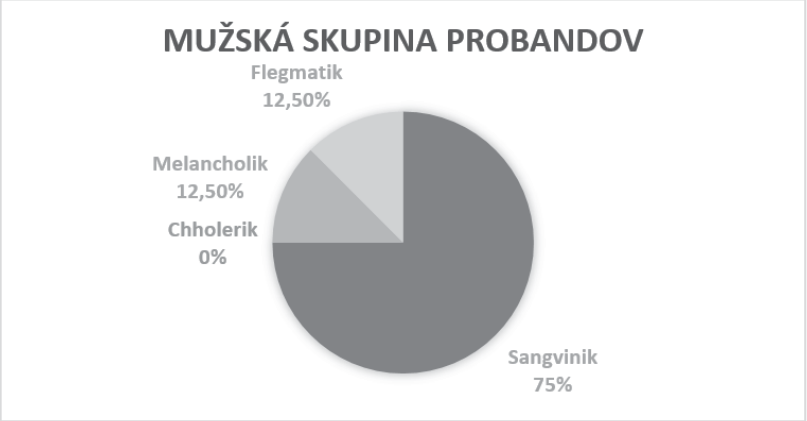
Graf 1./ Graph 1.
Pomer dominujúcich typov temperamentu u nami sledovaných probandov./ Avarage of dominated type of temperament in our group of probands.



Výsledok prieskumu môžeme považovať za pozitívny, pretože ako uvádzajú autori Gurský (2005), Zusková (2010) sangvinik je najlepšie trénovateľný a po psychickej stránke je silný a stabilný. Zemková et el. (2006) uvádzajú, že v *karate* je potrebné, aby športovec bol schopný počas zápasu realizovať sériu obranných a útočných akcií v krátkom časovom slede bez zníženia intenzity a efektívnosti, čím sa vyznačuje práve sangvinický temperament. Z nášho pozorovania konštatujeme, že sangvinik v tréningovej jednotke špecializovanej na karate vykazuje vysokú mieru stability, dokáže zvládať vyššie objemy (údery, kopy, bloky) pri vysokej intenzite, pričom ale dokáže pomerne rýchlo zregenerovať. Ľahko sa adaptuje aj na dvojfázový tréningový cyklus, v kolektíve ostatných pretekárov sa prejavuje otvorene a priateľsky. Typickým príkladom sú probandi M1, Ž2, M5, ktorí po niekoľkých neaktívnych tréningových týždňoch absolvovali sústredenie s dvojfázovým tréningovým programom bez akýchkoľvek ťažkostí. Gregor (2013) uvádza, že sangvinik v športovom zaťažení potrebuje vysoké zaťaženie na odozvu organizmu, krátku regeneráciu a pôsobenie superkompenzačného efektu nemá dlhé trvanie. Ako príklad môžeme uviesť probanda M2, u ktorého sme spozorovali mierny pokles špeciálnej výkonnosti na súťažnom podujatím už po neabsolvovaní niekoľkých tréningových jednotiek. Sangvinik a cholerik si vystačia so spontánnou regeneráciou, postačujú im menej intenzívne a menej časté regeneračné prostriedky, ktoré by však mali byť meniteľné. Riadená regenerácia býva týmito typmi často odmietaná a majú tendenciu „zašívať sa" pri jej realizácii. V nasledujúcom Grafe 2 uvádzame sumár percentuálneho zastúpenia dominujúceho temperamentu v sledovanej skupine mužov, z ktorého je zrejmé že v našom súbore pretekárov karate mužského pohlavia dominoval sangvinický typ 75 %. Zaujímavým zistením bolo, že v skupine probandov – mužov sme nezistili dominanciu choleric-

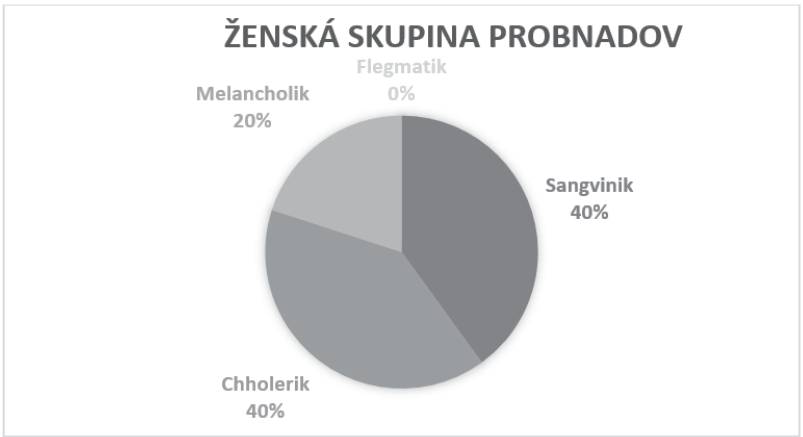
kého typu temperamentu u žiadneho sledovaného pretekára. Pričom flegmatický a melancholický typ temperamentu bol v tejto skupine zastúpený rovnakým podielom na úrovni 12,5 %.

Graf 2./ Graph 2.
Dominujúci temperament v skupine mužov./ Domininated temperament in part of group of men.



Nasledujúci Graf 3 znázorňuje percentuálny pomer zastúpenia temperamentu v sledovanej skupine žien, v ktorej Cholerický typ temperamentu sme identifikovali u štyroch probandiek nášho súboru čo tvorilo 40 %, rovnako zastúpený bol i sangvinický typ 40 % a zvyšných 20 % predstavoval melancholický typ temperamentu.

Graf 3./ Graph 3.
Dominujúci typ temperamentu v skupine žien./ Domininated temperament in part of group of women.



V športovej záťaži cholerikovi stačí malé zaťaženie aby napätie vystúpilo no rýchlo zase klesá a postačuje mu relatívne krátka zotavovacia fáza a už nastáva superkompenzačný efekt (Gregor, 2013). Pri špecializovaných tréningových jednotkách karate u cholerika často pozorujeme nabudenie hlavne pri simulácii súťažných zápasov. Toto nabudenie má sklon pretaviť sa až do agresie, ktorá však trvá len krátko a pri ďalšom zápase na ňu títo pretekári zabúdajú. Pretekári kata cholerického typu temperamentu sa dokážu rýchlo namotivovať na výkon no už po prvom neúspechu (prehratý zápas) sa prejavujú, asertívnym správaním a obviňovaním zo svojho neúspechu všetkých navôkol (tréner, rozhodcovia, iný pretekári). Melancholický typ temperamentu sa prejavil u dvoch mužských probandov čo predstavovalo 12,5 % v skupine mužov a dvoch probandiek čo predstavovalo 20 % zo skupiny žien. Melancholik celkovo predstavoval 15,4 % u nami sledovaných probandov. Melancholikovi podľa

Gregora (2013) stačí malé zaťaženie, superkompenzačný efekt je veľmi dlhý a spolu s flegmatikom znášajú lepšie regeneráciou, majú k nej lepší postoj. V špecializovaných tréningoch karate sme spozorovali, že probandi s melancholickým typom temperamentu subjektívne nepotrebujú až taký objem z hľadiska počtu tréningových jednotiek a vyhovuje im skôr individuálnejší prístup. Príkladom je proband Ž6, ktorého tréningová účasť je veľmi nepravidelná, no vyznačuje sa veľmi dobrými špecifickými predispozíciami a na vrcholných podujatiach dosahuje výborné výsledky medzinárodného charakteru. V tréningovom alebo reprezentačnom kolektíve majú priateľský vzťah s užším okruhom pretekárov. Ťažko si budujú dôveru v nového trénera a taktiež komunikácia s trénerom býva mnohokrát problematická. U týchto probandov sme pozorovali nepriaznivé pred-štartové stavy ako: úzkosť, stres, strach, ktoré by sme však bez komunikácie a osobného kontaktu s pretekármi ťažko identifikovali. Tieto typy znášajú aj monotónnejšie formy regenerácie. Regenerácia by mala byť však často opakovaná pričom pri flegmatikovi dostatočne „intenzívna" a na druhej strane pri melancholikovi relatívne menej intenzívna no časovo primeraná aby bola efektívna (Gregor, 2013).

Tabuľka 2./ Table 2.
Globálne vyhodnotenie testu emocionality./ Globally evaluation of emotional test.

Kód probanda	pozitívne sebapoňatie a myslienie	emocionálna odolnosť emocionálna odolnosť	emocionálny potenciál pre šport	Temperament
Ž1	priemerné	mierny optimizmus	stredný	cholerik
Ž2	optimistické	stred	priemer	sangvinik
Ž3	optimistické	stred	priemer	sangvinik
Ž4	priemerné	mierny optimizmus	stredný	cholerik
Ž5	priemerné	mierny optimizmus	priemer	cholerik
Ž6	pesimistické	krajný pesimizmus	prevaha pesimizmu až negativizmu	melancholik
Ž7	optimistické	mierny optimizmus	stredný	sangvinik
Ž8	optimistické	mierny optimizmus	stredný	sangvinik
Ž9	priemerné	mierny optimizmus	priemer	cholerik
Ž10	pesimistické	krajný pesimizmus	prevaha pesimizmu až negativizmu	melancholik
M1	priemerné	mierny optimizmus	stredný	sagvinik
M2	priemerné	mierny optimizmus	stredný	sagvinik
M3	optimistické	stred	priemer	sangvinik
M4	optimistické	stred	priemer	sangvinik
M5	optimistické	stred	stredný	sangvinik
M6	optimistické	stred	stredný	sangvinik
M7	optimistické	mierny optimizmus	veľmi dobrý	sangvinik
M8	optimistické	mierny optimizmus	veľmi dobrý	sangvinik
M9	optimistické	mierny optimizmus	stredný	sangvinik
M10	optimistické	mierny optimizmus	stredný	sangvinik
M11	priemerné	mierny optimizmus	stredný	sangvinik
M12	priemerné	mierny optimizmus	stredný	sangvinik
M13	optimistické	mierny optimizmus	veľmi dobrý	flegmatik
M14	optimistické	mierny optimizmus	veľmi dobrý	flegmatik
M15	priemerné	stred	prevaha pesimizmu až negativizmu	melancholik
M16	priemerné	stred	prevaha pesimizmu až negativizmu	melancholik

Dvaja z probandov vykazovali flegmatický typ čo predstavovalo 12,5 % zo skupiny mužov a 7,7 % zo skupiny všetkých probandov. Pri športovej záťaži flegmatika Gregor (2013) uvádza, že tento typ temperamentu potrebuje na vyvolanie odozvy organizmu vysoké zaťaženie, dlhú zotavovaciu fázu a superkompenzačný efekt má dlhšie trvanie ako u sangvinika. U probanda s týmto typom temperamentu

sme pozorovali, že sa relatívne pomaly zahrieva (aktivuje) no vyhovujú mu dlhšie typy tréningových jednotiek. V našej skupine sa vyskytovali dvaja mužskí probandi s dominujúcim typom temperamentu flegmatik M13, M14 charakterizovala ich celková pomalosť, po príchode na tréningy prejavovali evidentnú nechuť zapojiť sa do cvičenia, no po dôkladnom zahriatí a rozcvičení (aktivácii) organizmu začali pracovať spolu s ostatnými pretekármi bez problémov a aktívne za zapojili do kolektívu.

V druhej časti našej štúdie sme vychádzali z výsledkov subtestov zameraných na diagnostiku emocionálnej odolnosti a emocionálneho predpokladu pre šport. U nami sledovaných probandov mal dominujúce postavenie na základe hrubého skóre *„mierny optimizmus"* (druhé najvyššie dosiahnuteľné hrubé skóre v teste emocionálnej odolnosti). V štandardizovanom teste emocionálneho predpokladu pre šport sa probandi pohybovali v priemernej úrovni hodnotiacej škály. V našom prieskume dominovali probandi relatívne emocionálne odolný (s miernym optimizmom) pričom to boli extroverti a u prevažnej väčšiny bol dominujúcim temperamentom sangvinik. Z pozorovania emocionálne odolnejších probandov konštatujeme, že na súťažiach vynikajú vyššou mierou stability a dominuje u nich pozitívne zvládanie pred-štartových stavov. Aj v tréningovom procese títo pretekári dobre zvládajú vypäté modelové situácie, z ktorých hľadajú racionálne východiská pre svoj športový výkon. Opakom sú nami sledovaný probandi melancholici, ktorí sa v našom prieskume emocionálnej odolnosti ocitli v škále krajného pesimizmu. Z pozorovania týchto probnadov môžeme konštatovať, že pomerne často prežívajú negatívne emócie počas pred-štartových stavov a u väčšiny z nich sú ťažko navonok rozpoznateľné. Emocionálny predpoklad pre šport bol aj u týchto probandov rovnako na priemernej úrovni hodnotiacej škály. Len dvaja z testovaných probandov dosiahli úroveň veľmi dobrého emocionálneho potenciálu pre šport, u oboch probandov bol však dominujúcim temperamentom sangvinik. Porovnaním dominantného temperamentu a emocionálneho predpokladu pre šport môžeme konštatovať, že u probandov s dominujúcim melancholickým typom temperamentu sme diagnostikovali prevahu pesimizmu až negativizmu. V nasledujúcej tabuľke 2 uvádzame všeobecné sumárne vyhodnotenie testu emocionality, ktorý sme pre jeho špecifickú formu vyhodnotili iba slovne.

Diskusia a závery

V prvej etape nášho prieskumu sme prostredníctvom štandardizovaného Eysenckového osobnostného dotazníka modifikovaného Gurským (2005) zistili, že dominujúcim superfaktorom u nami sledovaných probandov je extraverzia. Priemerná hodnota extraverzie dosiahla úroveň 77 % ku 23 % introverzie a zastúpenie extrovertných probandov v našom súbore bolo v pomere 10 : 3. Podiel neuroticizmu – stability / lability dosiahol 59 % k 41 %. Pričom u väčšiny probandov môžeme konštatovať, že ich správanie a emocionálne prejavy v tréningovom procese a priamo na súťaži korešpondujú s teoretickými východiskami hypotetických prejavov správania extravertov. Pomocou percentuálneho pomeru parametrov hrubého skóre testu osobnosti sme určili dominujúci typ temperamentu u nami sledovaných pretekárov karate. Pričom najčastejšie sa vyskytujúcim typom temperamentu bol sangvinik a to 61,53 % podiele na skupinu, ďalej to bol cholerik a melancholik, ktorý mali rovnaký percentuálny podiel 15,40 % a najmenej zastúpený bol flegmatik s 7,7% podielom. Z výsledkov nášho výskumu vyplynulo, že nami sledovaní pretekári spadajú aj do všeobecného tvrdenia Gregora (2013), že športovci, ako špecifická zložka populácie, bez rozdielov na špecializáciu sú typický tendenciou k sangvinickému temperamentu. Z literatúry vieme, že zo sangvinickým typom temperamentu sa ľahšie spolupracuje a je lepšie trénovateľný. Kategorizovať však spoluprácu a trénovateľnosť karatistov na „dobrú a problémovú" z hľadiska temperamentu si nedovoľujeme. Napriek snahe o kvantifikáciu nášho prieskumu sa domnievame, že určenie najvhodnejšieho osobnostného typu pretekára pre karate len na základe temperamentu nie je možné vzhľadom na veľký počet psychologických premenných. V druhej časti nášho výskumu sme sa prostredníctvom subtestov emocionálnej odolnosti a emocionálneho potenciálu pre šport snažili zistiť u nami sledovaných probandov relevantné hodnoty parametrov emocionality ako východiska predikcie možných prejavov a prežívania pred-štartových stavov. Pričom sme zistili tieto priemerné hodnoty: mierny optimizmus pri subteste emocionálna odolnosť a priemerný resp. stredný emocionálny potenciál pre šport. Za povšimnutie stojí však vzájomný vzťah medzi temperamentom melancholik a emocionálnym predpokladom pre šport krajný pesimizmus až negativizmus, ktorý sa potvrdil u oboch našich probandov s dominujúcim melancholickým typom temperamentu. Na základe pozorovania probandov na súťažiach a subtestu emocionálnej odolnosti sa však domnievame, že práve vďaka adekvátnej emocionálnej odolnosti dokážu karatisti lepšie zvládať negatívne pred-štartové

stavy. Na základe prezentovaných výsledkov konštatujeme, že zistenie typológie temperamentu pomocou štandardizovaných testov, pomáha relevantne odhaliť štruktúru osobnosti z hľadiska jej rysov, ktorá môže byť dôležitou doplňujúcou informáciou pre trénera z hľadiska psychologickej zložky prípravy na vrcholné podujatie. Pomocou objektívnych diagnostickým metód dostáva tréner obraz o charaktere a emocionálnom prežívaní svojho pretekára, ktorý je často skreslený alebo častokrát ťažko rozpoznateľný. Pre emocionálne stabilných pretekárov (flegmatik, sangvinik) odporúčame časté variovanie tréningového procesu, nabúravanie stereotypov, postupné zvyšovanie intenzity. Tieto typy zvládajú zaťaženie veľmi dobre (predovšetkým sangvinik), preto odporúčame aby tréner, myslel aj na možné riziká z pretrénovania, ktoré môžu vzniknúť nadmernou záťažou. Pre emocionálne nestabilných pretekárov (cholerik, melancholik) odporúčame vybrať vhodný typ komunikácie a individuálnejší prístup v tréningovom procese a taktiež počas ich vedenia „coaching" na súťaži. Pre zvládanie predštartových stavov je vhodné zaradiť rôzne formy psycho-relaxačných a autoregulačných techník, aby sa nežiadúce účinky emocionálnych vplyvov eliminovali alebo časom úplne odstránili. V tréningovom procese na tieto typy temperamentu netreba vyvíjať príliš veľký nátlak. Na súťažných podujatiach odporúčame venovať týmto typom temperamentu zvýšenú pozornosť prípadne ich povzbudiť pochvalou a pozitívnym prístupom k výkonu bez ohľadu na jeho výsledok.

Na základe zistenej miery emocionálnej odolnosti odporúčame hľadať ideálne formy pred-štartových „rituálov", ktoré môžu pomôcť pri zvládaní negatívnych vplyvov asténických emócii počas predštartových stavov (príchod tesne pred štartom kategórie, rozohriatie a rozcvičenie mimo miesta kde prebieha hlavná súťaž a podobne). Emocionálny predpoklad pre šport nám odhaľuje možnosť efektívnejšieho výberu talentovanej mládeže pre danú disciplínu. Zaujímavejšou pre prax je však možnosť aplikovať tento subtest v skupine „pokročilých" karatistov, ktorí sa aktívne zúčastňujú tréningových jednotiek a môžeme u nich pozorovať záujem o športové karate. Tento test nám pomôže kategorizovať pretekárov do skupín od prevahy pesimizmu až negativizmu cez priemerný a stredný emocionálny predpoklad pre šport až po pretekárov s veľmi dobrým emocionálnym predpokladom pre šport.[1]

Literatúra

Blahutková, M., & Sližik, M. (2014). *Vybrané kapitoly z psychologie športu*. Brno: Masarykova Univerzita.

Boostani, H. M., & Boostani, A. M., & Rezaei, A. M. (2013). *Sport Psychology in Professional Karate Athletes*. Give psychological guidelines in order to improve their act in the competitions, USA.

Cakirpaloglu, P. (2012). *Úvod do Psychologie osobnosti*. Praha: Grada Grand Publishing.

Gregor, T. (2013). *Psychológia športu*. Bratislava: Mauro Slovakia.

Gurský, T. (2005). *Psychológia športu – učebné texty pre trénerov*. Bratislava: Telovýchovná škola SZTK.

Jarvis, M. (1999). *Sport psychology*. New York: Routledge.

Pašková, L. (2008). *Výkonová motivácia*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Pedagogická fakulta, Občianske združenie Pedagóg.

Slepička, P., Hošek, V., & Hátlová, B. (2006). *Psychologie sportu*. Praha: Karolinum.

Sližik, M., & Pašková, L. (2010). Vplyv športovej aktivity na emocionálny komponent subjektívnej pohody adolescentov. In *Acta Facultatis Humanisticae Universitatis Matthiae Belii Neosoliensis*, Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta humanitných vied.

Zemková, E., Sližik, M., Longa, J., Miklovič, P., et al. (2006). *Teória a didaktika karate*. Bratislava: Univerzita Komenského.

Zusková, K., et al. (2010). *Osobnosť športovca z pohľadu vybraných oblastí psychológie športu*. Prešov: Prešovská univerzita.

PhDr. Mgr. Miroslav Sližik, Ph.D.
Tajovského 40
Banská Bystrica 974 04
Slovenská republika
miroslav.slizik@umb.sk

[1]Príspevok bol realizovaný za podpory národnej grantovej úlohy VEGA 1/0931/16 pod názvom "Psycho-fyziologická diagnostika stresu v rámci pred-štartových stavov v úpolových športoch".

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 451-463
The Scientific Journal for Kinanthropology

DOPING VE STÍNU TRÉNINKU VE VYŠŠÍ NADMOŘSKÉ VÝŠCE V MINULÝCH SEDMI OH CYKLECH

DOPING IN THE SHADOW OF ALTITUDE TRAINING IN THE PAST SEVEN OLYMPIC CYCLES

J. Suchý

Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky sportu, oddělení didaktiky sportu

ABSTRACT

This article deals with searching for possible relationships between doping and training at high altitudes in the last seven Olympic cycles (1998 – 2016) with forecast untill 2020. During the monitored period, altitude has gradually become an integral component of sports training, particularly for elite athletes, with the benefit perceived in preparing for competitions at both high and low altitudes. In preparations for the Olympics in Barcelona and Atlanta the significance of altitude in elite sport was not very high. In connection with the introduction of tests for erythropietin leading up to the Sydney games and the holding of two Winter Olympics at higher altitudes (Salt Lake City and Turin), the importance of altitude increased markedly. From 2000 to 2012 a number of (primarily) endurance athletes moved to higher altitudes. In connection with this, coaches and training experts further specialised the training variant live-high, train-high (including some training at sea level). After the introduction of biological passports in 2009 there are certain doubts as to whether declared altitude training does not partially serve to cover up for illegal means of achieving blood count changes. Given the increasingly stringent anti-doping checks and demands on athlete performance, an increased representation of hypoxic preparation in the plans of primarily elite athletes can be expected.

Keywords: sports training; high altitude; doping; WADA; Olympic Games

SOUHRN

Článek se zabývá hledáním možných souvislostí mezi tréninkem ve vyšší nadmořské výšce a dopingem v minulých sedmi olympijských cyklech (1988 až 2016) s výhledem do roku 2020. Trénink ve vyšší nadmořské výšce se ve sledovaném období postupně stal nedílnou součástí sportovního tréninku u vrcholových sportovců, její přínos je spatřován v přípravě na soutěže ve výšce i nížině. Pro sběr dat byla využita metoda obsahové analýzy a nestrukturovaných rozhovorů do AJ. OH v Barceloně (1992) a Atlantě (1996) se konaly v nížině, takže význam výšky nebyl tak důležitý a na její menší využívání měl také vliv rozpad státní podpory sportu v zemích bývalého východního bloku. V souvislosti se zavedením testů na erytropoetin před OH Sydney (2000) a konáním dvou zimních OH ve výšce (Salt Lake City a Turín) význam výšky výrazně vzrostl. V období 2000 až 2012 se řada (především) vytrvalců přestěhovala do výšky. V této souvislosti trenéři a metodici dále precizovali variantu tréninku bydlet nahoře – trénovat nahoře (vč. části tréninků v nížině). Nárůst významu pobytů ve výšce po roce 2008 souvisel také s opětovným nárůstem státní podpory sportu v řadě zemí. Po postupném zavedení biologických pasů v roce 2009 panují jisté pochybnosti, zda deklarované pobyty ve výšce částečně neslouží k zakrytí nepovolenými prostředky dosáhnutých změn krevního obrazu. S ohledem na stále přísnější antidopingové kontroly a nároky na výkonnost sportovců lze očekávat stále vyšší zastoupení hypoxické přípravy v plánech především vrcholových sportovců.

Klíčová slova: sportovní trénink; vyšší nadmořská výška; doping; WADA; olympijské hry

Úvod

Trénink a pobyt ve vyšších nadmořských výškách je v posledních padesáti letech jedním z nejvíce diskutovaných (legálních) základních metodických faktorů zvyšování limitní sportovní výkonnosti. Tento typ tréninku je proto součástí přípravy převážně vrcholových (vytrvalostních) sportovců. Výrazně vyšší fyziologické požadavky na organismus sportovců narozených v nížině při využívání vyšší nadmořské výšky jsou důsledkem fyzikálních a klimatických podmínek, které jsou významně odlišné od běžných v nížinách a středohoří. Shoda existuje v posuzování významu přípravy za nižšího parciálního tlaku vzduchu ve dvou naznačených směrech:

- příprava na soutěže, které se budou konat ve vyšších výškách,
- využívání přípravy ve vyšší nadmořské výšce na soutěže v běžné nadmořské výšce.

Při klasifikaci nadmořské výšky v posledních přibližně dvaceti letech došlo ke konsenzu škálování nadmořské výšky z pohledu sportovního tréninku (Dovalil, Dvořák & Hrdina, 1999; Suchý, 2012; Wilber, 2004):

- od hladiny moře do 800 metrů nad mořem (dále jen m n. m.) za „nízkou"
- do 1 500 m n. m. za „střední"
- v rozmezí 1 500 – 3 000 m n. m. za „vyšší"
- pro výšky nad 3 000 m n. m. se užívá „vysoká"
- výška nad 5 800 m n. m. je označována jako „extrémní", nad touto hranicí je úspěšná aklimatizace obtížná a trvalý pobyt vyloučen.

Existuje většinová shoda (např. Dovalil, Dvořák & Hrdina, 1999; Gore, Hahn & Aughey, 2001; Stray-Gundersen, 2001), že nejvýhodnější nadmořskou výškou pro přípravu sportovců je výška okolo 2 000 m n. m. (1 800 až 2 400 m n. m.). Pokud to podmínky umožňují, pak se doporučuje postupné zvyšování výšky (Lychatz, 1990), které je typické především při aplikaci kyslíkových stanů a barokomor.

Nadmořské výšky nad 3 000 m. n. m. nemají pro sportovní přípravu praktický význam. V této výšce jsou podmínky již takové, že nelze realizovat potřebné zatížení a dochází tedy spíše ke snižování výkonnosti (Lenzi & Conconi, 1984).

V průběhu tréninku ve výšce (před nástupem adaptačních změn) může být srdeční odezva a tepová frekvence při střední intenzitě zatížení o 20 až 30 % vyšší než v nížině. Úroveň VO_{2max} se u neadaptovaných jedinců od 1 600m n. m. snižuje o cca 5% až 10% a následně je každých 1 000 m pokles o 9 až 11 % VO_{2max} (Robergs & Roberts, 1997). Na pobyt ve vyšší nadmořské výšce reaguje organismus: udržením acidobazické rovnováhy, zvýšenou tvorbou hemoglobinu a červených krvinek, změnami v buněčných funkcích i metabolismu. Příčinou těchto změn jsou odlišné fyzikální podmínky vyšší nadmořské výšky (barometrický tlak, parciální tlak kyslíku, chlad, nižší vlhkost a záření).

Úplná aklimatizace na výšku vyžaduje obvykle nejméně tři týdny, při opakovaných pobytech bývá kratší. Přes individuální odlišnosti má aklimatizace obvykle tři aklimatizační fáze a tréninkové zatížení by je mělo respektovat. Důležitý je počáteční nižší objem i intenzita zatížení s následným postupným růstem zatěžování. Důležité je sledovat průběh regenerace a pitný režim. Trénink po návratu do nížin musí brát v úvahu průběh reaklimatizace: 2. – 4. den lze startovat s jistým rizikem v méně významných soutěžích, 6. – 10. den obvykle následuje výkonnostní deprese, 11. – 28. den předpoklad zvýšené výkonnosti.

V současné době jsou k dispozici mnohé zahraniční monografie s využitím nižšího parciálního tlaku vzduchu pro zlepšování sportovní výkonnosti (Jokl, 1968; Millet & Schmitt, 2011; Fuchs & Reiss, 1990; Wilber, 2004). V ČR (ČSSR) byly k této problematice také publikovány studie a informace (Choutka & Urbánek, 1967; Vaněk, 1968; Fibinger & Novák, 1986; Dovalil, Dvořák & Hrdina, 1999; Suchý, 2012).

Doping je definován jako jev, při němž dochází k porušení jednoho nebo více antidopingových pravidel, která vymezuje Kodex (www.antidoping.cz, 2016). Mezi hlavní prostředky využívané pro (částečné) nahrazení efektů pobytu a tréninku ve vyšší nadmořské na krevní obraz patří především látky stimulující erytropoézu (odstavec S2.1. v seznamu zakázaných látek a metod dopingu platném od

1. 1. 2016) a manipulace s krví a krevními komponentami (www.antidoping.cz, 2016). K problematice dopingu byla publikována řada monografií i odborných článků.

Výrazně méně informací bylo oficiálně publikováno k problematice dopingu (převážně EPO a jeho modifikací) a využívání vyšší nadmořské výšky. Na přelomu tisíciletí se řešila otázka, zda uměle navozená výška není doping (Levine, 2006). V uplynulých deseti letech bylo také publikováno několik článků, které se zaměřují na změny hodnot evidovaných v biologickém pasu při pobytech ve vyšší nadmořské výšce (např. Sanchis-Gomar et al., 2014; Schumacher et al., 2015).

Cíle

Článek se zabývá vztahem dopingu (převážně EPA) a metodikou tréninku ve vyšší nadmořské výšce. Z hlediska časového je text vymezen cykly posledních sedmi letních olympijských her – tj. OH Barcelona (1992) po OH Rio de Janeiro (2016), přičemž je v závěru krátce zmíněn očekávaný vývoj před OH v PyeongChang (2018) a Tokiu (2020).

Metodika

Při zpracování článku byla využita rešerše dostupné literatury. Dále jsou jako zdroj využity výstupy z nestrukturovaných diskusí s trenéry a odborníky zabývajícími se řešenou tématikou. Svým dílem přispěly k naplnění tohoto článku také diskuse se studenty v rámci výuky na UK FTVS.

Pro analýzu bylo vybráno posledních sedm olympijských cyklů. K rozhodnutí analyzovat právě toto období vedla především skutečnost, že se jedná o období, jehož převážná část není poznamenána soutěžením východního a západního bloku.

Autor v souvislosti s předkládaným textem nemá žádný konflikt zájmů (tzn. mj.: z v textu jmenovaných osobně nikoho nezná, nikdy nebyl trenérem nebo členem realizačního týmu, jehož sportovci by porušili antidopingová pravidla).

OH Barcelona, Atlanta (1988 – 1996)

Toto období je charakteristické postupným zánikem státem řízeného sportu i dopingu v zemích bývalého východního bloku. Špičkoví trenéři a metodici z bývalých sovětských satelitů začali působit v podstatě po celém světě.

Nejen experti z východního bloku využívali systematicky tradiční třítýdenní tréninkové kempy ve vyšší nadmořské výšce již od OH v Mexiku (1968). Dle mého názoru v těchto dvou OH cyklech nebyl na trénink a pobyty ve výšce kladen takový důraz, protože OH Barcelona i Atlanta se konaly v nížině. OH Atlanta nazývají někteří odborníci „olympiádou růstového hormonu" (Schnirring, 2000). Pokud by se autorka ve svém textu zabývala také hematokritem, pak by zřejmě tuto pejorativní nálepku rozšířila také o erytropoetin (EPO) a jeho modifikace. Je evidentní, že vysoké hodnoty hematokritu u některých sportovců v tomto období (obvykle těsně pod hranicí povolenou příslušnou sportovní federací) nebyly vždy jen důsledkem precizně zvládnutých pobytů v hypoxickém prostředí. Bezprostředně před a následně po zavedení této antidopingové kontroly došlo ke značnému poklesu zjišťovaných hodnot. Před zavedením testů hodnoty hematokritu u stejných sportovců výrazně kolísaly a po zavedení testů se jejich hodnoty stabilizovaly v průběhu celé sezóny těsně pod povolenou hranicí.

Informace v předchozím odstavci potvrzují některé studie z tohoto období přinášející rozporuplné závěry o efektivitě tréninku ve vyšších nadmořských výškách (Friedmann & Burtsch, 1997). Mimo rozsáhlé diskuse o modelech „žít nahoře a trénovat dole" nebo naopak „žít dole a trénovat nahoře" poukazují na to, že ani vliv suplementace železa na nárůst celkového hemoglobinu ve vyšší nadmořské výšce není průkazný (Friedmann, 1999). Hypoxií navozená hyperventilace by mohla mít pozitivní efekt, ale protože ventilace není limitujícím faktorem příjmu kyslíku, přetrvávající zatížení plicního svalstva může mít spíše negativní efekt (Bailey & Davies, 1997; Bailey, Davies & Romer, 1998). Při pobytu ve vyšší nadmořské výšce dochází k vyššímu energetickému využití tuků, vzestup stresových hormonů (katecholaminů) vede k vyšší depleci glykogenu, což limituje vytrvalostní výkonnost. Negativa pobytu a tréninku ve výškách se týkají také omezených možností intenzivnějšího tréninku, případného poklesu svalové hmoty a úbytku plasmatického objemu, zhoršení výměny dýchacích plynů a poklesu systolického objemu (Surks et al., 1996). Tolerance k prostředí vyšší nadmořské výšky je u sportovců výrazně individuální (Chapman, Stray-Gundersen & Levine, 1998). Studie také uvádějí zhoršené podmínky regenerace a odstraňování únavy a v některých případech i výraznější pokles obranyschopnosti organismu za hypoxie (Bailey & Davies, 1997) včetně zvýšeného rizika infekcí dýchacích

cest a zažívacího traktu během pobytu ve vyšších nadmořských výškách i rizika oxidačního stresu (Vasankari et al., 1997).

Studie z tohoto období potvrzují, že dokud nebyly zavedeny testy na kontrolu EPO, pak na využívání výšky jako tréninkového prostředku nepanovala shoda.

OH Sydney a Atény (1996 – 2004)

V rámci přípravy na olympijské hry v Sydney 2000 a Aténách 2004 došlo k výraznému navýšení počtu přípravných kempů ve vyšší nadmořské výšce. Tento trend dokumentuje na příkladu japonských plavců tab. 1. Uvedený trend potvrzuje ve výborně zpracované přehledové monografii Wilber (2004), který byl dlouholetým hlavním fyziologem Athlete Performance Laboratory Amerického olympijského výboru (USOC), který sídlí ve vyšší nadmořské výšce (Colorado Springs – cca 1 800 m n. m.).

Tabulka 1./ Table 1.
Zastoupení tréninkových kempů ve vyšší nadmořské výšce u japonských plavců – účastníků LOH./ Representation of high altitude training camps by Japanese swimmers - participants of summer OG (Suchý, Dovalil & Perič, 2009).

LOH	medailisté	Finalisté	Týmy Celkově
Sydney (2000)	1/3	5/14	9/21 (45 %)
Atény (2004)	5/7	9/14	14/20 (70 %)

Pozn. Údaje nezahrnují štafetové závody.

Jedním z důvodů opětovného většího využívání přirozené i uměle navozené výšky bylo evidentně zavedení testů detekujících EPO, které bylo poprvé testováno v krvi účastníků OH v Sydney. Celkem bylo v Sydney provedeno 307 testů na EPO, z nichž bylo 11 pozitivních – tj. 0,42 % (Jeschke, Nekola & Chlumský, 2002) a to je při soutěžních kontrolách velký počet! Navíc se následně ukázalo, že metodika testování na EPO nebyla zcela přesná (Schmidt, 2006).

Význam metodiky tréninku a pobytů ve vyšší nadmořské výšce v tomto období opět výrazně vzrostl nejen díky nástupu nových antidopingových metod, ale také v souvislosti se zimními olympijskými hrami 2002 (Salt Lake City) i 2006 (Turín), kde se řada soutěží konala ve výšce (viz. tab. 2.). V letech 2000 až 2006 bylo u většiny zimních sportů využíváno přípravy ve výšce jako mandatorní součásti přípravy na vrcholné soutěže konané ve výšce. Díky tomu došlo k dalšímu prohloubení poznatků, jak plánovat za využití těchto specifických podmínek (kombinace LH + TH – „bydlet nahoře + trénovat nahoře", LH + TL – „bydlet nahoře – trénovat dole"), které byly následně publikovány (Wilber, 2011).

Tabulka 2./ Table 2.
Nadmořská výška sportovišť při OH v Turínu./ Altitude of sport facilities during OG in Turin (Dovalil, Dvořák & Hrdina, 2006).

Sportovní odvětví	Nadmořská výška
Lední hokej	Turín (240 m n. m.)
Krasobruslení	Turín (240 m n. m.)
Rychlobruslení, short track	Turín (240 m n. m.)
Curling	376 m n. m.
Saně, skeleton, boby	1 569 m n. m.
Skoky na lyžích	1 535 m n. m.
Biatlon	1 618 m n. m
Běh, severská kombinace	1 524 m n. m.
Skokani – akrobati, jízda v boulích	1 524 m n. m.
U-rampa, par. obří slalom, boardercross	1 312 m n. m.
Obří slalom, slalom speciál	2 035 m n. m.
Sjezd, kombinace (ženy a muži)	1 738 a 2 035 m n. m.

Bohužel někteří účastníci (nejen) OH Salt Lake City nevyužívali pro zvýšení výkonnosti jen legální trénink ve výšce, ale také erytropoetin i darbopoetin. Pravděpodobně nejznámějším sportovcem přistiženým při užívání darbepoetinu byl německo-španělský lyžař Johan Mühleg diskvalifikovaný právě na OH Salt Lake City. Tento lyžař doplatil nejen na nadmořskou výšku, relativně suchým vzduchem zapříčiněnou dehydratací, ale zřejmě také na svou řevnivost s mocným Německým lyžařským svazem.

Společně se zavedením kontrol na EPO i jeho modifikací se v tomto období znovu rozšířily autotransfuze krve, které měly (mj.) nahradit nedostatečné (krátkodobé) pobyty ve výšce. S nástupem EPO se autotransfuze přestaly využívat, ale v souvislosti se zavedením metod detekujících EPO koncem dvacátého století opět sledujeme jejich nástup. Důkazem je diskvalifikace dvou lyžařů – běžců a dvou členů realizačního týmu rakouského národního týmu právě na OH v Salt Lake City právě kvůli krevním (auto)transfuzím. Mørkeberg (2011) uvádí, že tato technicky náročná a velmi nebezpečná metoda se v omezené míře využívala již od 70. let minulého století; v polovině 80. let se dostala na seznam zakázaných metod, ale nebyly známy účinné metody pro její detekci. (Auto)transfuze jsou ve (vrcholovém) sportu i nadále běžně využívány, v některých případech mají bohužel fatální důsledky – jako například u italského cyklisty Riccarda Ricca (www.sport.idnes.cz, 2012). WADA dokonce dodnes považuje tyto zakázané manipulace z hlediska jejich diagnostiky za neuzavřené, protože v lednu 2016 vypsala grant na jejich detekci (www.wada-main-prod.s3.amazonaws.com, 2016).

Výše uvedené doplňuje informace, že na ZOH Albertville (1992), Lillehammer (1994) a Nagano (1998) neměli sportovci žádný pozitivní nález (s výjimkou nálezu marihuany u vítěze slalomu na snowboardu). Na ZOH Salt Lake City mělo pozitivní výsledky dopingové kontroly celkem 7 sportovců, z toho tři, kteří získali jednu nebo více zlatých medailí! Jistě nebyla jen shoda náhod, že všichni tři tito zlatí medailisté (L. Lazutina, O. Danilova – Rusko, J. Mühleg – Španělsko), užili darbepoetin (www.stillmed.olympic.org, 2016).

Pro omezení negativního (technicko-organizační, klimatické, finanční, sociální aj.) vlivu pobytu v horách se v tomto období začaly ve větší míře používat tzv. „kyslíkové stany" a následně pak místnosti. Kyslíkový stan je plachtou uzavřený prostor, do kterého speciální přístroj vhání vzduch o koncentraci odpovídající nadmořské výšce nastavené na agregátu. Rozměry stanu umožňují jen pasivní pobyt – obvykle spánek v rozmezí 2 200 až 2 600 m. n. m. (Suchý, 2012).

Průkopníkem[1] kyslíkových stanů byl prof. Rusko a jeho tým, který ve Finsku počátkem 90. let sestavil tzv. „nitrogen house" (Rusko, 1996). Agregáty pro komerční využití začala vyrábět americká společnost Hypoxico (www.hypoxico.com). Levine a Stray-Gundersen (1997) prezentovali studii, kde uvádějí přínosy spánku v uměle navozeném hypoxickém prostředí a tréninku v nížině na zvýšení výkonnosti. Na přelomu tisíciletí bylo využívání kyslíkových stanů poměrně populární, ač je jejich využívání metodicky velmi náročné. Hlavním rizikem je přetrénování, které organismus za uměle navozené výšky hůře identifikuje. Suchý a Dovalil (2009) v rámci řízených rozhovorů se sportovci zjistili, že významně zpomaluje regeneraci, řada uživatelů kyslíkových stanů má problémy s usínáním, dalším vadí hluk vydávaný přístrojem upravujícím vzduch.

Wilber (2004) uvádí, že pokud má být využití kyslíkových stanů přínosné, musí trenéři pravidelně kontrolovat vybrané krevní parametry. Klíčovým problémem kyslíkového stanu v porovnání s pobytem v přirozené vyšší nadmořské výšce je skutečnost, že sportovec v počátcích jeho využívání při tréninku obvykle neindikuje běžné příznaky únavy a je schopen absolvovat stejné tréninkové zátěže, jako kdyby standardně regeneroval v normoxii. Z uvedených důvodů může dojít k výrazně rychlejšímu nástupu přetížení a přetrénování v porovnání s pobytem ve vyšší nadmořské výšce. Levine a Stray-Gundersen (1997) uvádějí, že po přibližně 4 – 6 týdnech pravidelného pobytu (spánku) ve stanu v rozsahu alespoň 10 až 12 hodin denně dochází ke zvýšení počtu červených krvinek. Nejvhodnější pro tvorbu červených krvinek je pobyt ve stanu v rozsahu 16 hodin denně.

V tomto období probíhaly diskuse, zda pobyt v uměle navozeném hypoxickém prostředí není zakázanou metodou (Levin, 2006), ale nakonec tato metoda nebyla zahrnuta do odstavce M1 seznamu zakázaných látek a metod dopingu (www.antidoping.cz, 2016).

Na základě rozhovorů se sportovci, kteří si pochopitelně přejí zůstat v anonymitě, se domnívám, že v těchto dvou OH cyklech mělo u některých sportovců veřejné deklarování pravidelného používání

[1] Wilber (2004) i další autoři a osobní svědectví uvádějí, že kyslíkové stany a dům byly již od počátku 80. let používány odborníky a trenéry v tehdejší NDR; tyto informace bohužel nebyly východními Němci nikdy publikovány v dostupné odborné literatuře.

uměle navozeného hypoxického prostředí za cíl zakrýt „jinou" (tzn. nelegální) cestou navozené limitní hodnoty červených krvinek.

Ch. Carmicheal (Carmicheal a Rutberg, 2004), dlouholetý trenér L. Armstronga, naopak ukazuje ve své knize (nejen) o tréninku tohoto fenomenálními cyklisty „Ultimate ride", že v cyklistice tehdy nebylo nutné ani deklarovat pobyty ve výšce. Ch. Carmicheal zmiňuje jen velmi stručné a obecné informace o využívání výšky ve sportovním tréninku. Důvodem byla skutečnost, že s ohledem na aplikaci EPO[2] s L. Armstrongem nemuseli výšku v podstatě využívat. Dlouholetý kolega L. Armstronga z týmu „United Postal" T. Hamilton (HAmilton a Coyle, 2012) uvádí, že aplikaci EPO měli perfektně propracovanou, tehdejší detekční metody byly nedokonalé a jistou roli zřejmě sehrála také benevolence Světové cyklistické federace (UCI).

OH Peking a Londýn (2004 – 2012)

V rámci příprav na tyto OH byly realizovány mohutné státní investice do sportovní přípravy a to nejen v zemích, kde se konaly OH, což je tradiční. Nedílnou součástí investic bylo samozřejmě zlepšení metodického i lékařského zabezpečení. V OH cyklech před OH Peking a Londýn sleduji z pohledu vyšší nadmořské výšky následující základní trendy:

1. trvalé stěhování sportovců do výšky, diskuse a následné další propracování metodiky LH + TH, LH + TL, LH + $TH0_2$ („bydlet nahoře + trénovat nahoře v uměle navozené normoxii", s postupným opuštěním LH + TH),
2. budování hypoxických domů a hal,
3. experimenty s intermitentní hypoxií (IHT).

V návaznosti na výše uvedenou precizaci antidopingové metodiky se sportovci (především vytrvalci) po OH v Aténách začali trvale stěhovat do vyšších nadmořských výšek, kde využívali variantu nejdříve LH - TH a následně pak také pracovali s LH - TL(O_2) (Suchý & Dovalil, 2009). Tato skutečnost vedla k zásadnímu zlepšení metodiky tréninku při této variantě využívání výšky ve sportovním tréninku.

Dle aktuálních poznatků zatím zcela není vyřešena otázka, za jak dlouho se lze aklimatizovat na závody v nížině po dlouhodobém pobytu ve výšce. Existuje shoda, že v nížině musí být sportovci nejméně 10 dnů, optimálně startovat na významných závodech až okolo 15. dne po opuštění vyšší nadmořské výšky. Nicméně mandatorní podmínkou pro dostatečnou aklimatizaci na závody v nížině je absolvovat zde několik (nejméně však dvě) tréninkových jednotek závodní intenzitou.

V rámci trvalých pobytů ve vyšší nadmořské výšce řada sportovců začala pravidelně využívat tzv. „jo jo" efekt s cílem akcelerovat krvetvorbu: jednou až dvakrát týdně v rámci tréninkových kempů ve výšce okolo 2 000 m n. m. absolvují trénink nízkou intenzitou v délce trvání do dvou hodin ve výšce cca 2 800 m n. m.; stejně tak v rámci tréninku v nížině jednou za 3 až 4 dny zařazují trénink ve výšce 2 200m n. m. Z technicko-organizačních důvodů využívají někdy uměle navozené výšky, ale přírodní výška je vhodnější. Tento přístup (za využití přírodní nadmořské výšky) poprvé prezentovali Daniels a Oldridge (1970), kteří prokázali při tomto modelu zatěžování navýšení hodnot hemoglobinu o 6 %. Jejich výsledky potvrdil například Klausen, Ghisler, Mohr, Fogh-Andersen (1992).

Často používanou variantou pro nastartování krvetvorby jsou tří až pěti denní pobyty ve výšce okolo 3 000m n. m, kde sportovci netrénují, maximálně absolvují procházky nízkou intenzitou. Tuto variantu využívali z českých sportovců například: běžec na lyžích L. Bauer, nebo kanoisté Radoň s Dvořákem (Suchý, Radoň & Dvořák, 2013).

V tomto období bylo postaveno několik kyslíkových domů (např. v Austrálii nebo USA) a dokonce atletická hala „Aspire" v katarském Dóha. Barokomory mají v porovnání s kyslíkovými stany výrazně širší uplatnění, protože umožňují tréninkové záměry s využitím specializovaných trenažérů. Jedni z prvních tzv. Alpské domy zkoušeli finští běžci na lyžích, kteří postavili ve Vuokatti dům s ložnicemi i malou posilovnou (Rusko, 1996). Severské státy nemají žádné vysoké hory a dlouhodobé pobyty na Alpských ledovcích vedly v mnoha případech k sociálním problémům. Na trhu od této doby (až do současnosti) působí tři hlavní firmy, které se zabývají výrobou kyslíkových stanů a barokomor: holandská

[2]L. Armstrong se k systematickému (vč. v průběhu všech sedmi vítězství na legendární Tour de France) užívání EPO a řady dalších zakázaných látek přiznal pod tlakem Americké antidopingové agentury (USADA) až v roce 2013 ve známém rozhovoru s Oprah Winfrey.

společnost Hypoxico (www.hypoxico.com), australská b-Cat B. V. (www.b-cat.nl, 2016), průkopníkem komerčního využití byla firma CAT – Colorado Altitude training (www.altitudetraining.com, 2016), která vychází ze zkušeností získaných Národním olympijským centrem v Colorado Springs (USA).

S ohledem na rozšíření a tedy nižší náklady začala v této době řada sportovců tyto domy využívat. Přičemž studie z tohoto období rámcově potvrzují doporučení uvedená v jednom z prvních publikovaných výzkumů (Levine & Stray-Gundersen, 1997).

Zajímavostí rozšíření a využívání „kyslíkových stanů" je skutečnost, že zřejmě jedinou zemí na světě, kde je užívání kyslíkových stanů zakázáno, je Itálie, kde se konaly ZOH v roce 2006. Zákaz je zpracován formou dekretu italského ministerstva zdravotnictví ze dne 13. 4. 2005 (sekce 5, subsekce M. 1). Italský zákon ohledně uměle navozené výšky je nezávislý na současných i budoucích pravidlech vydávaných WADA (Wilber, 2011). Tento zákaz samozřejmě ovlivnil možnosti využívání uměle navozené hypoxie v rámci přípravy na OH Turín. S touto skutečností se atleti obvykle vypořádali zařazováním kempů v blízkých horách – například v oblíbeném Livignu (1 850 m n. m.) a příjezdem do místa konání OH bezprostředně před soutěží.

Někteří trenéři a sportovci začali již po roce 2000 využívat IHT, který spočívá v opakované několikaminutové intenzivní inhalaci vzduchu odpovídajícího vysoké nadmořské výšce v klidu. K jeho širšímu využití ve vrcholovém sportu došlo právě rámci v OH cyklu před Pekingem v souvislosti s větším využíváním trvalých pobytů ve výšce. Intermitentní inhalace vzduchu odpovídajícímu normoxii je vhodné využívat jako prostředek urychlení regenerace ve vyšší nadmořské výšce. IHT se také používá k usnadnění fáze akomodace, tedy urychlení procesu aklimatizace v průběhu prvních několika dnů tréninkového kempu ve vyšší nadmořské výšce. IHT trvá obvykle 60 až 90 min, v průběhu se 6 až 10× střídá intenzivní dýchání v délce trvání pěti minut za hypoxických podmínek (ekvivalent nadmořská výšky okolo 4 500 až 5 000 m n. m.) s pěti minutami odpočinku (dýchání běžného vzduchu v nížině). Doporučená frekvence je cca 5× za mikrocyklus, optimálně 3 mikrocykly před odjezdem do výšky.

Studie Schmidta (2002) ukazuje vliv IHT na zvýšené uvolňování EPO do organismu. Aplikace IHT několik týdnů před tréninkovým kempem ve vyšší nadmořské výšce vede ke zlepšení především v průběhu prvních 7 dnů aklimatizace (Powel & Garcia, 2000). Studie Levina (2002) potvrdila vliv IHT aplikovaného několikrát během tréninkového zatížení na zlepšení tréninkového stimulu.

V rámci tréninkových kempů ve vyšší nadmořské výšce bývá někdy využívána inhalace koncentrovaného kyslíku ke krátkodobé simulaci normoxie pří zatížení ve vyšší nadmořské výšce („opačný" IHT). Praktické využití je především při závodech, kdy inhalace může vést ke krátkodobé lepší saturaci pracujících svalů a tím ke krátkodobému zlepšení výkonnosti. Vliv krátkodobé inhalace koncentrovaného kyslíku na opakovaný krátkodobý výkon maximální intenzity v nížině i výšce prokázali např. Suchý, Novotný a Tilinger (2010). Inhalace koncentrovaného kyslíku (zatím) není WADA považována za zakázanou.

Obecně IHT musí být do tréninkového kontextu v nížině zařazován opatrně – v podstatě by měl být označen jako další výrazný tréninkový podnět. Pro inhalaci vysoké nadmořské výšky je možné využít běžná zařízení firem vyrábějících kyslíkové stany a místnosti s nižší koncentrací kyslíku, nebo speciální zařízení „Altipower" firmy Biomedtech Australia PTY ltd. (www.altipower.com).

Nezbytnou součástí tréninku za hypoxických podmínek jsou pravidelné analýzy krve, které ostatně převážná většina vrcholových sportovců využívá také při tréninku v nížině. Důvodem těchto analýz je nutnost věnovat maximální pozornost identifikaci aktuálního stavu organismu za podstatného zpomalení regeneračních procesů ve vyšší nadmořské výšce a naopak výrazné urychlení nástupu únavy, (přetížení a přetrénování). MOV vyhlásil již v OH vesnici v Londýně zásadní omezení pro využívání injekcí („IOC No-Needle Policy") (www.stillmed.olympic.org, 2016). Z tohoto důvodu se odborníci zaměřují na možnosti indikace přetížení prostřednictvím neinvazivních metod – vhodnou metodou se jeví například POMS (Pernica, Opočenský & Suchý, 2015), protože za současné atmosféry je zřejmě nemožné v OH vesnici realizovat běžná biochemická vyšetření.

Na řadu dopingových skandálů nejen na ZOH Salt Lake City a v cyklistice reagovala, s tradičním zpožděním, koncem prvního desetiletí nového tisíciletí WADA ve spolupráci s (některými) sportovními svazy postupným zaváděním tzv. „biologických pasů". Jejich standardizace je ovšem komplikovaná a s nejasnou metodikou.[2] Sanchis-Gomar et al. (2014) uvádějí, že faktor tréninku ve vyšší nadmořské výšce je v metodice biologického pasu zahrnut, ale metodika není zcela jasná. Bejder, Hoffman a

[2]Příkladem je například spor cyklisty Romana Kreuzigera s UCI a WADA.

Ashenden (2016) uvádějí pozitivní vliv hyperhydratace pro snížení rizika nalezení EPO v krvi v souvislosti právě s nejasnou metodikou biologických pasů. Zřejmě právě dehydratace byla jednou z příčin odhalení J. Mühlega na OH Salt Lake City.

OH Rio de Janeiro (2012 – 2016)

V minulých čtyřech letech bohužel sledujeme opětovný zásadní zásah politiky do olympijského hnutí, který ale naštěstí zatím nedosahuje sportovních tragédií způsobených bojkoty OH Moskva a Los Angeles, které zásadně poškodily celou generaci vrcholových sportovců. Po vzoru Anglie a Číny, které do přípravy a skvělých výsledků svých sportovců na jimi organizovaných OH investovaly nemalé prostředky, postupovala před OH v Soči obdobně Ruská federace.

Obecně před OH v Soči i Riu pokračuje trend trvalých pobytů sportovců ve vyšší nadmořské výšce. 70 % vytrvalostních sportovců tvrdí, že v přípravě systematicky využívá vyšší nadmořskou výšku nebo v ní trvale žije. Samotná příprava na soutěže v Soči i Riu pak probíhala v klasickém modelu publikovaném např. Ruskem (1996): přibližně 3 mikrocykly pobytu ve výšce a přibližně 3 mikrocykly po návratu start na OH. Sportovci, trvale žijící ve výšce, startují na OH v Soči i Riu po 10 až 17 dnech ladění sportovní formy v nížině. Většina sportovců s medailovými ambicemi omezí ubytování v OH vesnici jen na nezbytnou dobu před soutěží, aby se zmenšil psychický tlak a měli dobré podmínky k tréninku, protože v samotném Riu nejsou vhodné podmínky pro trénink.

S řadou trenérů evropských sportovců jsme diskutovali, kde budou realizovat závěrečnou přípravu ve výšce s ohledem na časový posun a nepříliš dobré (především bezpečnostní a technicko-organizační) tréninkové podmínky v blízkosti Ria. Zde se pro trénink ve výšce nabízely Andy v Argentině nebo Chile, ale trenéři s těmito destinacemi neměli osobní zkušenosti a také zprostředkované informace o těchto destinacích nebyly pozitivní. Variantou byla Bolívie, kde v minulosti trénovali například slovenští chodci. Řada sportovců proto s ohledem na minimální časový posun s cílem omezit jet lag využila přípravu v USA (obvykle Skalisté hory – Colorado Springs – 1 800 až 3 500 m n. m.). Dle mých informací využijí někteří sportovci i poměrně nestandardní model: přílet do Ria z tréninkového kempu ve výšce v Evropě krátce před soutěží, což dle mého názoru není vhodná varianta.

Domnívám se, že informace řady sportovců, kteří deklarují, že trvale žijí a trénují ve výšce a několikrát týdně absolvují tréninky v nížině (LH - TL, LH - TLO_2), nemusí být pravdivé. Skutečnost může být taková, že převážnou část soustředění absolvují v nížině, kde se jim výrazně lépe regeneruje a tvrzení o pobytu ve výšce slouží jen k zakrytí zlepšení krevních hodnot v biologických pasech. Tuto domněnku bohužel není možné seriózně potvrdit, ale příkladem jsou zřejmě svěřenci somálce Jama Adena, u kterého v červnu 2016 policie v hotelové ledničce nalezla EPO těsně před plánovaným odjezdem jeho svěřenců na soustředění do vyšší nadmořské výšky (Font Romeau – 2 000 m n. m.). Obdobným příkladem je italský manažer pracující v Keni F. Rosa, kterého ze stejných důvodů zatkli o měsíc později (www.bbc.com, 2016). F. Rosa mj. spolupracoval se světovým rekordmanem na 1 500 m A. Kipropem.

Jedinci, kteří se narodili a trvale žijí v nadmořských výškách nad cca 3 000 m n. m., mají vyšší odpor v plicním oběhu provázený hypertrofií pravé komory srdeční. Tato fyziologická změna se u nich nemění ani po návratu do nížiny, protože zřejmě vzniká již v průběhu nitroděložního vývoje a dotváří se u kojenců (Moore, Zamudio, Zoang, 2002). Nejznámějším příkladem takto geneticky disponovaných sportovců jsou Keňané z kmene Nandi, kteří po dlouhé generace žijí na náhorní plošině Rift Valley (cca 2 000 m n. m.). V posledních letech ovšem opakovaně vyvstávají pochybnosti nad dříve prezentovanými skvělými výsledky Keňanů v důsledku jejich dlouhodobého pobytu a tréninku ve výšce a genetických dispozic. Důvodem jsou jejich pozitivní dopingové nálezy a nefunkční národní antidopingový systém (www.telegraph.co.uk, 2016). Jen od roku 2011 mělo pozitivní dopingový nález 40 keňských sportovců (www.bbc.com, 2016).

Také řada marockých atletů pochází a žije ve vyšší nadmořské výšce. Aktuálně má 23 Maročanů uložen trest za porušení dopingových pravidel a od roku 2003 pak více než 30 (www.iaaf.org, 2016). Zřejmě také tato skutečnost je jednou z příčin velkého ústupu marockých běžců z bývalé slávy ve sledovaném období.

Z výše uvedených důvodů se domnívám, že potřeba pobytu a tréninku ve výšce před OH v Soči i Riu částečně poklesla.

Po válce na Ukrajině a obsazení Krymu byly na Rusko řadou států uvaleny ekonomické a politické sankce, které se bohužel následně zásadně promítly také do sportovního prostředí. Na základě několika pozitivních dopingových nálezů byl zakázán start na OH v Riu všem členům ruské atletické federace. Jednou z indicií pro politické pozadí této extrémní sankce vůči ruským atletům je například skutečnost, že keňským ani marockým atletům nebyl zakázán start na OH Rio, přestože mají také řadu pozitivních nálezů a v zásadě nefunkční systém národní antidopingové kontroly.

18. 7. 2016 zaplnily první stránky řady novin i dalších informačních kanálů informace o tzv. „krvavé zprávě" WADA (McLaren, 2016). S ohledem na celkové pojetí kampaně cituji vybrané pasáže z www.idnes.cz, které expresivně shrnují základní informace obsažené v této zprávě: *„Po krachu na olympiádě ve Vancouveru, z níž ruská výprava přivezla (na velmoc) ubohé tři zlaté, došla vládě trpělivost. A dost! Zavelela a rozjela tajný program před hrami v Soči. Vrchní alchymista Rodčenkov míchal steroidové koktejly. Špioni se plížili do laboratoří v přestrojení za instalatéry. Teď všechno prasklo. Hlavním cílem špinavé operace byly domácí hry v Soči, které sloužily k politické propagandě režimu. Úspěch Ruska a jeho sportovců musel být zaručen za každou cenu. Před olympiádou funkcionáři označili 37 medailových nadějí, které budou „pod ochranou státu". Tito sportovci potom před hrami poskytli vzorky moči z „čistého" období, kdy nedopovali, a ty následně FSB uložila do mrazáků do budovy vedle sočské laboratoře. Sportovci steroidové koktejly podle McLarenovy zprávy užívali už při hrách v Londýně. V té době se jako rizikové období, kdy mohl test odhalit zakázané látky v těle, uvádělo krátké rozmezí mezi třemi a pěti dny po užití. Kdyby se přezkoumávaly vzorky ruských sportovců z her v Pekingu, Londýně a jiných velkých akcí, testy by odhalily mnohem víc dopingových případů, míní McLaren. Podle něj Rodčenkov podával svůj koktejl a mikrodávky krevního dopingu EPO mnoha ruským favoritům na medaile už dávno před Soči. Rodčenkov údajně řekl Mutkovi (ministr sportu), že ruský tým by se dostal do problémů, kdyby měly být vzorky někdy v budoucnu přezkoumány. A opravdu, v červnu 2016 opětovný test osmi vzorků ruských sportovců z Londýna odhalil steroid Oral Turinabol, hlavní ingredienci v zázračných koktejlech ruského alchymisty. Uprostřed noci (kdy jindy) agenti pašovali „čisté" vzorky do laboratoře a ukládali je do tajné „myší díry" v jedné ze zdí. Pak je laboranti před testováním vyměnili za pravé vzorky moči ze soutěží na olympiádě."*

Systém státní lékařské a dopingové podpory vrcholových sportovců využívaný před OH v Soči a Londýně ruskými sportovci byl běžně (v podstatě standardně) využíván před rokem 1989 v zemích východního bloku. Obdobný systém využívalo mnoho atletů USA, kde kontrolu prováděly soukromé laboratoře. Příkladem je například dopingová kauza americké laboratoře BALCO počátkem tisíciletí (Mottram, Chester, 2015).

OH PyeongChang a Tokio (2016 až 2020)

OH v Tokiu i PyeongChang se uskuteční v nížině. Z těchto důvodů předpokládám, že budou využity klasické modely přípravy ve výšce dle Ruska (1996). V rámci přípravy očekávám zvýšení podílu sportovců, kteří se budou trvale nebo značnou část RTC připravovat ve výšce. Za jeden z důvodů považuji aktuální (druhá polovina července 2016) výrazný (politický) nástup boje proti dopingu a tedy omezené možnosti nelegálního zlepšování krevního obrazu.

Jižní Korea nenabízí žádná střediska pro lyžaře ve vyšší nadmořské výšce. Z těchto důvodů a kvůli omezení časového posunu mají sportovci jen omezené možnosti přípravy za využití přirozeně navozené vyšší nadmořské výšky v blízkosti konání ZOH. Variantou jsou státy ve střední Asii – například Tsakadzor v Arménii nebo Kazachstán (bruslaři). Z těchto zemí bude stále několik hodin časového posunu, proto se domnívám, že bude vhodnější využít prověřená evropská střediska ve vyšší nadmořské výšce.

Prof. Kobayashi (2013) v prezentaci na USOC Altitude Symposium v Coloradu Springs uvedl, že za ideální pro pobyt a trénink ve vyšší nadmořské výšce před OH v Tokiu považuje postupně dokončované tréninkové středisko Hida-Ontake (www.hida-athlete.jp), které se nachází ve výšce 1 200 až 2 200 m n. m. Hida Ontake nabízí atletickou dráhu, lékařské zabezpečení, skromnou posilovnu, termální lázně pro regeneraci i hypoxické místnosti pro trénink nebo regeneraci v nížině bez nutnosti cestovat. Vrchol hory Hida-Ontake je 3 076 m n. m., takže je možné realizovat i tzv. „jo-jo" tréninky ve vysoké nadmořské výšce. Další výhodou je nejen relativní blízkost Tokia (500 km – cca 5 h cesty vlakem), ale také příjemné klima, protože v Tokiu bývá na přelomu července a srpna 30 °C a přibližně 30 % deštivých dnů – tzn. vysoká vlhkost.

Diskuse

Nedílnou součástí rozšiřování poznatků k problematice využití hypoxického prostředí pro rozvoj sportovní výkonnosti jsou jeho etické aspekty. Počátkem tohoto století se vedly diskuse o etických aspektech využívání kyslíkových stanů a barokomor. Přikláním se k názoru, že využívání přírodní nadmořské výšky i uměle navozeného hypoxického prostředí není v rozporu s etickými aspekty sportu, protože většina světových federací má stanoveny limity pro hodnoty hematokritu, které by již mohly poškodit zdraví sportovců využívajících tohoto způsobu přípravy. Testy na hodnoty hematokritu jsou dnes běžnou součástí kontrol na vrcholných soutěžích. WADA v současné době nepovažuje používání barokomor a kyslíkových stanů za nelegální.

Lentillon-Kaestner a Brissonneau (2009) publikovali u cyklistů studii, v rámci které zjistili, že cyklisté v začátku kariér využívají (převážně) povolené doplňky stravy, ale s rostoucí počtem let v profesionálním pelotonu narůstá tolerance dopingu a počty těch, kteří jej je využívají – autoři doslova uvádějí „kultura dopingu".

Výběr sledovaného období se bohužel ukázal zajímavý nikoliv z důvodů, pro které byl původně vybrán, ale v podstatě se jednalo o uzavření jistého „kruhu". Sledované období bylo vymezeno ukončením systematického státního dopingu v řadě světových velmocí a nechtěně končí odhalením znovuobnovení tohoto systému.

Doporučení k pořadí v mnoha výsledkových listinách iniciuje úzký okruh osob z prostředí WADA, jejíž vedení se skládá z nikým nevolených zástupců olympijského hnutí a „veřejných autorit" (www.wada-ama.org, 2016). V řadě případů navíc až několik let zpětně, což považuji za značně demotivující pro sportovce, devastující tak nastavené systémy soutěží a tedy v zásadním rozporu s principy soutěžení. Dle mého názoru nelze zpětně měnit pořadí ve výsledkové listině, pokud nejsou k dispozici negativní vzorky od všech, kteří se mají posunout v pořadí před pozitivně testovaného! Navíc se v řadě případů jedná o diskvalifikace za mimosoutěžní nesrovnalosti v biologických pasech, přičemž metodika jejich hodnocení je diplomaticky řečeno „nejasná". Příkladů jen za první pololetí roku 2016 lze jmenovat nejméně desítky. Zřejmě nejkřiklavějším z poslední doby jsou výsledky běhu na 1500m žen na OH v Londýně: z první desítky bylo šest atletek zpětně diskvalifikováno pro doping (www.runningmagazine.ca, 2016). Jsem si skoro jist, že po všech těchto zásazích WADA nemá Slovenka Klocová z bronzové medaile velkou radost (do cíle doběhla na skvělém devátém místě).

Aktuální otázkou ve vrcholovém sportu není zřejmě ani tak metodická znalost trenérů, mistrovství a každodenní dřina sportovců, ale politika – jak státní, tak WADA. Při pohledu na atak WADA na Rusko si nelze nevzpomenout na obdobný, v podstatě osobní útok, na jednoho z nejslavnějších sportovců přelomu tisíciletí – skvělého cyklistu Lance Armstronga, na kterém se USADA zásadně zviditelnila. WADA a její předpisy počátkem nového tisíciletí v podstatě zlikvidovaly cyklistiku, která naštěstí její atak přežila bez zásadního omezení podpory sponzorů a popularity.

V žádném případě neobhajuji sportovce, kteří vědomě porušili jakákoliv pravidla (vč. dopingových), jen nabízím k diskusi otázku, zda je všem sportovcům měřeno stejným metrem? Tedy, zda jsou nastaveny rovné podmínky sportovní přípravy i startů pro všechny stejně bez rozdílu příslušnosti sportovce k určité sportovní federaci, sportovnímu odvětví či státnímu uskupení?

Závěr

Shoda v přínosu využívání hypoxie je spatřována jak při přípravě na soutěže ve vyšších nadmořských výškách, tak na soutěže v nížině. Trénink za využití hypoxického prostředí, které je navozeno přirozenou (pobyt v horách) nebo umělou cestou (kyslíkové stany, barokomory), se ve sledovaných sedmi OH cyklech postupně stal nedílnou součástí sportovního tréninku především u vrcholových sportovců. V počátku sledovaného období, s ohledem na nedostatečné a nečetné antidopingové kontroly, využívalo výšku jen málo vrcholových sportovců. S postupným zvyšováním počtu a zkvalitněním metodiky antidopingových testů došlo k výraznému zvýšení dnů pobytu ve výšce.

V rámci období přípravy na OH v Barceloně a Atlantě nebyl význam využívání výšky ve vrcholovém sportu tak důležitý.

V souvislosti se zavedením testů na EPO (a jeho modifikací) před OH v Sydney a konáním zimních OH v Salt Lake City a Turíně ve výšce význam využívání výšky výrazně vzrostl.

V období 2000 až 2012 se mnoho (především) vytrvalců trvale přestěhovalo do výšky. V této souvislosti trenéři a metodici dále precizovali variantu tréninku LH - TH a LH - TL(0_2).

Po postupném zavedení biologických pasů v roce 2009 v souvislosti s posledními dopingovými skandály v Rusku, trenéra Adena a manažera F. Rossi, ale panují pochybnosti, zda deklarovaná varianta využívání výšky: LH - TL(0_2) částečně nesloužila jen k zakrytí nepovolenými prostředky dosáhnutých změn krevního obrazu, přičemž byla využívána varianta TL - LL („bydlet dole – trénovat dole").

S ohledem na stále přísnější antidopingové kontroly a nároky na výkonnost sportovců lze očekávat stále vyšší zastoupení hypoxické přípravy v plánech především vrcholových sportovců.

Dílčím závěrem článku je skutečnost, která má bohužel vztah nejen k tréninku ve vyšší nadmořské výšce: nemalá část výsledků současných vrcholových závodů bohužel nevychází ze soutěžení, mistrovství sportovců, jejich trenérů a členů realizačních týmů, ale doporučení WADA.

Literatura

Bailey, D. M., Davies, B., & Romer, L. (1998). Implications of moderate altitude training for sea-level endurance in elite distance runners. *Eur. J Appl. Physiol.*, 78, 360-368.

Bejder, J., Hoffman, M. F., & Ashenden N. (2016). Acute hyperhydration reduce athlete biological passport OFF-hr score. *Scandinavian Journal of medicine & Science in sports, 26*(3), 338-347.

Bailey, D. M., & Davis, B. (1997). Physiological implications of altitude training for endurance performance at sea level: a review. *Br. J Sports Med.*, 31, 183-190.

Chapman, R. F., Stray-Gundersen, J., & Levine, B. D. (1998). Individual variation in response to altitude training. *J Appl. Physiol., 85*(4), 1448-1456.

Choutka, M., & Urbánek, J. (1967). Zásady předolympijské přípravy československých sportovců na olympijské hry v Mexiku. Teor. praxe. těl. vých., 15, 552-554.

Daniels, J., & Oldridge, N. (1970) The effects of alternate exposure to altitude and sea level on world-class middle-distance runners. Medicine Science in Sports, 2, 107-112.

Dovalil, J., Dvořák, F., & Hrdina, J. (2006). Zimní olympijské hry Turín 2006. *Těl. vých. sport mlád.*, 1, 2-8.

Dovalil, J., Potměsil, J., & Perič. T. (1999). *Sportovní výkon a trénink ve vyšší nadmořské výšce.* Praha: ČOV.

Fibinger, I., & Novák, J. (1986). *Hypoxie jako tréninkový prostředek ve sportovní přípravě.* Praha: ČÚV ČSTV prostřednictvím Olympia.

Friedmann, B., Jost, J., & Rating. T. (1999). Effects of iron supplementation on total body hemoglobine during endurance training at moderate altitude. Int. J Sports Med., 20, 78-85.

Friedmann, B., & Burtsch, P. (1997). High altitude training: sense, nonsense, trends. *Orthopaede*, 26, 987-992.

Fuchs, U., & Reiss, M. (1990). *Höhentraining: das Erfolgskonzept der Ausdauersportarten (Trainerbibliothek 27).* Münster: Philippka.

Gore, C. J., Hahn, A. G., & Aughey, R. J. (2001). Live high: train low increases muscle buffer kapacity and submaximal cycling efficienty. *Acta Physiologica Scandinavica*, 173, 102-112.

Hamilton, T., & Coyle, D. (2012). *The Secret Race: Inside the Hidden World of the Tour de France: Doping, Cover-Ups, and Winning at All Costs.* New York: Random House Publishing Group.

Carmicheal, Ch., & Rutberg, J. (2004). *Ultimate ride.* New York: Berkley Publishing Group.

Choutka, M., & Urbánek J. (1967). Zásady předolympijské přípravy československých sportovců na olympijské hry v Mexiku. *Teor. praxe. těl. vých.*, 15, 552-554.

Jeschke, J., Nekola, J., & Chlumský, J. (2002). Doping v číslech a komentářích. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 1, 1-20.

Jokl, E. (editor) (1968). *Medicine and Sport: Exercise and altitude*, Basel: S. K. Karger AG.

Klausen, T., Ghisler, U., Mohr, T., & Fogh-Andersen, N. (1992). Erythropoietin, 2,3 diphosphoglycerate and plasma volume during moderate-altitude training. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports, 2*(1), 16-20.

Kobayashi, K. (2013). *Altitude/Hypoxic Training at 1350-1700m ASL(natural) and 3500m ASL (simulated) for Japanese Athletes.* 2013 USOC International Altitude Training Symposium. Colorado springs: USOC.

Lentillon-Kaestner, V., & Brissonneau, C. (2009). The growing approval of the culture of doping in cycling. *Deviace et societe, 33*(4), 519-541.

Lenzi, G., & Conconi, F. (1984). Amélioration des capacités aérobiques chez un groupe de coureurs et de marcheurs un mois ď entraînement en altitude. *Rev. Amic. Entraîn. Franc. Athlet.*, 15-17.
Levine, B. D. (2006). Should „artificial" high altitude environments be consider doping? *Scandinavian Journal of medicine & Science in sports, 16*(5), 297-301.
Levine, B. D., & Stray-Gundersen, J. (1997). "Living high-training low": effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance. *Journal of Applied Physiology, 83*(1), 102-112.
Lychatz, S. (1990). Tendenzen der trainingsmethodische Entwicklung in der Ausdauersportarten im Olympiazyklus 1985 bis 1988. *Leistungssport*, 20, 45-47.
Millet, G., Schmitt L. (2011). *S'entraîner en altitude, Mécanismes, méthodes, exemples, conseils pratiques*. Brussel: De Boeck.
Mottram, D. R., & Chester N. (editoři) (2015). *Drugs in sport*. New York: Routledge.
Moore, L. G., Zamudio, S., & Zhuang, J. (2002). Analysis of the myoglobin gene in Tibetans Living at high altitude. *High Altitude Medicine and Biology*, 2, 39-47.
Mørkeberg, J..(2011). Detection of autologous blood transfusions in athletes: a historical perspective. *Transfus Med Rev., 26*(3), 199-208.
Pernica, J., Opočenský, J., & Suchý, J. (2015). Změny nálad při pobytu a tréninku v hypoxickém prostředí. *Psychologie pro praxi*, 3-4, 49-60.
Powel, F. L., & Garcia, N. (2000). Physiological effects on intermittent hypoxia. *Altitude Medicine and Biology, 1*(2), 125-136.
Robergs, R. A., & Roberts, S. (1997). *Exercise Physiology: Exercise, performance, and clinical applications*. St Louis: Mosby.
Rusko H. (1996). New aspects of altitude training. *Am J Sports Med, 24*(6), 48-52.
Sanchis-Gomar, F., Martinez-Bello, V. E, Gomez-Cabrera, M. C., & Viña, J. (2014). Altitude exposure in sports: the Athlete biological passport. *Drug testing and analysis, 3*(6), 190-193.
Schnirring, L. (2000). Growth hormone doping: The search for a test. *Phys. sport, 28*(4), 16-18.
Schmidt, W. (2002). Effects of intermittent exposure to high altitude on blood volume and erythropoietic aktivity. *Altitude Medicine and Biology, 1*(2), 167-176.
Schmidt, W. (2006). Sinn und Unsinn von hämatologischen Grenzwerten im Ausdauer-sport - Folgerungen aus den Dopingskandalen von Turin 2006. *Deutsche Zeitschrift fuer Sportmedizin, 57*(2), 54-56.
Shumacher Y. O. Garvican, L. A., Christian, R., Lobigs, L. M., Qi, J., Fan, R., He, Y., Wang, H., Gore, C. J., & Ma, F. (2015). High altitude, prolonged exercise, and athlete biological passport. *Drug Testing and analysis, 1*(7), 48-55.
Stray-Gundersen, J. (2001). „Live in high training low" altitude training improves sea level performance in male and female elite runners. *J. of Appl. Physiology*, 91, 1113-1120.
Suchý, J. (2012). *Využití hypoxie a hyperoxie ve sportovním tréninku*. Praha: Karolinum.
Suchý, J., Novotný, J., & Tilinger, P. (2010) Porovnání vlivu hyperoxie na krátkodobý anaerobní výkon v nížině a vyšší nadmořské výšce. *Studia Sportiva*, 1, 17-23.
Suchý, J., & Dovalil, J. (2009). Problematika tréninku ve vyšší nadmořské výšce z pohledu trenérů. *Phys. Educ. Sport, 18*(3-4), 4-8.
Suchý, J., Dovalil, J., & Perič, T. (2009). Současné trendy tréninku ve vyšší nadmořské výšce. *Česká kinantropologie, 13*(2), 38-53.
Suchý, J., Radoň, J., & Dvořák, L. (2013). Zařazení vyšší nadmořské výšky do přípravy rychlostních kanoistů (C2) na Olympijské hry v Londýně 2012. *Česká kinantropologie, 17*(1), 75-84.
Surks, M. I., Chinn, K. S., & Mathoush, L. R. (1996). Alteration in body composition in man after acute exposure to high altitude. *J. Appl. Physiol.*, 21, 1741-1746.
Vaněk, M. (1968). Vliv nadmořské výšky Mexico City na psychickou složku sportovní výkonnosti. *Teor. praxe. Těl. Vých.*, 16, 501-408.
Vasankari, T. J., Kujala, U. M., Rusko, H., Sarna, S., & Ahotupa, M. (1997). The effect of endurance exercise at moderate altitude on serum lipid peroxidation and antioxidant functions in humans. *Eur. J Appl. Physiol.*, 75, 396-399.
Wilber, L. R. (2004). *Altitude training and Athletic perfomance*. Champaign: Human Kinetics.

Wilber, L. R. (2011). Application of altitude/hypoxic training by elite athletes. *Journal of Human Sport and Exercise, 6*(2), i-xiv.

Internetové zdroje

www.altipower.com [on-line, 15. července 2016].
www.altitudetraining.com [on-line, 29. července 2016].
www.antidoping.cz [on-line, 19. července 2016].
www.bbc.com/news/world-africa-36797823 [on-line, 19. července 2016].
www.b-cat.nl [on-line, 19. července 2016].
www.hida-athlete.jp/english/training/index.html [on-line, 21. července 2016].
www.hypoxico.com [on-line, 15. července 2016].
www.iaaf.org/about-iaaf/documents/anti-doping [on-line, 25. července 2016].
www.oh.idnes.cz [on-line, 21. července 2016].
www.runningmagazine.ca [on-line, 15. července 2016].
www.sport.idnes.cz [on-line, 15. července 2016].
www.stillmed.olympic.org [on-line, 15. července 2016].
www.telegraph.co.uk [on-line, 19. července 2016].
www.wada-ama.com [on-line, 15. července 2016].
McLaren, R. (2016). Independent person WADA investigation of Sochi Allegations, zdroj: www.wada-ama.org/en/media/news/2016-07/wada-statement-independent-investigation-confirms-russian-state-manipulation-of [on-line, 20. července 2016].
www.wada-ama.org/en/who-we-are [on-line, 21. července 2016].
www.wada-main-prod.s3.amazonaws.com/wada-science-call-for-research-proposals-abt-final-en.pdf [on-line, 19. července 2016].

doc. PhDr. Jiří Suchý, Ph.D.
UK FTVS
José Martiho 31
162 52, Praha – 6, Veleslavín
email@jirisuchy.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 465-472
The Scientific Journal for Kinanthropology

ÚROVEŇ AGRESIVITY V ŠPORTOVÝCH HOKEJOVÝCH TRIEDACH V ZÁVISLOSTI OD VEKU

THE LEVEL OF AGGRESSION IN SPORT HOCKEY CLASSES ACCORDING TO AGE

M. Rošková & M. Knechta

Univerzita Mateja Bela Banská Bystrica, Filozofická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu

ABSTRACT

In the work, we studied aggression and its types among the elementary-school pupils playing ice-hockey, with focus on their age. A standardized psychological B – D – I questionnaire was used for data collection. After the evaluation of data, the results were compared within individual aggression categories, with regards to the ice-hockey players' age. We found out that in comparison to the young pupils older pupils reached higher score of aggressive behavior in all types of aggression. However, statistically significant difference set at 5% significance level was recorded only in the fields of physical aggression, irritability, negativity and overall aggression.

Keywords: aggression; icehockey; agresia; age

SÚHRN

V našej práci sme sa zaoberali porovnávaním agresivity, jej jednotlivými typmi u žiakov športových hokejových tried na základných školách v závislosti od veku. Hlavnou metódou pre zistenie výskumného materiálu je štandardizovaný psychologický dotazník B – D – I. Následne sme vyhodnotili dotazníky a výsledky sme porovnávali v jednotlivých kategóriách agresívneho správania v závislosti od veku hokejistov. Z našich výsledkov vyplýva , že starší žiaci mali vo všetkých druhoch agresivity vyššie vážené skóre ako mladší žiaci. Ale štatisticky významný rozdiel na 5% hladine sme zaznamenali len vo fyzickej agresivite, irritabilite, negativizme a v celkovej agresii.

Kľúčové slová: agresivita; hokej; agresia; vek

Úvod

Agresivita je chápaná ako vnútorná dispozícia, ľahko získaná pohotovosť k agresívnemu správaniu. Podľa prevažujúcich názorov patrí k prirodzenej výbave živých tvorov vrátane človeka, zastáva dôležitú ontogenickú funkciu človeka. Jednotlivci sú viac alebo menej disponovaní k agresívnym reakciám a agresívnemu spôsobu správania sa (Pavlovský, 2009).

Agresivita je súčasťou ľudskej prirodzenosti. Hrá veľkú úlohu vo vývoji dieťaťa. Vnútorná prudkosť dodáva dieťaťu energiu a motiváciu, čo sú nevyhnutné k sebaprekonávaniu. Podporuje úspech, ak ostane v medziach, ktoré dieťa kontroluje. Úlohou výchovy nie je teda agresivitu úplne odstrániť, ale usmerniť ju, aby bolo možné mobilizovať túto energiu pre dosiahnutie pozitívnych cieľov ako pre seba tak aj pre ostatných (Edwige, 2011). Obdobia dospievania, je to obdobie od 11 – 12 roka života dieťaťa až po 15 rok života. Je to najdynamickejším obdobím vývinu, puberta je sprevádzaná komplexnou premenou jednotlivca, ktorá sa určitým spôsobom dotýka všetkých stránok jeho osobnosti.

Súhrn zmien narúša stabilitu jedinca, úlohou puberty je zmena vlastnej identity, ktorá nastáva so zmenou pozície jedinca. Taktiež dochádza k emocionálnym zmenám ktoré môžeme nazvať aj takzvané obdobie citovej explózie. Dochádza k náhlemu skoku z citovej umiernenosti predchádzajúceho obdobia k silnej a búrlivej emocionalite. Hormonálne zmeny so sebou prinášajú emočnú nevyrovnanosť, labilitu, intenzívne citové prežívanie a výrazné citové reakcie na mnohé podnety (Oravcová, 2010).

Šport má za istých okolností veľmi blízko k agresii, za istých okolností má potenciál vyvolávať agresívne správanie sa a preto sa vzťahuje aj na jeho aktérov športovcov, aj na tých, ktorí sú ako diváci prítomní na športových podujatiach (Lovaš, 2010). Súvisí to so súťaživým charakterom športu a v niektorých druhoch športu aj s ich povahou. Potenciál športu stimulovať, vyvolávať agresívne správanie, sa spája v prvom rade so súperením, ktoré sa týka akejkoľvek podoby súťaženia v ktoromkoľvek športe.

Podľa obvyklého chápania agresie sa dá minimálne o niektorých druhoch športu povedať, že agresia je ich súčasťou ako napríklad pri jednom z najpopulárnejších športov, v ľadovom hokeji ktorý definuje J. Starší ako zimnú kolektívnu hru, vykonávanú na ľade s veľkým množstvom kontaktov medzi hráčmi (Starší, 1988).

Viacerí autori sa zaoberali problematikou agresivity v športe a to z rôznych hľadísk. Forry (1985) vo svojej práci porovnával agresivitu skupín bojových športov, nebojových športov a bežnej populácie, kde zaznamenal významne vyššie hodnoty fyzickej agresivity v skupine bojových športov oproti bežnej populácii. Lenzi, Bianco, Milazzo, Placidi, Castrogiovanni & Becherini (1997) zistili pri porovnaní športovcov a bežnej populácie pozitívnu koreláciu medzi agresivitou a športovou aktivitou. V práci Butta & Coxa (1992) sa uvádza, že tenisti s vyššou výkonnostnou úrovňou (reprezentanti) vykazovali významne vyššiu agresivitu ako rekreační hráči. Šafář (in. Hanzelová, & Válková, 1994) uvádza, že podľa jeho výskumu sa agresia v jednotlivých druhoch športu od seba navzájom nelíši. Daniels & Thorton (1990) porovnávali agresivitu športovcov medzi bojovými, kontaktnými a nekontaktnými športmi. Výskumy nasvedčujú, že agresia často stúpa vekom (Conory, Silva & Newcomer, 2001; Romand, Panteleon, & Cabagno, 2009). Cieľom predloženého príspevku je na základe identifikácie osobnostných dimenzií v rámci vekovej (časovej) osi jedinca sledovať zmeny prejavov agresivity a podnetov vyvolávajúcich agresívne správanie u žiakov hokejových tried a následná komparácia celkovej agresivity a jej jednotlivých druhov.

Metodika

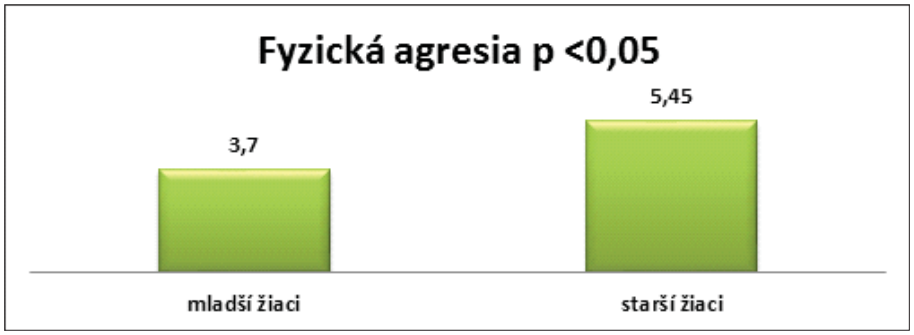
Cieľom nášho výskumu, ktorý je súčasťou GÚ VEGA 1/0760/16 "Vzťah agresivity a vybraných osobnostných charakteristík športovcov v súvislosti k športovému zameraniu, výkonnosti a veku." je porovnať agresivitu a jej jednotlivé typy u žiakov športových hokejových tried na základných školách v závislosti od veku. Realizácia výskumu sa uskutočnila na základných školách v Lučenci a Banskej Bystrici a to konkrétne v športových hokejových triedach od 6. až po 9. ročník, pričom sme spojili 6 a 7 ročník do jednej skupiny (mladší žiaci) a 8 a 9 ročník do druhej skupiny (starší žiaci), celkovú vzorku tvorilo 120 žiakov, po 60 v každej skupine. Vek žiakov bol od 11 do 14 rokov. V našom prípade sme na identifikáciu úrovne agresívneho správania použili štandardizovaný psychologický dotazník B – D – I, ktorý spadá pod štandardizované testy osobnosti. Autori vychádzali z predpokladu, že agresivita je komplexný fenomén a že je teda potrebné odlíšiť niekoľko podtried hostilne agresívneho správania. Vytvorili preto 8 tried, ktoré považujú za základné druhy agresivity: fyzická agresia, nepriama agresia, irritabilita, negativizmus, resentiment, podozrievavosť, verbálna agresia a pocit viny. Klasifikácia tohto testu zahŕňa dva druhy hostility (resentiment a podozrievavosť) a päť druhov agresivity (fyzickú, nepriamu, verbálnu, irritabilitu a negativizmus). Hodnoty váženého skóre, ktoré presiahli hodnotu 5, svedčia o nadmernom výskyte jednotlivých druhov agresie a sú teda nežiaduce. Pri metóde spracovania faktov sme využívali štatistický program SPSS 17.0. V deskriptívnej štatistike sme použili základné štatistické charakteristiky aritmetický priemer, smerodajnú odchýlku, minimum, maximum. Normalitu rozloženia premenných sme overili pomocou Kolmogorovho – Smirnovovho testu. Výsledok nám ukázal, že sledované premenné nie sú normálne rozložené a na základe toho sme použili neparametrický test významnosti MANN WHITNEY U Test, kde sme pozorovali štatistický rozdiel na 5% hladine štatistickej významnosti $p < 0{,}05$.

Výsledky a diskusia

Vo fyzickej agresii (graf 1) môžeme vidieť výrazný rozdiely medzi mladšími žiakmi a staršími žiakmi. U mladších žiakov sme zistili úroveň priemernej hodnoty váženého skóre 3,70 ktorá je pod hranicou 5 a to znamená, že u mladších žiakov je fyzická agresia v norme. U starších žiakov sa preukázala zvýšená fyzická agresia, keďže ich priemerná hodnota váženého skóre 5,45 presiahla hranicu 5. Rozdiel váženého skóre má štatistickú významnosť na 5% ($P = 0{,}022$) hladine preukázateľnosti medzi mladšími a staršími žiakmi.

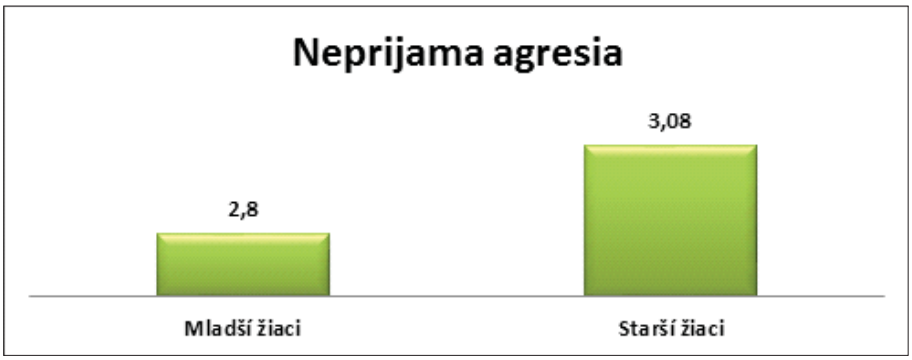
Fyzická agresia je to vlastne priama agresia, ktorá sa u mladších žiakov prejavuje menej aj na základe toho, že žiaci prišli na druhý stupeň, do nového kolektívu, ešte stále uznávajú vzory, ktoré nasledujú a pokiaľ nevidia u vlastných vzorov bitky a rôzne šarvátky, tak ani oni nevyhľadávajú fyzickú agresiu. Dá sa predpokladať, že u starších žiakov, ktorí sú už v puberte a chcú sa za každú cenu stať stredobodom pozornosti a získať si náklonnosť ostatných v kolektíve, sa fyzická agresia prejavuje častejšie s cieľom vybudovať si rešpekt a určité postavenie v triede ako je napríklad vodca triedy, ktorého bude každý uznávať a nasledovať. Človek sa v priebehu života učí byť agresívny, ak mu to prináša určité výhody. Aj v našom prípade sa môžeme odvolať na spôsob hry u mladších žiakov, kde je zakázaná hra do „tela„ fyzický kontakt, no u starších žiakov je už fyzický kontakt v priebehu hry povolený a tým sa učia určitej fyzickej agresivite.

Graf 1./ Graph 1.
Hodnoty váženého skóre fyzickej agresivity v teste B – D – I./ The values of the weighted score of physical aggression in Test B – D – I.



Hodnoty v nepriamej agresii (graf 2) ako je napríklad šírenie klebiet, ohováranie, či používanie agresie voči predmetom, nám poukazujú na rozdiel medzi mladšími a staršími žiakmi. Mladší žiaci dosiahli priemernú hodnotu váženého skóre 2,80 pričom starší žiaci dosiahli priemernú hodnotu váženého skóre 3,08. V tomto prípade sa nepreukázala zvýšená hladina nepriamej agresie ani u mladších žiakov ani u starších žiakov, keďže nepresiahli hraničnú hodnotu 5bodov. Štatistickú významnosť rozdielu v nepriamej agresii medzi mladšími a staršími žiakmi sme nezaznamenali.

Graf 2./ Graph 2.
Hodnoty váženého skóre nepriamej agresivity v teste B – D – I./ The values of the weighted scores of the indirect aggression in Test B – D – I.

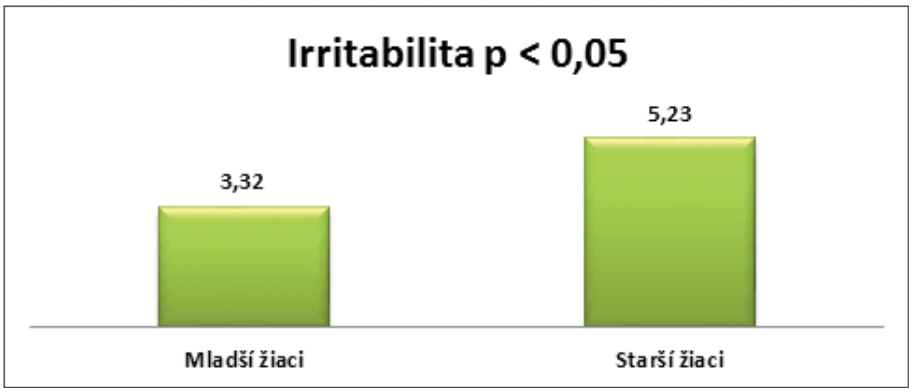


Nepriama agresia spočíva v ohováraní druhých, škodoradosti z neúspechu druhého, rôznych podrazov a zlomyseľných klebiet. Pri našej výskumnej skupine, ktorú tvoria žiaci športových hokejových tried, čiže hokejisti z jedného tímu, sa nepreukázala zvýšená hodnota nepriamej agresie ani u mladších ani u starších žiakov. Dá sa predpokladať, že výsledok vyšiel taký, lebo žiaci sú neustále spolu, či už

v škole, na tréningoch, alebo zápasoch, kde držia spolu za jeden „povraz„ a bojujú jeden za druhého čím sa snažia vytvoriť dobrý kolektív.

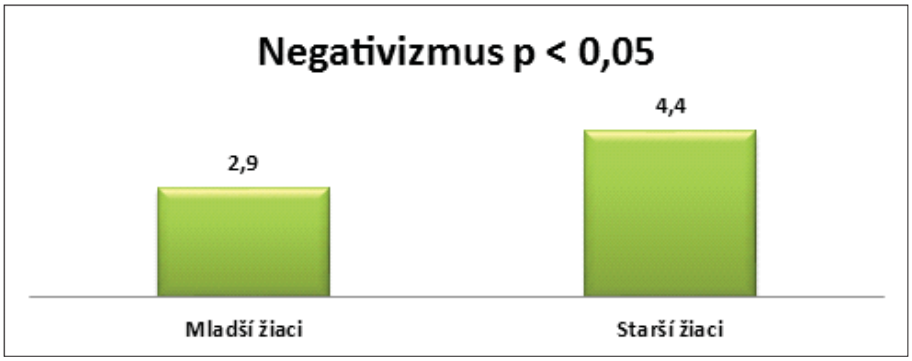
Z výsledkov irritability (graf 3) môžeme vidieť rozdiely medzi mladšími a staršími žiakmi, kde mladší žiaci nepresiahli hraničnú hodnotu 5 bodov a s priemernou hodnotou váženého skóre 3,32 sa u nich neprejavuje zvýšená irritabilita ako pri starších žiakoch, ktorí hodnotu 5 presiahli s priemernou hodnotou váženého skóre 5,23 kde sa už prejavuje zvýšená irritabilita. Rozdiel váženého skóre medzi jednotlivými súbormi sa nám preukázal na 5% hladine štatistickej významnosti P = 0,031.

Graf 3./ Graph 3.
Hodnoty váženého skóre Irritability v teste B – D – I./ The values of the weighted scores irritability in Test B – D – I.



Irritabilita zahrňuje popudivosť, frflošstvo a rôzne provokácie. Predpokladáme, že takýto rozdiel medzi mladšími a staršími žiakmi vznikol z dôvodu, že u mladších žiakov je puberta len v počiatočnom štádiu a neprejavuje sa u nich prchkosť v rôznych záťažových situáciách. Mladší žiaci ešte všetko robia s radosťou, ak sa im dá rozumné vysvetlenie, že to čo robia je správne, alebo tým čo robia niekomu pomôžu, alebo niekoho potešia. Naopak u starších žiakov je už puberta rozvinutá a majú tendenciu vo vypätých situáciách frflať, trucovať a keď im daná autorita učiteľ, tréner, rodič niečo prikáže, alebo ich o niečo požiada, tak to vykonávajú s určitou nevôľou. Vo výsledkoch negativizmu (graf 4) môžeme taktiež badať značné rozdiely medzi mladšími a staršími žiakmi. Aj napriek tomu, že ani mladší žiaci s priemernou hodnotou váženého skóre 2,90 ani starší žiaci s priemernou hodnotou váženého skóre 4,40 neprekročili hraničnú hodnotu 5 a nepreukázali sa u nich zvýšené hodnoty negativizmu, sa medzi mladšími a staršími žiakmi určitý rozdiel nachádza. Rozdiel nám potvrdil aj neparametrický Mann Whitney U test, ktorý pri jednostrannom teste na 5% hladine preukázateľnosti hovorí, že medzi mladšími a staršími žiakmi je štatisticky preukázateľný rozdiel P = 0,038.

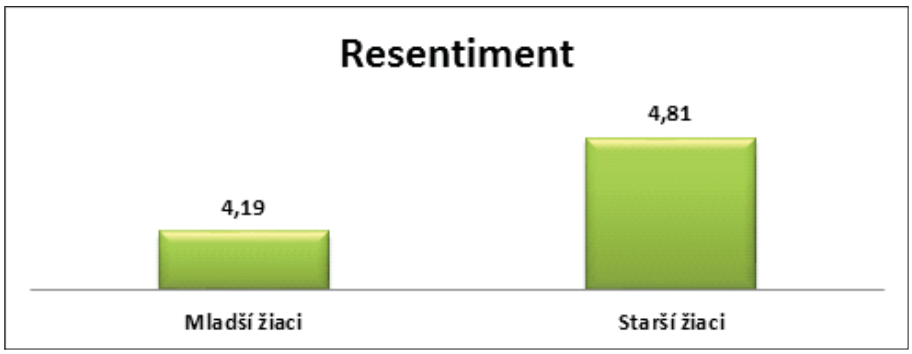
Graf 4./ Graph 4.
Hodnoty váženého skóre negativizmu v teste B – D – I./ The values of the weighted scores of negativity in Test B – D – I.



Negativizmus sa prejavuje väčšinou v tom, že žiaci majú tendenciu nerešpektovať autority. Chcú sa stať vyrovnaným partnerom vo vzťahoch s rodičmi, aby sa už s nimi nejednalo ako s malými deťmi a aby ich začali brať už ako seberovných dospelých ľudí. V našej výskumnej skupine sa nachádzajú len hokejisti, ktorí sú neustále pod dohľadom trénerov, ktorých rešpektujú a rešpektujú aj dané pravidlá v tíme. Tento rešpekt si prenášajú aj do bežného života v podobe rešpektu ku starším osobám a možno aj preto sa u nich nevyskytli zvýšené hodnoty negativizmu.

Z výsledkov subtestu resentiment (graf 5) sa dozvedáme, že mladší žiaci dosiahli priemernú hodnotu váženého skóre 4,19 bodov a nepreukázala sa u nich zvýšená hodnota. U starších žiakov sme zaznamenali priemernú hodnotu váženého skóre 4,81 a taktiež sa u nich nepreukázali zvýšené hodnoty resentimentu. Nezaznamenali sme ani štatisticky významný rozdiel.

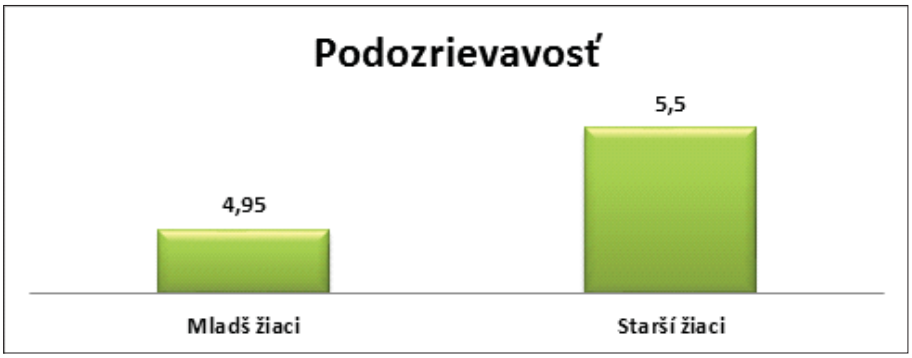
Graf 5./ Graph 5.
Hodnoty váženého skóre resentimentu v teste B – D – I./ The values of the weighted scores of resentment in Test B – D – I.



Resentiment sa prejavuje ako zanevrenie na druhých alebo žiarlivosť. Výsledky nám poukazujú, že ani u mladších ani u starších žiakov sa neprejavili zvýšené hodnoty resentimentu a to možno aj na základe toho, že hokejisti tvoria jeden tím, jednu partiu, ktorá sa navzájom podporuje. V pubertálnom veku je veľmi dôležité byť súčasťou nejakého kolektívu, byť jeho platným, rovnoceným členom a identifikovať sa s kolektívom.

Hodnoty v podozrievavosti (graf 6) nám hovoria, že u starších žiakoch sa v tomto subteste preukázala zvýšená priemerná hodnota váženého skóre v hodnote 5,50. U mladších žiakov priemerná hodnota váženého skóre skončila tesne pod hranicou 5 bodov s priemernou hodnotou váženého skóre 4,95 a tým pádom hovoríme, že mladší žiaci nemajú zvýšenú hodnotu podozrievavosti. Štatistickú významnosť rozdielov sa nám nepotvrdila.

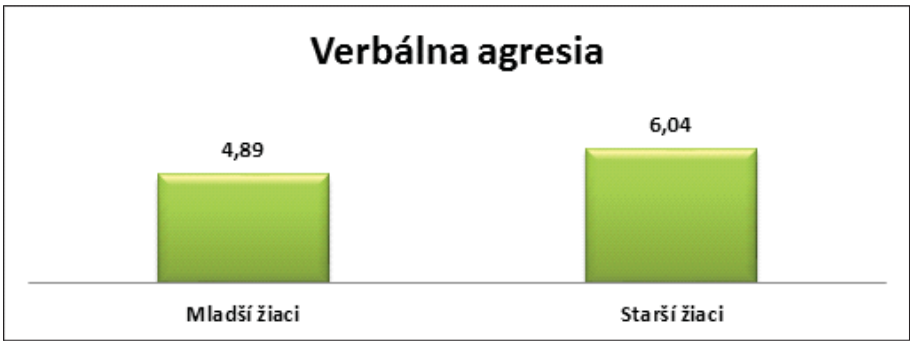
Graf 6./ Graph 6.
Hodnoty váženého skóre podozrievavosti v teste B – D – I./ The values of the weighted scores suspiciousness in Test B – D – I.



Podozrievavosť sa prejavuje v nedôvere k iným ľuďom. U mladších žiakov sa zvýšená hodnota podozrievavosti nepreukázala možno aj na základe toho, že nemajú ešte dostatok skúseností s tým, že by ich niekto v nejakej vážnej veci sklamal. Väčšinou sa nachádzajú v blízkosti svojich rodičov a známych ktorým plne dôverujú. U starších žiakov sa prejavila zvýšená hodnota podozrievavosti, títo žiaci sú už v puberte čo je veľmi zložité obdobie pre mladého človeka, nevedia komu môžu a komu nemôžu dôverovať, môžeme hovoriť o určitej ostražitosti, striedajú sa u neho rôzne pocity, všetky podnety okolo seba vníma rôzne citlivo na základe aktuálnej nálady.

V subteste verbálna agresia sme zaznamenali, že mladší žiaci dosiahli priemernú hodnotu váženého skóre 4,89 čo znamená, že u nich sa zvýšená verbálna agresia neprejavila na rozdiel od starších žiakov ktorých, priemerná hodnota váženého skóre presiahla hranicu 5 s hodnotou 6,04 boda čo znamená, že starší žiaci majú zvýšenú hodnotu verbálnej agresie. Aj keď sme rozdiel zaznamenali, tento nebol štatisticky významný.

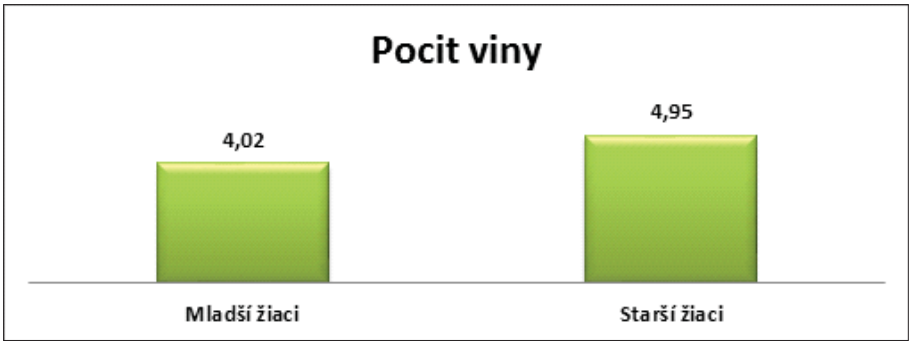
Graf 7./ Graph 7.
Hodnoty váženého skóre verbálnej agresivity v teste B – D – I./ The values of the weighted scores verbal aggressiveness Test B – D – I.



Verbálna agresia sa prejavuje hulákaním, jačaním, vyhrážaním sa alebo prehnaným kritizovaním. U mladších žiakov sa nepreukázala zvýšená hodnota verbálnej agresie možno aj preto, že mladší žiaci rešpektujú autority, ktoré im takéto správanie zakazuje. U starších žiakov sa preukázala zvýšená hodnota verbálnej agresie a predpokladom takéhoto správania môže byť aj snaha, že si žiaci v puberte chcú presadiť svoj vlastný názor, dokázať svoju pravdu a stať sa tak lídrom skupiny a to môže dosiahnuť aj zvýšením hlasom, vyhrážkami či kritizovaním druhých.

Pri hodnotení výsledkov pocitu viny (graf 8) sme ani u mladších ani u starších žiakov zvýšené priemerné hodnoty váženého skóre nezaznamenali. Mladší žiaci dosiahli priemernú hodnotu váženého skóre 4,02 pričom priemerná hodnota starších žiakov dosiahla úroveň 4,95 bodov. Štatistický významný rozdiel sa nepreukázal.

Graf 8./ Graph 8.
Hodnoty váženého skóre pocitu viny v teste B – D – I./ The values of the weighted scores guilt in Test B – D – I.



Pocit viny sa prejavuje vlastnou kritickosťou, výčitkami, či spytovaním si svedomia. Vo výsledkoch vidíme, že určitý rozdiel, ako v každom poddruhu agresívneho správania sa nachádza, ale ani u mladších ani u starších žiakov sa nezistili zvýšené hodnoty pocitu viny. Tento fakt môže odzrkadľovať aj skutočnosť, že v našej výskumnej skupine sa nachádzali len športovci, hokejisti a ako je známe, u športovcov je preukázaná vyššia úroveň sebavedomia a tým pádom sa možno aj z tohto dôvodu u nich nepreukazujú zvýšené hodnoty pocitu viny.

Hodnoty celkovej agresivity (graf 9) sme získali súčtom priemerov váženého skóre v jednotlivých subtestoch agresivity, kde hraničná hodnota súčtu by nemala presiahnuť hodnotu 35. Ak je táto hodnota vyššia znamená to, že celková agresivita je zvýšená. Pri celkových výsledkoch sme zistili, že rozdiel v celkovej agresivite medzi mladšími a staršími žiakmi sa nachádza, kde u mladších žiakov sme dosiahli priemernú hodnotou váženého skóre 30,76 bodov a nedošlo ku zvýšenej celkovej agresivite a na druhej strane u starších žiakov, ktorí dosiahli výslednú priemerné hodnotu váženého skóre 39,46 dochádza k zvýšenej celkovej agresivite. Rozdiel váženého skóre v hodnotách celkovej agresivity medzi mladšími a staršími žiakmi je signifikantný na 5 % P = 0,036 hladine štatistickej významnosti.

Graf 9./ Graph 9.
Hodnoty váženého skóre celkovej agresivity v teste B – D – I./ The values weighted score of aggression in general in Test B – D – I.

Celková agresivita odzrkadľuje rozdiel medzi mladšími a staršími žiakmi, pričom starší žiaci majú zvýšenú hodnotu celkovej agresivity. Langmeier & Krejčířová (1998) hovorí, že u žiakov, ktorí sa nachádzajú v pubertálnom veku je agresivita vyššia ako u ktoréhokoľvek iného človeka. Hovorí, že to spôsobujú obrovské fyziologické, psychologické a emocionálne zmeny ktoré sa dejú žiakom, ktorí sa nachádzajú práve v puberte. Existujú samozrejme aj výnimky, ktoré sme mohli sledovať aj v našom súbore, kde aj niektorí mladší žiaci dosahovali vysoké hodnoty pri jednotlivých subtestoch agresívneho správania a naopak niektorí starší žiaci dosahovali nízke hodnoty pri jednotlivých poddruhoch agresívneho správania. Výsledky nám ukazujú skutočnosť, že vo všetkých porovnaniach mali starší žiaci vyššie priemerné hodnoty váženého skóre ako mladší žiaci.

Záver

Z uvedených výsledkov vyplýva, že priemerné hodnoty váženého skóre sa výrazne odlišujú pri fyzickej agresii. Starší žiaci dosiahli priemernú hodnotu váženého skóre 5,45 kde u mladších žiakov dosiahla priemerná hodnota váženého skóre hodnotu len 3,70, kde sa nám potvrdila štatistická významnosť na 5% hladine preukázateľnosti rozdielu medzi mladšími a staršími žiakmi. S narastajúcim vekom sa zvyšovala fyzická agresia, starší žiaci dosiahli vyššie priemerné hodnoty váženého skóre ako mladší žiaci. Medzi základné druhy agresívneho správania zaraďujeme aj verbálnu agresiu, u mladších žiakov je na hranici primeranosti, no u starších žiakov sú jej hodnoty zvýšené. Zaznamenali sme, že priemerné hodnoty váženého skóre sa pri mladších a starších žiakoch taktiež odlišujú. Mladší žiaci dosiahli priemernú hodnotu váženého skóre 4,89 bodov a starší žiaci dosiahli priemernú hodnotu váženého skóre 6,04. Z vyššie uvedeného môžeme konštatovať, že s narastajúcim vekom sa zvyšovala verbálna agresia, starší žiaci dosiahli vyššie priemerné hodnoty váženého skóre ako mladší žiaci, no tento rozdiel nemá štatistickú významnosť. Ďalším subtestom v ktorom sme zaznamenali štatistickú významnosť rozdielov na 5% hladine bola irritabilita. Mladší žiaci dosiahli vážené skóre 3,32, čím sa u nich neprejavuje zvýšená irritabilita ako pri starších žiakoch, ktorí hodnotu 5 presiahli s priemer-

nou hodnotou váženého skóre 5,23. Otázky týkajúce sa tejto oblasti mali za úlohu odhaliť prejavy správania sa ako je napríklad frflošstvo ale taktiež, výbušnosť v zmysle reagovania už aj na nepatrné podnety. Irritabilitu v rámci športu môžeme vnímať však aj ako pozitívny faktor, keďže odzrkadľuje pohotovosť športovca reagovať aj na nepatrné zmeny. Na druhej strane, pri jej nezvládnutí môže dôjsť k prehnaným reakciám správania, čo často môžeme vidieť v kolektívnych športoch, v zápasoch, kde hráč po nezvládnutí určitej situácii môže reagovať neadekvátne (napr. napadnutím súpera). Hodnoty negativizmu poukazujú, že starší žiaci dosiahli aj v tomto subteste vyššiu priemernú hodnotu váženého skóre 4,40 pričom mladší žiaci dosiahli priemernú hodnotu váženého skóre len na úrovni 2,90. Tento rozdiel sa nám potvrdil ako štatistický významný na 5% hladine preukázateľnosti medzi mladšími a staršími žiakmi. Naše výsledky poukazujú, že s narastajúcim vekom sa zvyšuje negativizmus, čo vo svojej práci uvádza aj Fontána (2003), že žiaci v puberte odmietajú autority, chcú sa stať rovnocennými partnermi vo vzťahu s nimi. Ďalej môžeme konštatovať, že vo všetkých porovnaniach mali starší žiaci vyššie priemerné hodnoty váženého skóre ako mladší žiaci. Aj častejšie ako na prvom stupni. U mladších žiakoch sa ani v jednom prípade nepreukázali zvýšené priemerné hodnoty váženého skóre, pričom u starších žiakov sa zvýšené priemerné hodnoty váženého skóre preukázali v 4 subtestoch, pri fyzickej agresii, irritabilite, podozrievavosti, verbálnej agresii a aj pri celkovej agresivite. Ale štatistický významný rozdiel na 5% hladine sme zaznamenali len pri fyzickej agresii, irritabilite, negativizme a pri celkovej agresivite.

Literatúra

Butt, D. S., & Cox, D. N. (1992). Motivational patterns in David cup, university and recreational tenis players. *International Journal of sports sciences, 8*(2), 95-101.

Conory, D. E., Silva. M., & Newcomer, R. R. (2001). Personal and participatory socializers of the perceived legitimacy of aggressive behavior in sport. *Aggressive Behavior*, 27, 405-418.

Daniels, K., & Thorton, E.W. (1990). An analysis of the relationship between hostility and training in the martial arts. *Journal of sports sciences, 8*(2), 95-101.

Edwige, A. (2011). *Agresivita dětí.* Praha: Portál, s. r. o.

Fontana, D. (2003). *Psychologie ve školní praxi.* Praha: Portál.

Forry, F. E. (1985). *An investigation of the effects of video violence upon male combative athletes, noncombative athletes and nonathletes.* (Dissertation). Temple University.

Langmeier, J., & Krejčířová, D. (1998). *Vývojová psychologie.* Praha: Grada Publishing.

Lenzi, A., Bianco, I., Milazzo, V., Placidi, G. F., Castrogiovanni, P., & Becherini. D. (1997). Comparison of aggressive behavior between men and women in sport. *Perceptual and motor skill*, 84, 139-145.

Lovaš, L. (2010). *Agresia a násilie.* Bratislava: Ikar, a.s.

Oravcová, J. (2010). *Vývinová psychológia.* Banská Bystrica: Pedagogická fakulta UMB.

Pavlovský, P. et. al. (2009). *Soudní psychiatrie a psychologie.* Praha: Grada Publishing.

Romand, P., Panteleon, L., & Cabagno, G. (2009). Age differences in individuals cognitive and behavioral moral functioningresponses in male soccert teams. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, 49-63.

Starší, J. (1988). *Korčuľovanie a ľadový hokej.* Bratislava: Slovenské telovýchovné vydavateľstvo.

Šafář, M. (1999). Nekteré aspekty agresivity ve vztahu k vybraným sportovním činnostem. In Z. Hanzelová, & H. Válková. *Pohyb a zdraví.* Olomouc: Univerzita Palackého.

Vágnerová, M. (2000). *Vývojová psychologie.* Praha: Portál.

Mgr. Miroslava Rošková, PhD.
FF KTVŠ UMB BB
Tajovského 40
97400 Banská Bystrica
Miroslava.roskova@umb.sk

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 473-476
The Scientific Journal for Kinanthropology

VLIV ZMĚNY PRAVIDEL NA PRŮBĚH TENISOVÉHO UTKÁNÍ – MATEMATICKÝ MODEL

THE INFLUENCE OF CHANGES OF TENNIS RULES ON THE COURSE OF A TENNIS MATCH - MATHEMATICAL MODEL

P. Tlustý

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra matematiky

ABSTRACT
The paper deals with the impact of legislative changes of tennis rules on the course of a tennis match and it compares three different variants of the new rules. For each of the variants, the change that the player who serves will win the whole game is calculated depending on parameter p representing the probability that the serving player scores a point. The second part of the paper presents calculations of an average duration of a game regarding all three variants based on the same parameter.

Keywords: tennis; service; mathematical model; change of rules

SOUHRN
Článek se zabývá dopadem legislativních změn pravidel tenisu na vlastní průběh tenisového utkání. Jsou diskutovány a vzájemně porovnávány tři varianty pravidel. V každé z variant je v závislosti na parametru p, tj. pravděpodobnost, že podávající získá bod, vypočítána šance, že podávající vyhraje celý game. Ve druhé části příspěvku je na základě stejného parametru vypočítána průměrná doba trvání jednoho gamu a to v každé ze tří uvažovaných variant.

Klíčová slova: tenis; podání; matematický model; změna pravidel

Úvod

Počátky tenisu můžeme vystopovat již ve středověké Francii, ale teprve v roce 1875 Walter Clopton Wingfield sepsal pravidla a nechal hru patentovat. V červenci roku 1877 se ve Wimbledonu konalo první mistrovství a od té doby mají konzervativně založení Angličané v tenisovém světě určující slovo. Projevuje se to v mnoha ohledech, pravidla tenisu nevyjímaje. Snad žádný jiný sport si nedokázal uchovat svou původní tvář tak jako tenis. Specifické počítání i nároky na hráče během celého utkání činí z tenisu zcela výjimečný sport. Ve srovnání s jinými sporty se tenis hraje se střední intenzitou, neboť zápas může trvat desítky minut, ale taky klidně několik hodin. S rostoucí popularitou tenisu a ohromnou diváckou sledovaností nejvýznamnějších světových turnajů, sílí tlaky na úpravu některých pravidel, aby byl ještě zajímavější a napínavější. S první zásadnější změnou pravidel přišel v roce 1965 James Van Alen, který zavedl tzv. zkrácenou hru – tiebreak. Přes počáteční odpor je dnes toto pravidlo všeobecně přijato a vnímáno většinou velmi pozitivně. Podobně tomu bylo i před lety, když na některých turnajích vstoupilo v deblu v platnost pravidlo tzv. supertiebreaku.

V tomto příspěvku ukážeme, zda a jak se některé legislativní návrhy mohou projevit v praxi. Zvolíme ryze matematicko-statistický přístup, tj. odhadneme z hlediska počtu pravděpodobnosti šance jednotlivých hráčů na vítězství v gamu a také očekávanou délku gamu. Obě tyto charakteristiky zásadním způsobem ovlivňují očekávanou délku tenisového utkání.

Metodika

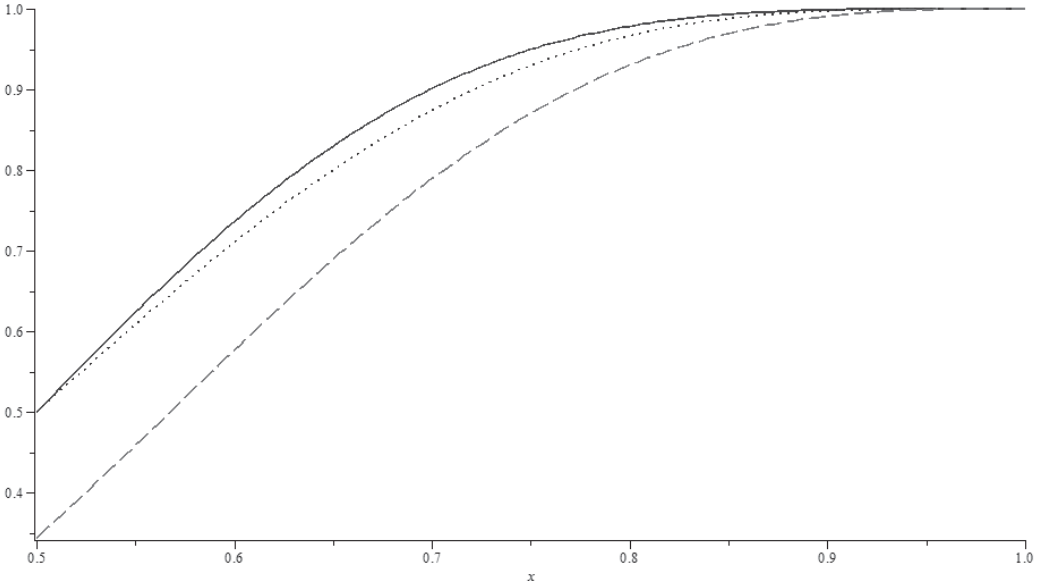
V příspěvku jsou použity principy a technika pravděpodobnostního modelování (Grimmett & Welsh, 1986). K odhadu pravděpodobnosti jevů se využívá jejich četnosti a zákona velkých čísel. K odhadu střední doby trvání byla použita technika stochastických grafů (Krech & Tlustý, 2012).

Výsledky a diskuze

Vzhledem k tomu, že ve světě profesionálního tenisu je podání dominantním úderem, bude náš matematický model vycházet ze statistiky úspěšnosti podání. Existuje nepřeberné množství webů, které uveřejňují nejrůznější tenisové statistiky. Například na www stránkách http://www.atpworldtour.com/ lze najít informace o úspěšnosti podání ATP hráčů v nejrůznějších obdobích (za celou kariéru, v kalendářním roce, ...). Základním parametrem pro náš model bude pravděpodobnost p s jakou podávající získá bod. Tuto teoretickou hodnotu každého z hráčů, můžeme odhadovat pomocí četnosti, tj. vyjdeme z údajů zveřejněných na výše uvedených webovských stránkách. V současnosti se tato hodnota u nejlepších světových hráčů pohybuje mírně nad 0,7. Sestavíme matematický model, který na základě této pravděpodobnosti p vypočte, jak velikou šanci na zisk gamu má podávající hráč.

Obrázek 1./ Figure 1.

Porovnání šancí podávajícího hráče na zisk gamu v závislosti na p a pravidlech – tečkovaně varianta 1, plně varianta 2, čárkovaně varianta 3./ The comparison of serving player chances for game winning in dependence on p and rules - dot possibility 1, solid possibility 2, dash possibility 3.



V současném špičkovém tenise není výjimkou, že si oba hráči „drží" své podání a o úspěchu v setu se rozhoduje v tiebreaku. Pro diváka se tak průběh setu stává poněkud nudným. To je jeden z důvodů, proč někteří tenisté i tenisoví činovníci diskutují a navrhují legislativní změny, jejichž cílem by bylo zatraktivnění zápasů a omezení jejich délky. S využitím matematických modelů můžeme ověřit, do jaké míry by se takto navrhované změny mohly projevit. Budeme diskutovat celkem 3 varianty:

1. **Současná pravidla** – Lze ukázat, že pokud podávající hráč získá bod s pravděpodobností p, tak při stávajících pravidlech získá celý game s pravděpodobností

$$G = \frac{p^4 - 16p^4(1-p)^4}{p^4 - (1-p)^4}$$

2. **No-Ad scoring** – jde o hru beze ztrát, tj. hráč, který za stavu 40:40 získá bod, tak získává game. Analogicky na základě pravděpodobnosti p určíme šance, že při počítání bodů systémem „No-Ad scoring" získá podávající celý game jako

$$G = p^4 \cdot \left(1 + 4(1-p) + 10(1-p)^2 + 20(1-p)^3\right)$$

3. **0:15 scoring** – jedná se o systém počítání bodů, který začíná od stavu 0:15. Vychází se z předpokladu, že podávající hráč má výrazně větší šanci na vítězství v gamu a tato úprava významně

zvětšuje šance hráče na returnu. V případě tohoto systému jsou šance podávajícího, na vítězství v celém gamu dánu funkcí

$$G = p^4 \cdot \left(1 + 4(1-p) + \frac{10p(1-p)^2}{1-2p(1-p)}\right)$$

Porovnání jednotlivých variant v závislosti na parametru p je na obrázku 1.

Vzhledem k tomu, že špičkoví hráči mají p mezi 0,65 a 0,72, tak je z obr. 1 patrné, že systém No-Ad scoring, by zásadnějším způsobem nezměnil průběh jednotlivých gamů v celém setu. Rozdíl oproti stávajícím pravidlům je v daném rozmezí přibližně 3 procentní body. Naproti tomu zavedení systému 0:15 scoring, by mělo zásadní vliv na průběh hry, rozdíl oproti současným pravidlům by byl okolo 15 procentních bodů.

Z pohledu televizních společností je také důležité, jak by případné změny pravidel ovlivnily očekávanou délku utkání. V našem případě budeme tuto délku měřit očekávaným (průměrným) počtem výměn v jednom gamu a označíme ji $T_1(p)$ v závislosti na parametru p, tj. pravděpodobnosti, že podávající hráč získá v jedné výměně bod. Odvození výsledných funkcí je v tomto případě poněkud složitější, ale platí:

1. **pro současná platná pravidla**

$$T_1(p) = (p^4 + q^4) + 20(p^4q + pq^4) + 60(p^4q^2 + p^2q^4) + 40p^3q^3(3 + \frac{1}{p^2+q^2})$$

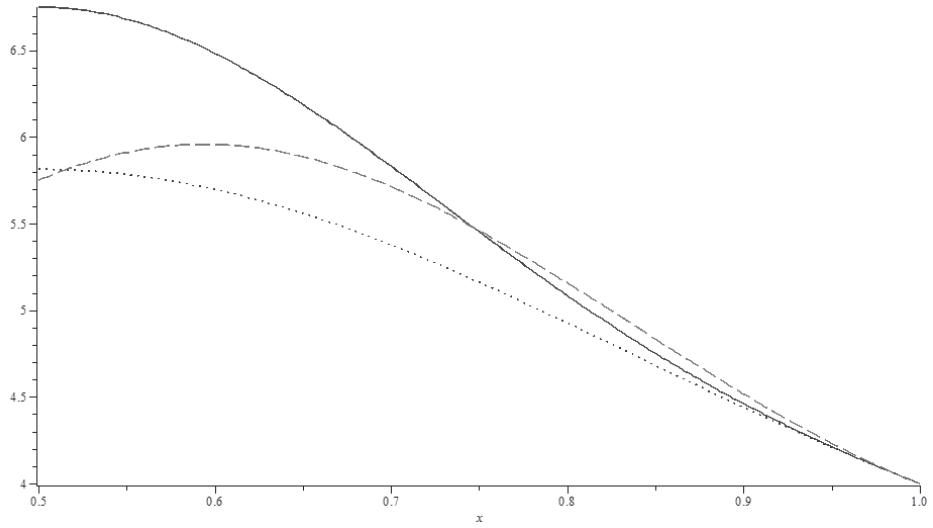
2. **pro No-Ad scoring**

$$T_2(p) = 4 \cdot (p^4 + q^4) + 20(p^4q + pq^4) + 60(p^4q^2 + p^2q^4) + 140p^3q^3$$

3. **pro 0:15 scoring**

$$T_3(p) = 4p^4 + 3q^3 + 20p^4q + 12pq^3 + 30p^2q^3 + 10p^3q^2(5 + \frac{2}{p^2+q^2})$$

Obrázek 2./ Figure 2.
Porovnání průměrné doby trvání jednoho gamu v závislosti na p a pravidlech – tečkovaně $T_1(p)$, plně $T_2(p)$, čárkovaně $T_3(p)$./ The comparison of average game duration in dependence on p and rules - dot possibility 1, solid possibility 2, dash possibility 3.



Z grafu je patrné, že pro naše „klíčové" hodnoty p mezi 0,65 a 0,72 dojde v případě systému „No-Ad scoring" ke zkrácení průměrné délky jednoho game cca o jednu výměnu. Naproti tomu při použití systému „0:15 scoring" je celkové zkrácení gamu je nepatrné a pro $p > 0,73$ průměrný počet výměn v gamu dokonce zvětšuje.

Závěr

Cílem příspěvku bylo poukázat na možnosti využití pravděpodobnostních metod k predikci možných dopadů legislativních změn na průběh utkání v tenise. I když by se mohlo na první pohled zdát, že navrhovaná změna pravidel tenisu se výrazně projeví ve výsledném průběhu vlastního utkání, není tomu tak vždy. Pravděpodobnostní modelování souží v takové situaci jako užitečná alternativa k ověřování změn pravidel v praxi.

Literatura

Grimmett, G. A., & Welsh, D. (1986). *Probability: An Introduction*. Oxford Science Publications.

Krech, I., & Tlustý, P. (2012). *Stochastické grafy a jejich aplikace*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

Płocki, A., & Tlustý, P. (2007). *Pravděpodobnost a statistika pro začátečníky a mírně pokročilé*. Praha: Prometheus.

Płocki, A., & Tlustý, P. (2010). *Kombinatoryka wokół nas*. Płock: Wydavnictwo naukowe NOVUM.

Rosen, K. H. (1999). *Handbook of discrete and combinatorial mathematics*. CRC press.

prof. RNDr. Pavel Tlustý, CSc.
Jeronýmova 10
371 15 České Budějovice
Česká republika
tlusty@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 477-483
The Scientific Journal for Kinanthropology

DECHOVÁ CVIČENÍ A JEJICH VLIV NA ORGANISMUS OSOB S PORANĚNÍM MÍCHY

THE RESPIRATORY EXERCISES AND THEIR INFLUENCE ON PERSONS WITH SPINAL CORD INJURY

A. Vetkasov, B. Hošková & I. Sobotková

Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

This pilot study determined the effect of respiratory exercises in persons with spinal cord injury (SCI) through the intervention – the complex of respiratory exercises. The basics of respiratory gymnastics, yoga respiratory exercises and muscle training were used to create the complex of respiratory exercises. The sample consisted of 15 participants with SCI; the intervention program has lasted for five months, five times a week, 20-30 min. a day. The study was focused on respiratory rate, thorax expansion, determination of forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume during first second (FEV1) and consisted a survey as well. Pretest values showed that the ratio of FEV1/FVC in people with SCI was normal in comparison with values in able population. The value of FVC was lower, in tetraplegic participants about 50-70 % compared to the values of able population and in paraplegics about 20 %. Respiratory rate was higher in all persons with SCI – between16 to 26 inspirations/min.; measurement of thorax expansion showed limitations of thorax expansion related to normal rates according to the same age and sex. All measurements were repeated in five months. The value of FVC has increased of 2.22 %, the value of FEV1 has increased of 2.34 %, value of respiratory rate has decreased of 13.12 %, thorax-line has increased of 0.82 % at rest, has increased of 2.62 % in inspiration and has decreased of 1.05 % in expiration. The survey collected positive results – participants reported that respiratory exercises lead to better breathing and to pain elimination of the internal organs; they were feeling muscle relaxed, esp. in the cervical part and in the shoulder area. This study confirmed that respiratory exercises have a significant positive effect on patients with SCI and respiratory disorders occurring to people with SCI, objectively and subjectively as well. The study was accomplished thanks to Paraple Center.

Keywords: respiratory exercise; spinal cord injury; FVC; FEV1; respiratory rate; thorax expansion

SOUHRN

Pilotní studie zjistila, jaký vliv mají dechová cvičení na organismus osob s poraněním míchy (PM) prostřednictvím intervence – souboru dechových cvičení. Základem pro sestavení souboru dechových cvičení byla dechová gymnastika, jóga a procvičování dechových svalů. Výzkumný soubor sestával z 15 osob po poranění míchy. Studie zahrnovala intervenční program, jenž trval 5 měsíců a zkoumané osoby cvičily 5× týdně po dobu 20 – 30 min. Zaměřili jsme se na tyto parametry: dechová frekvence, exkurze hrudníku, usilovná vitální kapacita plic (FVC), jednosekundová vitální kapacita plic (FEV1). Podpůrným nástrojem bylo anketní šetření. Pretestové hodnoty ukázaly, že poměr FEV1/FVC byl u osob s poraněním míchy v porovnání s hodnotami zdravé populace obdobný. Hodnota FVC byla nižší, u tetraplegiků o 50 – 70 %, u paraplegiků odpovídala cca 80 % v porovnání s hodnotami zdravé populace. Dechová frekvence probandů se pohybovala v rozmezí 16 – 26 vdechů/min. Při měření obvodu hrudníku jsme zjistili, že exkurze hrudníku byla omezená v porovnání s hodnotami odpovídajícími stejnému věku a pohlaví u zdravé populace. Po uplynutí 5měsíční intervence se měření opakovala. Hodnota FVC se v průměru zvýšila o 2,22 %, hodnota FEV1 se zvýšila o 2,34 %, dechová frekvence se snížila o 13,12 %, hodnoty obvodu hrudníku v klidu zvýšily o 0,82 %, obvod hrudníku při nádechu se zvýšil o 2,62 % a obvod hrudníku při výdechu se snížil o 1,05 %. Anketní šetření provedené

po intervenci vykazovalo pozitivní výsledky. Respondenti uváděli, že po provádění dechových cvičení se jim lépe dýchá a vymizely u nich bolesti vnitřních orgánů. Uvědomovali si pocit uvolnění svalů v oblasti celého těla, především v oblasti šíje a ramen. Prostřednictvím této studie jsme dospěli k závěru, že dechová cvičení mají pozitivní vliv na organismus osob s PM, a to i ze subjektivního pohledu probandů, kteří cítili pozitivní změny díky dechovým cvičením, zejména pozitivní vliv na hluboký stabilizační systém. Studie byla provedena ve spolupráci s Centrem Paraple v rámci programu Zdravý životní styl.

Klíčová slova: dechová cvičení; poranění míchy; FVC; FEV1; dechová frekvence; exkurze hrudníku

Úvod

Poranění míchy (PM) je obvykle součástí polytraumat a výrazně zvyšuje morbiditu a mortalitu. I přesto že dříve byli postižení neviditelnou minoritou (Shephard, 1990), z databáze České spondylochirurgické společnosti vyplývá, že v současnosti každý rok vzniká více než 300 nových úrazů míchy – 3,35 úrazů/100 000 obyvatel (Náhlovský et al., 2006) a v posledních desetiletích narůstá i počet úrazů míchy zejména díky dopravním nehodám. Nárůst počtu PM je také ovlivněn častějšími násilnými činy a vzrůstající kriminalitou.

Osobní zkušenost z Centra Paraple ukázala, že mezi osobami s PM, dominuje mladší generace (18 až 35 let). V centru jsou především jedinci, kteří se zabývali extrémními sporty a jejich úrazy byly způsobeny např. pádem ze stromu, z kola, při skákání do vody, a jedinci nesoucí následky pokusu o sebevraždu.

V zahraničí i v České republice stále přibývá více takto poraněných osob. V posledních desetiletích se však podařilo omezit mnoho zdravotních komplikací a významně zvýšit střední délku života takto postižených jedinců. Podařilo se je uspokojivě zapojit do pracovního procesu a 50 % z nich se stává soběstačnými a nezávislými.

Osoby s PM, ve srovnání s nepostiženou populací, mnohem častěji trpí nadváhou a obezitou (Vetkasov, Hošková & Sobotková, 2015), které negativně ovlivňují dýchání. Poranění míchy tedy také, kromě nehybnosti dolních a horních končetin, může ovlivnit dýchání a může vést k chronické respirační nedostatečnosti. Dle časopisu Spinal Cord Medicine (Sheel, A. W, Reid, W. D., Towson, A. F., Ayas, N. T., Konnyu, K. J. et al, 2008), je úmrtnost u osob s PM vyšší než u zdravé populace, a k úmrtí dochází nejčastěji v souvislosti s onemocněním dýchacích cest. Porucha inspiračních svalů brání jedinci zhluboka se nadechnout a některé osoby s cervikální úrovní se dokonce nemohou nadechnout až do té míry, že u nich může nastat atelektáza. Dysfunkce exspiračních svalů může způsobit neschopnost vykašlávat (spojené s atelektázou), zvýšení odporu v dýchacích cestách a neustálé infekce (Brown, DiMarco, Hoit & Garshick, 2006; Freeman Somers, 2010; Kolář et al., 2009). Podle Koláře et al. (2009) se také u osob s PM projevuje snížená schopnost dýchaní a vývoj hypersekrece hlenu, to vše může mít za následek nedostatečný nádech a potíže s odstraněním hlenu. Dechová nedostatečnost je způsobena parézou nebo ochrnutím dýchacích svalů a je závislá na úrovni i intenzitě poškození míchy. Změny v mechanické vlastnosti plic vedou k paradoxnímu pohybu hrudní stěny, a to způsobuje snížení účinnosti dýchání, snížení maximálních statických respiračních tlaků a snížení plicních objemů (Freeman Somers, 2010; Kolář et al., 2009).

Všechny výše uvedené faktory přispívají k vysokému výskytu poruch: atelektáze, zadržení hlenu, zápalu plic a zánětu dýchacích cest. Dechové komplikace obecně, zejména zápal plic, jsou nejčastější příčinou úmrtí u osob s PM, a to jak při akutních, tak chronických fázích zranění (Freeman Somers 2010; Smolíková & Máček 2010). Je také dobře známo, že osoby s PM mají sníženou kapacitu plic kvůli ztrátě motorických funkcí v dolních nebo horních končetinách a relativně neaktivnímu životnímu stylu souvisejícímu se zraněním. Kromě toho se dechové svaly mohou podílet na non-ventilační funkci (kolaps nebo uzavření plic v důsledku snížené nebo chybějící výměny plynů) při cvičení (Smolíková & Máček, 2010).

Z výše uvedených důvodů je nutné provádět systematické procvičování dechových svalů, které plní funkce dýchání (Baydur, Adkins & Milic-Emili, 2001; Sheel et al., 2008). Předpokládá se, že u zdravých netrénovaných osob lze dechovou zdatnost zvýšit pravidelnou pohybovou aktivitou a dechovými cvičeními v průměru asi o 20 – 30 % a obdobný rozsah adaptability se předpokládá i u osob s PM (Davis, 1993).

Literární zdroje ukazují, že existuje mnoho různých rehabilitačních programů, které obnovují dechovou funkci u osob s PM. Programy se používají přímo v období zotavování, které je v prvních šesti měsících po úrazu. Tyto programy jsou realizovány na spinálních jednotkách pomocí speciálních zařízení: PEEP systém, CPAP terapie, oscilující PEP systém, výdechové a nádechové pomůcky atd. (Kolář et al., 2009; Smolíková & Máček, 2010). K problematice využití dechových cvičení u osob s PM s cílem zlepšení plicní funkce a respirační svalové síly je poměrně málo dostupné literatury. Jako podpůrný zdroj je však možné použít literaturu zabývající se jógou a jinými dechovými cvičeními pro zdravé jedince, jelikož využívají stejných lokomočních schémat. Tato studie se zabývala také vztahem mezi držením těla a dýcháním. Významným zdrojem funkčních poruch je, dle Véleho (2006), držení těla a dýchání. Podle Čumpelíka (2005) klinické zkušenosti ukazují, že dýchání velice citlivě reaguje na změny držení těla. Vertikální poloha je pro dýchání fyziologická, proto při změně polohy je dýchání brzděno vahou orgánů a paží. Obměna vertikály je vzpřímený sed, který se využívá u většiny dechových cvičení (Chen, Lien & Wu, 1990; Velé, 2006). Naopak horizontální poloha je pro dýchání zátěžová. Při dechových obtížích se doporučují také „úlevové" polohy usnadňující dýchání.

Osoby s handicapem, v porovnání s nehandicapovanými, častěji ztrácí víru v pozitivní výsledky. Ovlivňuje je vysoká úroveň deprese, vysoká míra neurotismu a málo optimismu, což vede k nízké adherenci k pohybové aktivitě. Velmi důležité je pak spojení léčby se cvičeními a vírou v uzdravení (Daďová, Hyťhová, Pelíšková, Slabý & Hošková, 2007).

Metodika

Pilotní studie byla realizována ve spolupráci s „Centrem Paraple" v době konání programu „Zdravý životní styl". V rámci výzkumu jsme zkoumali soubor 15 osob s poraněním míchy, který zahrnoval 1 osobu s vysokou tetraplegií (C4 a C5), 7 osob s nízkou tetraplegií (C6-C8), 3 osoby s vysokou paraplegií (Th1-Th6) a 4 osoby s nízkou paraplegií (Th7 a níže); soubor sestával ze 6 žen a 9 mužů. Věkové rozmezí probandů bylo 19 – 50 let, u všech uplynulo 6 – 8 let od úrazu. Intervenční program trval pět měsíců s frekvencí provádění dechových cvičení pětkrát týdně po dobu 20 – 30 min. V rámci studie bylo provedeno vyšetření, které zahrnovalo:

1. Měření dechové frekvence, kdy jsme počítali pohyby hrudníku v sedě (jeden vdech a jeden výdech = jeden dech) a zároveň sledovali čas. Kromě dechové frekvence během jedné minuty a kromě počtu dechů jsme také hodnotili pravidelnost, hloubku a charakter dýchání.
2. Exkurzi hrudníku, při níž jsme měřili obvod hrudníku krejčovským metrem – u mužů vpředu ve výši prsních bradavek, u žen ve mezosternální výši a vzadu pod dolními úhly lopatek. Obvod jsme měřili ve střední dechové poloze, dále po maximálním inspiriu a posléze po maximálním exspiriu.
3. Hodnocení spirometrických ukazatelů – usilovná vitální kapacita plic a jednosekundová vitální kapacita plic – prostřednictvím systému Micro Diary Card (Micro Medical Ltd, UK).
4. Anketní šetření.

Intervenční program byl sestaven ze statických a dynamických dechových cvičení. Zaměřili jsme se zejména na plynulé dýchání s důrazem na prodloužený výdech v abdominálním, středním a horním hrudním sektoru. Probandům bylo vysvětleno, že je třeba se soustředit na dýchání, především pak na dýchání do určitých sektorů. Nejprve proběhl nácvik dýchání v klidu do jednotlivých sektorů, až poté se přešlo k intervenčním dechovým cvičením, kde byl kladen důraz na používání správných sektorů. U dynamických cvičení jsme se zaměřili na usilovný výdech, většinou s doprovodnými pohyby paží, u všech cvičení jsme pak kontrolovali správné držení těla probandů. Probandi byli seznamováni se souborem cvičení postupně. Zde uvádíme příklady cviků, které byly v intervenčním programu zahrnuty:

„Kovářské měchy"

Prudký nádech – prudký výdech, zatlačit na břicho a bránici. Na začátku jsme doporučovali pomalejší nádech (1 nádech/2 s.) a postupně pak zvyšovali rychlost a počet dechových cyklů (1× nádech a 1× výdech). Probandi začínali s pěti dechovými cykly. Počet cyklů závisel na plicích a jejich schopnostech udělat pořádný nádech a výdech. Po zvládnutí základního cvičení jsme každý den přidávali 2 – 3 cykly (na konci intervenčního programu zvládli 60 cyklů/cvičení). V případě, že osoba s PM poci-

ťovala jakoukoliv známku únavy, ev. hyperventilace, ukončili jsme cvičení a pokračovali až následující den, kdy se začalo s nižším počtem cyklů.

„Dech 4:1"
Základní poloha (ZP): sed, ruce na stehnech, dlaněmi vzhůru. Nádech na čtyřikrát nosem (4 doby). Jednoduchý (nikoliv prodloužený!) výdech ústy ve tvaru relaxovaného „O", břicho použít k vytlačení vzduchu ven (1 doba).
Cyklus provádět rytmicky na 5 dob bez přestávky mezi výdechem a dalším vdechem.

Na závěr probandi zavřeli oči, nadechli se zhluboka nosem, zadrželi na chvíli dech a jazyk dali na horní patro a pak vydechli ústy.

„Dech 3:3"

ZP: sed, ruce na stehnech, dlaněmi vzhůru. Nádech na třikrát nosem – zadržet dech na cca 3 s. Výdech na třikrát ústy (třetí výdech do úplného vyprázdnění plic) – zadržet dech na cca 3 s a tlačit na bránici.

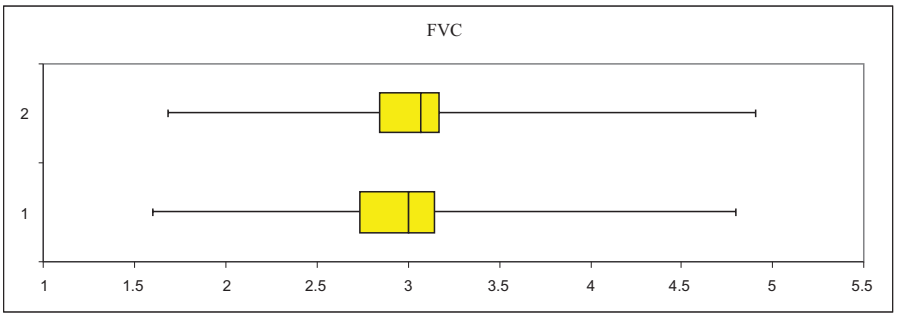
„Motýl"

ZP: pokrčit předpažmo – předloktí svisle vzhůru. S nádechem pokrčit upažmo. S výdechem zpět do výchozí polohy.

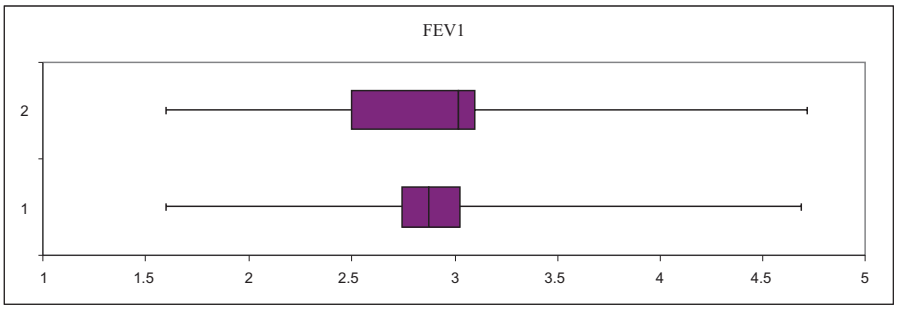
Výsledky

Pro každé vyšetření uvádíme základní popisné charakteristiky a grafické znázornění (box plot) rozložení výsledků v pre-testu a post-testu. K analýze dat a jejich statistickému zpracování byl použit program MS Office Excel.

Obrázek 1./ Figure 1.
Grafické porovnání rozdílu hodnot usilovné vitální kapacity plic osob s PM v pre-testu (1) a post-testu (2)./ The FVC results comparison between pre-test (1) and post-test (2).



Obrázek 2./ Figure 2.
Grafické porovnání rozdílu hodnot jednosekundového usilovného výdechu v pre-testu (1) a post-testu (2)./ The FEV1 comparison between pre-test (1) and post-test (2).

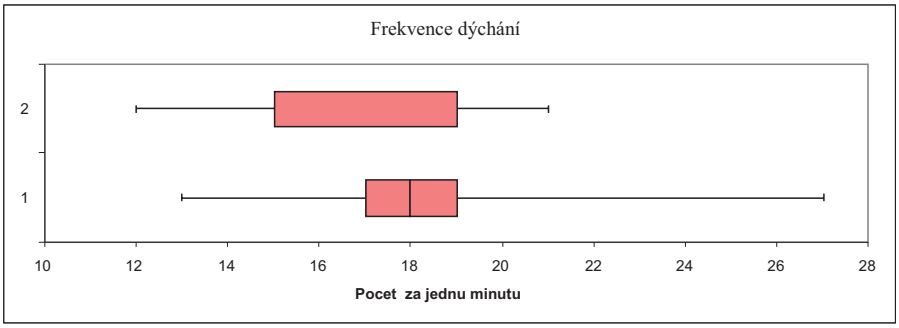


Pretestové hodnoty ukázaly, že hodnota FVC byla nižší, u tetraplegiků průměrně o 50 – 70 %, u paraplegiků odpovídala cca 80 % v porovnání s hodnotami zdravé populace, tj. jedná se o podprůměrné hodnoty. Po intervenci se hodnota FVC v průměru zvýšila o 2,22 % (Obr. 1).

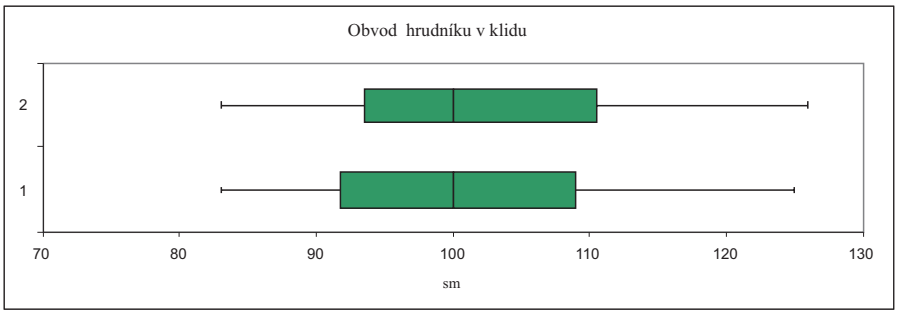
Pretestové hodnoty také odhalily, že poměr FEV1/FVC byl u osob s poraněním míchy v porovnání s hodnotami zdravé populace obdobný, nicméně po intervenci se s průměrným zvýšením hodnoty usilovné vitální kapacity plic o 2,22 % (Obr. 1) zároveň zvýšila i hodnota FEV1 o 2,34 % (Obr. 2).

Porovnání dechové frekvence osob s PM s hodnotami zdravé populace vykazovalo nadprůměrné hodnoty u osob s PM. Dechová frekvence probandů se pohybovala v rozmezí 16 – 26 vdechů/min, po intervenci vykazovaly hodnoty dechové frekvence u osob s PM snížení o 13,12 % (Obr. 3).

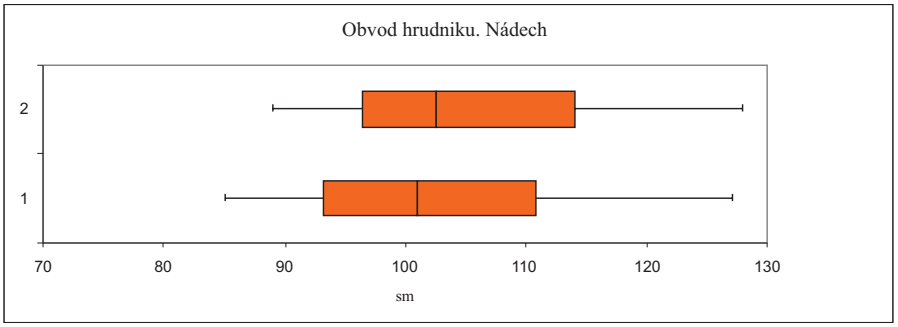
Obrázek 3./ Figure 3.
Grafické porovnání rozdílu hodnot frekvence dýchání osob s PM v pre-testu (1) a post-testu (2)./ The respiratory rate results comparison between pre-test (1) and post-test (2).



Obrázek 4./ Figure 4.
Grafické porovnání rozdílu hodnot obvodu hrudníku osob po PM v klidu v pre-testu (1) a post-testu (2)./ The thorax-line at rest results comparison between pre-test (1) and post-test (2).

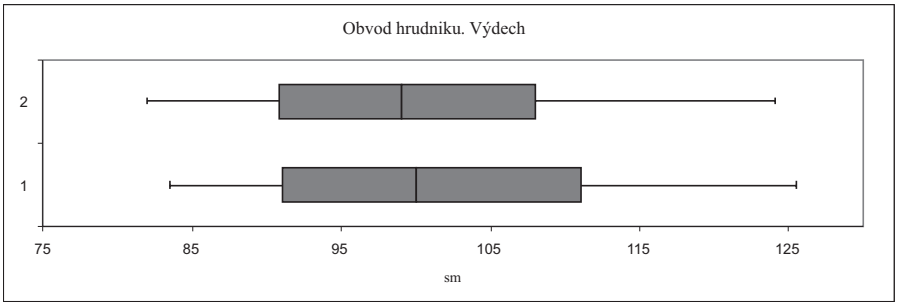


Obrázek 5./ Figure 5.
Grafické porovnání rozdílu hodnot obvodu hrudníku osob s PM při nádechu v pre-testu (1) a post-testu (2)./ The thorax-line in inspiration results comparison between pre-test (1) and post-test (2).



Při měření obvodu hrudníku jsme zjistili, že exkurze hrudníku byla omezená v porovnání s hodnotami odpovídajícími věku a pohlaví zdravé populace. Měření obvodu hrudníku ukázalo malý rozdíl mezi hodnotami určujícími exkurzi hrudníku u osob s PM, tj. malý rozdíl mezi maximálním nádechem a maximálním výdechem. Hodnoty obvodu hrudníku v klidu se po intervenci zvýšily o 0,82 % (Obr. 4), obvod hrudníku při nádechu se zvýšil o 2,62 % (Obr. 5) a obvod hrudníku při výdechu se snížil o 1,05 % (Obr. 6).

Obrázek 6./ Figure 6.
Grafické porovnání rozdílu hodnot obvodu hrudníku osob s PM při výdechu v pre-testu (1) a post-testu (2)./ The thorax-line in expiration results comparison between pre-test (1) and post-test (2).



Anketa, která byla provedena po 5měsíční intervenci, přinesla pozitivní subjektivní výsledky.

Respondenti uváděli, že po provádění dechových cvičení se jim lépe dýchá, cítí uvolnění svalů, zejména v oblasti šíje a ramen, mají zároveň pocit zpevnění svalstva a obecně zlepšení vitality. Dále někteří probandi uváděli vymizení bolestí břicha a zlepšení vyměšování.

Závěry a diskuze

Pilotní studie zjistila, že dechová cvičení mají u osob s poraněním míchy (PM) pozitivní vliv na hodnoty usilovné vitální kapacity plic (FVC), hodnoty poměru jednosekundové usilovné vitální kapacity a usilovné vitální kapacity plic (FEV1/FVC), na hodnoty dechové frekvence, i hodnoty obvodu hrudníku měřené v klidu, při maximálním nádechu i při maximálním výdechu. Všechny spirometrické parametry se díky 5měsíční intervenci, dechovým cvičením, zlepšily; subjektivně se probandi – osoby s poraněním míchy – po intervenci cítili lépe.

Dechová cvičení jsou u osob s PM potřebná jako prevence (vzhledem k možnému onemocnění dýchacích cest) a k nácviku správného hospodaření s dechem.

I přes jednoznačné pozitivní výsledky této studie se však nepodařilo objektivně zjistit, jaký mají dechová cvičení vliv na dechové svaly a držení těla jako takové.

Palát (1970) uvádí, že dechová gymnastika je soubor cvičení zaměřených hlavně na mechaniku dýchání a dechová cvičení nemohou ovlivnit orgánové změny, avšak mohou částečně upravit poruchy dechových funkcí, pokud nejsou na dýchacích cestách orgánové změny. Toto tvrzení je ovšem v rozporu s našimi výsledky anketního šetření, v němž probandi uváděli zlepšení dýchání, vymizení bolestí břicha a lepší vyměšování. Naše výsledky tedy podporují spíše dosavadní poznání Smolíkové a Máčka (2010), která uvádí, že dechová gymnastika nemá terapeutický vliv pouze uvnitř dechové soustavy, ale také pozitivně ovlivňuje svaly s dechovou funkcí a má preventivní význam při korekci sekundárních změn v pohybovém systému. V této oblasti je třeba provést ještě další a podrobnější testy.

V průběhu intervence bylo zjištěno, že v rámci podpoření adherence k dechovým cvičením je potřeba vytvořit speciální motivační program pro osoby s PM a také podpořit jejich víru v pozitivní výsledek.[1]

Literatura

Baydur, A., Adkins R. H., & Milic-Emili, J. (2001). Lung mechanics in individuals with spinal cord injury: effects of injury level and posture. *Journal of Applied Physiology, 90*(2), 405-411.

[1]Studie vznikla za podpory SVV 2016-260346.

Brown, R., DiMarco, A. F., Hoit, J. D., & Garshick, E. (2006). Respiratory Dysfunction and Management in Spinal Cord Injury. *Respir Care, 51*(8), 853–870.
Chen, C. F., Lien, I. N., & Wu, M. C. (1990). Respiratory function in patients with spinal cord injuries: effects of posture. *Paraplegia, 28*(2), 81-86.
Čumpelík, J. (2005). *Zkoumání vztahu mezi držením těla a dechovými pohyby.* (Autoreferát k disertační práci). Praha: FTVS UK.
Daďová, K., Hyťhová, P., Pelíšková, P., Slabý, K., & Hošková, B. (2007). Adherence k pohybovým aktivitám. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca, 16*(4), 170-177.
Davis, G. M. (1993). Exercise capacity of individuals with paraplegia. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 25*(4), 423-432.
Freeman Somers, M. (2010). *Spinal Cord Injury: Functional Rehabilitation.* UK: Pearson.
Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén.
Náhlovský, J. et al. (2006). *Neurochirurgie.* Praha: Galén.
Palát, M. (1970). *Dýchacia gymnastika.* Martin: Osveta.
Shephard, R. J. (1990). *Fitness in special populations.* Champaign, Illinois: Human Kinetics.
Sheel, A. W, Reid, W. D., Towson, A. F., Ayas, N. T., Konnyu, K. J. et al. (2008). Effects of exercise training and inspiratory muscle training in spinal cord injury: a systematic review. *The Journal of Spinal Cord Medicine, 31*(5), 500-508.
Smolíková, L. & Máček, M. (2010). *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace.* Praha: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* Praha: Triton.
Vetkasov, A., Hošková, B., & Sobotková, I. (2015). Spolehlivost měření pohybu dolních žeber brániční mobility radiofragickou metodou u osob po poranění míchy. *Rehabilitácia, 52*(4), 228-235.

Mgr. Artem Vetkasov, Ph.D.
Katedra ZTV a TVL, FTVS UK
José Martího 269/31
162 52 – Praha 6 – Veleslavín
avetkasov@gmail.com

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 485-489
The Scientific Journal for Kinanthropology

ZMĚNY V ÚROVNI ANAEROBNÍCH CHARAKTERISTIK V PRŮBĚHU LETNÍ PŘÍPRAVY HC MOTOR ČESKÉ BUDĚJOVICE

THE EFFECTS OF HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING ON ANAEROBIC CAPACITY AT HC MOTOR CESKE BUDEJOVICE ICE HOCKEY PLAYERS

R. Vobr

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

High-intensity interval training is a natural part of the ice hockey preparation. Changes in the level of anaerobic characteristics were monitored at HC Motor Czech Budejovice players in the summer training in 2015 - 2016 and 2016 - 2017. This study compared the effects training on anaerobic capacity following 6-weeks of training. Forty-eight trained subjects were in a training group. The results show that in the first training season was statistically significant increase these values (maximum output of 11.8 to 16.2 W/kg ⋆⋆, anaerobic capacity from 255.9 to 281.9 J/kg⋆⋆, and fatigue index of 45.3 to 60.7 % ⋆⋆). However, in the second reporting season, which focused more on strength training, has been no increase in default values. The same increases of anaerobic markers were found when comparing elderly (over thirty years old) and younger players. Maximum power increased about 4.4 W/kg and 4.0 W/kg, anaerobic capacity about 25.7 and 27.1 J/kg, and fatigue index about 15.7 % at young respective 14.4 % at elderly players. The input values of body fat, maximum power and fatigue index is not across seasons statistically significant different. In other words, the players are starting the summer camp with the same fitness assumptions.

Keywords: ice hockey; Wingate test; summer training; physical fitness; age

SOUHRN

Vysoce intenzivní intervalový trénink je samozřejmou součástí přípravy ledních hokejistů. V rámci letní přípravy na sezony 2015-2016 a 2016-2017 byly sledovány změny v úrovni anaerobních charakteristik u hráčů HC Motor České Budějovice. Intervence v rámci letní přípravy probíhala od poloviny května do konce června. Celková délka byla v obou sezonách 6 týdnů. Z výsledků vyplývá, že v první sledované sezoně byl trénink cíleně zaměřen na zvýšení anaerobních charakteristik a výsledky vykazují statisticky věcné zvýšení těchto hodnot (maximální výkon z 11,8 na 16,2⋆⋆ W/kg, anaerobní kapacita z 255,9 na 281,9⋆⋆ J/kg a index únavy ze 45,3 na 60,7⋆⋆ %). Ve druhé sledované sezoně, která byla zaměřena více na silový trénink, však nedošlo prakticky k žádnému navýšení výchozích hodnot. Při porovnání výsledků starších (nad třicet let) a mladších hráčů vyšly shodné přírůstky anaerobních markerů. Maximální výkon se zvýšil u mladších hráčů o 4,4 W/kg a u starších o 4 W/kg, anaerobní kapacita o 25,7 respektive 27,1 J/kg a index únavy o 15,7 respektive 14,4 %. Při meziroční analýze vstupních hodnot tělesného tuku, maximálního výkonu a indexu únavy není v jednotlivých sezonách statisticky významný rozdíl. Jinými slovy do letní přípravy vstupují hráči s prakticky shodnými kondičními předpoklady.

Klíčová slova: lední hokej, Wingate test, letní příprava, kondice, věk

Úvod

Lední hokej patří mezi nejoblíbenější sporty v České republice. Jedná se o kolektivní sportovní hru, ve které se střídá úsek hry s maximálním nasazením s odpočinkem na střídačce. Za celé utkání odehraje hráč okolo 15 – 18 střídání s celkovou dobou zátěže okolo 15 – 23 minut. Na energetickém

krytí v utkání se různou měrou podílejí všechny energetické systémy. Havlíčková (1993) udává, že ATP-CP systém je hlavním zdrojem energie při činnosti vysoké intenzity trvající 5 – 10 s. Anaerobní glykolýza je převažujícím zdrojem pro práci trvající 45 – 60 s, což je v ledním hokeji prakticky doba jednoho střídání. Zároveň je to doba dostatečně dlouhá na to, aby se na krytí energetických nároků začal podílet i aerobní mechanismus.

Máček a Radvanský (2011) říkají, že oba systémy energetického krytí se navzájem doplňují, nejsou od sebe izolovány. Probíhají většinou současně a převažuje vždy ten, který více vyhovuje určitému typu zátěže.

Máček a Máčková (1997) uvádí, že anaerobní systém má dva režimy, první je anaerobní glykolýza a druhý kreatinfosfátový systém. Časově je anaerobní systém omezen na rychlostně vytrvalostní práci, to je do 50 sekund. Pokračuje-li práce přes tuto hranici, tak se zapojuje aerobní krytí energetických zásob. U výkonu nad 75 vteřin je krytí obou systémů rovnocenné. Při běhu na 800 m už ale dominuje aerobní získávání energie.

Z hlediska sportovní praxe a pro potřeby ledního hokeje se nejčastěji využívá Wingate test na bicyklovém ergometru. Tento test umožňuje zjistit předpoklady hráče pro anaerobní výkon v ledním hokeji. Z průběhu výkonu v průběhu testu můžeme zjistit maximální (nebo vrcholový, tj. obvykle 5 sekundový) anaerobní výkon, rychlost poklesu výkonu v testu (posuzovaný jako „index únavy") a průměrný výkon či práci (práce = součin výkonu a času) v celém testu, který odpovídá anaerobní kapacitě. (Heller & Pavliš, 1998)

Cílem této práce je porovnat změny v úrovni anaerobních charakteristik u hráčů HC Motor České Budějovice před a po letní přípravě, a to v průběhu sezon 2014/2015 a 2015/2016.

Metody práce

Testování bylo provedeno v nově vzniklé laboratoři v budově katedry Tělesné výchovy a sportu Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Nejdříve se probandi podrobili měření tělesné výšky a tělesného složení. Tělesná výška byla zjišťována pomocí antropometru s přesností na 0,5 cm. Tělesné složení bylo měřeno přístrojem Tanita BC-418 MA, který patří k nejmodernějším bioelektroimpedančním přístrojům. Po rozcvičení proběhl samotný Wingate test, a to na bicyklovém ergometru Lode excalibur. Naměřená data byla vyhodnocena pomocí software Lode Ergometry Manager X a následně statisticky zpracována v programu MS Excel. Vincent (1995) doporučuje pro vyhodnocení statistické významnosti v těchto případech využít párový t-test.

Zkoumaný soubor

Celkem bylo analyzováno 48 seniorských hráčů HC Motor České Budějovice. Každý hráč byl testován dvakrát v průběhu přípravného období. V sezoně 2015-2016 to bylo dvacet tři hráčů a v sezoně 2016-2017 pak dvacet pět hráčů. Do těchto výběrů nebyli zařazeni hráči, kteří se nezúčastnili jednoho z měření (vstupního nebo výstupního). Těchto hráčů bylo v obou sezonách celkem jedenáct. Podrobnější charakteristika souboru je uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1./ Table 1.
Základní somatické údaje zkoumaných souborů hráčů ledního hokeje v sezonách 2015-2016 a 2016-2017./ Basic somatic data files of examined ice hockey players in seasons 2015-2016 and 2016-2017.

		Věk (roky)	Tělesná výška (cm)	Hmotnost (kg)	Procento tělesného tuku (%)
2015-2016	průměr	25,0	183,2	86,2	17,4
	sm.odch.	5,2	4,7	9,0	3,9
2016-2017	průměr	26,2	182,6	85,0	14,9
	sm.odch.	5,3	4,79	8,54	3,94

Hypotézy

H1: V průběhu letní přípravy dojde se statisticky významnému zlepšení v maximálním anaerobním výkonu (W/kg), anaerobní kapacitě (W/kg/30s) a poklesu únavy (%).

H2: U starších hráčů (nad 30 let) budou přírůstky anaerobní kapacity nižší, než u hráčů mladších.
H3: Ve vstupních měřeních budou hodnoty hráčů v obou sezonách statisticky nevýznamné.

Výsledky a diskuse

Výsledky v sezoně 2015-2016 lze považovat za vynikající. Z níže uvedené tabulky vyplývá, že u hráčů došlo k výraznému zlepšení u všech sledovaných hodnot. Bartůňková et al., (1996) uvádí, že sportovci, kteří trénují rychlostně silový trénink, dosahují výsledků až 16 W/kg, naproti tomu muži běžné populace pouze 10 až 14 W/kg. Hodnoty anaerobní kapacity u mužů běžné populace dosahují 260 – 350 J/kg^{-1}. U sportovců, například u extraligových hokejistů, se považuje za dostačující hodnotu 350 J/kg. Index únavy pro hráče ledního hokeje je 46 % maximálního anaerobního výkonu. Z naměřených výsledků je patrné, že na začátku přípravného období je maximální výkon velmi nízký, avšak po šestitýdenním tréninkovém zatížení dosahují hodnoty doporučených standardů. U anaerobní kapacity jsou naměřené hodnoty oproti doporučení velmi nízké jak na začátku, tak i na konci přípravného období. Index únavy se zvýšil z 45,3 % na 60,7 %, a tudíž naopak doporučenou hodnotu 46 % výrazně překonal.

Tabulka 2./ Table 2.
Základní anaerobní charakteristiky hráčů HC Motor České Budějovice v přípravném období na sezonu 2015-2016./ Basic anaerobic characteristics of HC Motor Ceske Budejovice players in the preparatory period for the season 2015-2016.

Sezona 2015-2016	Tuk [%]		Maximální výkon [Watt/kg]		Anaerobní kapacita [J/kg]		Index únavy [%]	
	květen	červen	květen	červen	květen	červen	květen	červen
max	27,6	25,5	17,2	18,5	287,4	313,2	67,0	85,1
min	12,5	10,2	8,3	13,9	213,6	253,2	24,6	52,2
průměr	17,4	15,2⋆⋆	11,8	16,2⋆⋆	255,9	281,9⋆⋆	45,3	60,7⋆⋆
sm. odch.	3,9	3,7	2,0	1,4	20,4	15,6	10,5	8,1

V následující sezoně však výsledky zdaleka nedosahují tak vynikajících hodnot. Jediné statisticky významné zlepšení bylo v tělesném složení. Doporučení publikovaných v odborné literatuře dosahují hráči pouze v Indexu únavy. V ostatních dvou indikátorech zůstávají hluboko pod doporučenými hodnotami.

Hráči sami uváděli vysokou náročnost letní přípravy v sezoně 2015-2016, kde byly tréninkové jednotky velmi často zaměřeny na zvyšování anaerobní výkonnosti (opakované běžecké úseky 400 – 800 m) s nižším zastoupením silových cvičení. Naopak v přípravě na sezonu 2016-2017 bylo mnohem více využíváno silových cvičení.

Tabulka 3./ Table 3.
Základní anaerobní charakteristiky hráčů HC Motor České Budějovice v přípravném období na sezonu 2016-2017./ Basic anaerobic characteristics of HC Motor Ceske Budejovice players in the preparatory period for the season 2015-2016.

Sezona 2016-2017	Tuk [%]		Maximální výkon [Watt/kg]		Anaerobní kapacita [J/kg]		Index únavy [%]	
	květen	červen	květen	červen	květen	červen	květen	červen
max	27,3	27,2	15,0	16,1	280,2	281,5	62,2	99,7
min	6,4	4,2	9,1	8,5	216,1	217,6	34,8	27,3
průměr	14,9	13,2⋆⋆	11,8	11,7	245,3	248,5	48,6	49,6
sm. odch.	3,94	3,96	1,45	1,65	16,04	17,60	7,48	13,72

Celkově můžeme říci, že H1 je platná pouze v letní přípravě 2015-2016, kdy i zaměření tréninku plně odpovídalo rozvoji anaerobních charakteristik. Tréninkové zlepšení v anaerobních a aerobních

charakteristikách je popisováno i v odborné literatuře. Zlepšení aerobních charakteristik popisuje např. Bahenský (2015), a to i při velmi krátkých pobytech ve vyšší nadmořské výšce. Franchini et al. (2016) publikovali výrazné zlepšení anaerobních charakteristik v randomizovaném výzkumu čtyřtýdenním experimentu u Judistů. Foster et al. (2015) popisuje zlepšení aerobních i anaerobních markerů po osmitýdenním intenzivním intervalovém tréninku.

Nyní se budeme věnovat analýze anaerobní výkonnosti u hráčů dle věku. Předpokládali jsme, že u starších hráčů (nad třicet let) nebude zlepšení v důsledku letní přípravy tak výrazné jako u hráčů mladších. Bohužel tento předpoklad se nepotvrdil a můžeme hypotézu H2 zamítnout. Z tabulky je zřejmé, že zlepšení v sezoně 2015-2016 je obdobné u starších i mladších hráčů a stejně tak v sezoně 2016-2017 nedošlo ke zlepšení ani u jedné věkové skupiny.

Tabulka 4./ Table 4.
Zlepšení v jednotlivých anaerobních charakteristikách při porovnání měření na počátku a konci letní přípravy u hráčů do 30 let a nad 30 let./ The individual anaerobic characteristics improvements when comparing measurements at the beginning and end of summer training at players in the age of thirty and over thirty.

	n	Tuk [%]	Maximální výkon [Watt/kg]	Anaerobní kapacita [J/kg]	Index únavy [%]
Hráči do 30 let 2015-2016	18	–2,4	4,4	25,7	15,7
Hráči nad 30 let 2015-2016	5	–1,6	4,0	27,1	14,4
Hráči do 30 let 2016-2017	18	–1,4	–0,2	2,2	3,1
Hráči nad 30 let 2016-2017	7	–2,4	–0,3	6,1	–4,4

Tabulka 5./ Table 5.
Porovnání vstupních hodnot u hráčů, kteří byli měřeni v obou sledovaných sezonách (n = 14)./ Comparing the input values of the players who were measured in both seasons (n = 14).

Tuk [%]			Maximální výkon [Watt/kg]			Anaerobní kapacita [J/kg]			Index únavy [%]		
2015-2016	2016-2017	d	2015-2016	2016-2017	d	2015-2016	2016-2017	d	2015-2016	2016-2017	d
27,6	27,3	–0,3	14,0	13,7	–0,3	258,0	230,5	–27,5	60,5	61,5	1,0
12,5	17,3	4,8	10,9	11,5	0,6	237,6	230,2	–7,4	45,6	45,9	0,4
16,2	17,0	0,8	12,0	12,8	0,8	239,1	228,6	–10,5	39,9	49,7	9,8
17,9	17,9	0,0	9,3	12,9	3,6	237,0	240,3	3,3	24,6	54,3	29,7
18,9	19,4	0,5	11,7	11,3	–0,4	246,3	245,9	–0,4	51,3	44,6	–6,7
19,1	20,6	1,5	9,2	9,6	0,5	227,4	223,5	–3,9	40,0	46,5	6,5
23,2	17,6	–5,6	11,2	12,5	1,3	250,5	257,3	6,8	42,8	46,0	3,2
12,8	12,5	–0,3	9,5	12,1	2,6	219,0	246,9	27,9	45,4	48,9	3,5
14,7	14,4	–0,3	12,6	11,4	–1,2	263,7	240,7	–23,0	58,7	47,2	–11,5
13,5	12,7	–0,8	11,7	13,6	2,0	280,8	254,8	–26,0	40,3	59,3	19,0
25,7	10,8	–14,9	13,3	12,1	–1,2	287,1	247,8	–39,3	56,3	54,4	–1,9
14,2	14,7	0,5	11,7	13,7	2,0	263,4	253,6	–9,8	41,2	51,5	10,3
14,1	12,4	–1,7	10,4	9,7	–0,7	255,0	249,8	–5,2	48,9	37,2	–11,7
17,0	14,2	–2,8	12,7	9,9	–2,8	286,2	240,9	–45,3	42,8	39,5	–3,3
průměrná diference		2,5			1,4			16,9			8,5

Na závěr se podíváme na stabilitu anaerobních charakteristik a tělesného složení u jednotlivých hráčů. Celkem bylo vyhodnoceno 14 hráčů, kteří se účastnili obou letních příprav. V meziročním srovnání tělesného tuku, maximálního výkonu a indexu únavy není statisticky významný rozdíl. Pouze u hodnot anaerobní kapacity byl výsledek párového testu statisticky významný, a to pouze na hladině $p < 0,05$. Můžeme tedy potvrdit platnost hypotézy H3. Roczniok et al. (2016) uvádí naopak studii poklesu výkonnosti během jednoho roku u vrcholných polských hokejistů při přestupu do nižší soutěže. To byl i případ některých hráčů HC Motor České Budějovice. Je nutné podotknout, že druhá nejvyšší

soutěž je v České republice ještě stále plně profesionální a tréninková příprava hráčů nemá žádná omezení.

Závěry

Anaerobní připravenost hráčů je pro lední hokej stěžejním předpokladem úspěchu. Shodují se na tom jak autoři teoretických výzkumů, tak i trenéři vycházející z vlastních empirických zkušeností. Schopnost lidského organismu adaptovat se na opakované anaerobní tréninkové podněty je poměrně rychlá (4 – 6 týdnů). To potvrzují i výsledky naší studie. V první sledované sezoně byl trénink cíleně zaměřen na zvýšení anaerobních charakteristik a výsledky vykazují statisticky věcné zvýšení těchto hodnot (maximální výkon z 11,8 na 16,2⋆⋆ W/kg, anaerobní kapacita z 255,9 na 281,9⋆⋆ J/kg a index únavy ze 45,3 na 60,7⋆⋆ %). Ve druhé sledované sezoně však nedošlo prakticky k žádnému navýšení výchozích hodnot. Z hlediska anaerobního tréninku můžeme považovat tuto letní přípravu za neúspěšnou. Z porovnání hráčů mladších třiceti let a hráčů nad třicet let nevyšel vůbec žádný rozdíl v úrovni anaerobních charakteristik. Naopak při komparaci vstupních hodnot hráčů, kteří se účastnili letní přípravy v obou sezonách, je patrné, že dosahují prakticky stejné výchozí úrovně a případné rozdíly nejsou statisticky významné.

Literatura

Bartůňková, S., Havlíčková, L., Heller, J., Kohlíková, E., Melichna, J., & Vránová, J. (1996). *Praktická cvičení z fyziologie pohybové zátěže*. Praha: Karolinum.

Bahenský, P. (2015). Vliv zkráceného tréninkového kempu v 1000 m n. m. na vybrané funkční a biochemické parametry mladých běžců. In: Červinka, P., Kaplan, A., Hojka, V., & Volfová, K. (eds.). *Atletika 2015*, 19-25.

Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Foster, C., Farland, C. V., Guidotti, F., Harbin, M., Roberts, B., Schuette, J., Tuuri, A., Doberstein, S. T., & Porcari, J. P. (2015). The Effects of High Intensity Interval Training vs Steady State Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. *Journal of Sports Science and Medicine, 14*(4), 747-755.

Franchini, E., Julio, U. F., Panissa, V. L. G., Lira, F. S., Gerosa-Neto, J., & Branco, B. H. M.(2016). High-Intensity Intermittent Training Positively Affects Aerobic and Anaerobic Performance in Judo Athletes Independently of Exercise Mode. *Frontiers in Physiology*, 7, článek 268.

Havlíčková, L. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II*. Praha: Karolinum.

Heller, J., & Pavliš, Z. (1998). *Trenérské listy*. Pardubice: Hokej-press.

Máček, M., & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.

Máček, M., & Máčková, J. (1997). *Fyziologie tělesných cvičení*. Brno: Masarykova univerzita.

Roczniok, R., Stanula, A., Gabrys, T., Szmatlan-Gabrys, U., Golas, A., & Stastny, P. (2016). Physical Fitness And Performance of Polish Ice-Hockey Players Competing at Different Sports Levels. *Journal of Human Kinetics, 50*(2), 201-208.

Vincent, W. J. (1995). *Statistics in Kinesiology*. Champaign: Human Kinetics.

PhDr. Radek Vobr, Ph.D.
KTVS PF JU
Na Sádkách 2/1
370 05 České Budějovice
rvobr@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 491-500
The Scientific Journal for Kinanthropology

MÍRA KOORDINAČNÍ PODOBNOSTI DŘEPU A VESLAŘSKÉHO KROKU

KNEE BEND AND LEG DRIVE DURING ROWING STROKE COMPARISON

M. Zbořilová,[1] J. Sedlák, [2] B. Kračmar[1] & F. Véle[2]

[1]Univerzita Karlova Praha, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra sportů v přírodě,
[2]ČVUT Praha, Fakulta elektrotechniky, Katedra teorie obvodů

ABSTRACT

The purpose of the present study was to determine a specific structure in timing of six selected muscles during rowing on a single scull and during knee bend, to learn about postural-locomotive movement patterns in muscular coordination. We focused on changes in onsets and cessations on each muscle activity. Our early work has suggested that rowing technique of legs work may correspond to the technique of knee bend. This study sought to test this hypothesis. By surface electromyography we recorded muscular activity and involvement throughout mean cycle of the knee bend and of the rowing stroke. Participants of this study were seven highly trained athletes, members of Dukla Praha rowing club. They performed three two minute trials of each activity. Results showed that mutual correlation of mean EMG curves have not found any differences in intra-locomotive and inter-locomotive synchronization of measured muscles. Established values of Pearson's correlation showed high level of dynamic balance between both activities. Determination of the intramuscular timing was in the percentual results different. These findings suggest that muscular coordination was same in the both activities, but muscular activity loading was different.

Keywords: rowing; knee bend; poly sEMG; muscle activation; Lombard's paradox

SOUHRN

Cílem studie je objektivizace míry koordinační podobnosti svalové práce při dřepu a při záběru na skifu. Formou objektivizace byla komparativní analýza svalové práce prostřednictvím povrchové polyelektromyografie dvou hlavních stehenních antagonistů a jednoho svalu referenčního, to celé bilaterálně. Prostředkem k poznání koordinačních ukazatelů zkoumaného pohybu bylo sledování délky a timingu aktivace sledovaných svalů v průběhu časově normalizovaného průměrného pracovního cyklu. Během naší předchozí práce jsme zaznamenali náznak toho, že se technika práce dolních končetin při veslování koordinačně shoduje s technikou provedení dřepu. Předkládaná studie testovala tuto hypotézu. Výsledky ukázaly, že vzájemné srovnání korelací průměrných EMG křivek neukázalo rozdíly v intra-lokomoční a inter-lokomoční synchronizaci měřených svalů. Byla prokázána vysoká míra shody v proporcionalitě svalové aktivity u obou sledovaných aktivit. Tendence intramuskulárního timingu však byly procentuálně rozdílné. Příspěvek se věnuje testování pohybu, ve kterém se vyskytuje fenomén nazvaný jako Lombardův paradox. Výsledky ukazují, že svalová koordinace je u obou aktivit stejná, ale liší se ve svém načítání.

Klíčová slova: veslování; dřep; povrchová polyelektromyografie (sEMG); aktivace svalů; Lombardův paradox

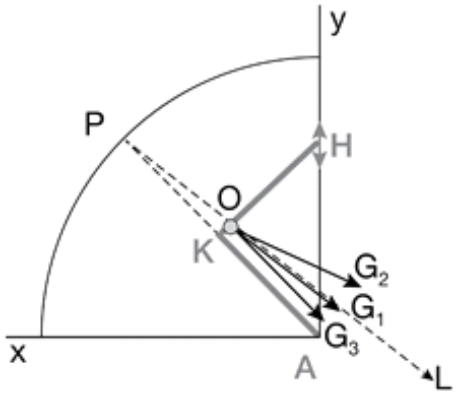
Úvod

Veslařský pohybový krok, neboli tempo, je založené na pohybu pohyblivého sedátka umístěného v lodi, díky němuž se pohonná část tempa, tj. záběr, provádí sekvenčně opakovanou extenzí dolních končetin a extenzí trupu se současnou flexí horních končetin. Odborná literatura, která charakteri-

zuje optimální techniku veslování, se shoduje na jasných klíčových bodech a sekvencích pohybu pro maximální využití vynaložené síly. Elitní veslaři produkují během průměrného tempa přibližně polovinu z celkového množství vynaložené síly, tj. 46,4 % dolními končetinami. Přibližně 30,9 % trupem a 22,7 % rameny a končetinami horními (Kleshnev, 2016). Práce vykonaná dolními končetinami je tak pro veslaře klíčová a kokontrakce dvoukloubových stehenních svalů dolních končetin představuje hlavní zdroj vygenerované síly (Guével et al., 2011). Tato síla je následně transferovaná na lopatky vesel, které zajišťují pohyb lodi na hladině.

Dřep je vzpřímená nebo částečně vzpřímená snížená poloha těla, které dosáhneme flexí dolních končetin. Při dřepu, kdy jsou stehna paralelně se zemí nebo ještě níže se zapojí svaly m. quadriceps femoris, m. gluteus maximus a hamstringy. Pracují však při něm i další svaly dolních končetin a trupu. Dynamický dřep je jedním z hybných stereotypů lidské lokomoce, protože obsahuje fenomény trojflexe a trojextenze (Kračmar, Chrástková, & Bačáková, et al., 2016). Má akcelerační funkci, protože snížením polohy těla je dosaženo delší dráhy silového působení. Klinické hledisko pohlíží na svaly jako na základní funkční jednotky, které vytváří tzv. funkční svalové skupiny, v nichž svalstvo pracuje na principu reciproční inervace. Facilitovaný sval inhibuje nebo inhibovaný sval facilituje odpovídajícího antagonistu a ten ovlivňuje zpětně svého agonistu. Při určitých pohybech, především během vysoce zautomatizované aktivity lokomočního charakteru, se svaly označované jako antagonistické zapojují v časoprostorové charakteristice synergicky (Véle, 2015). Popsané svalové souhry funkčních antagonistů dolních končetin se označují jako kokontrakce funkčních antagonistů a jedná o fenomén lokomoce (dřep je přirozená lokomoce) pojmenované Lombardův paradox viz, Graf č. 1 (Zbořilová in Kračmar, Chrástková, & Bačáková, et al., 2016).

Graf 1./ Graph 1.
Grafický záznam Lombardova, resp. Molbechova modelu paradoxní role dvoukloubových svalů./ The graphic record of Lombard's (Molbech's) model of paradoxical role of two-joint muscles.



Pozn./ Note. AP = AK + KH
– bod O je počátek svalu/ O is a muscle origin
– přímky AK a KH jsou ramena/ extended line AK to P on arc of lenght AK+KH (limb lenght)
– polopřímka L vede z bodu P přes bod O/ draw ray L from P through O
– jestliže prochází polopřímka OG podél polopřímky L, svaly vykonávají izometrickou funkci/ if ray OG is along L muscles acts isometrically
– jestliže prochází polopřímka OG nad polopřímkou L, svaly vykonávají extenzi/ if ray OG is below L musce causes flexikon
– jestliže prochází polopřímka OG pod polopřímkou L, svaly vykonávají flexi/ if ray OG is above L, muscle causes extension (Zbořilová, 2014 podle Robertson et al., 2001)

Vzhledem k začlenění dřepu, jako jednoho ze základních pilířů silového veslařského tréninku a na základě předchozích studií jsme tento výzkum zaměřili na posouzení rozdílů mezi aktivitou svalů m. rectus femoris a m. biceps femoris během veslování na skifu a při dřepu. Pro identifikaci timingu jsme použili neinvazivní metodu povrchové polyelektromyografie (sEMG).

Metodika

Výzkum byl proveden na homogenní skupině sedmi probandů, členech veslařského klubu Dukla Praha a reprezentačního družstva ČR 2015, kteří měli dokonale zvládnutý a ustálený pohybový stereotyp. Probandi byli s výzkumem předem seznámeni a podepsali informovaný souhlas Etické komise Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. Výzkum byl proveden dle doporučení Deklarace Helsinky 2006 a proběhl v listopadu 2015 v areálu VK Dukla Praha. Tato případová studie byla omezena především malým počtem sledovaných svalů a také zúčastněných probandů, proto její výsledky nemohou být zobecněny.

Tabulka 1./ Table 1.
Délka současné aktivace svalů m. rectus femoris a m. biceps femoris při dřepu./ Mean duration of activity interval of m. rectus femoris and m. biceps femoris during knee bend.

Dataset	L %	R %
1a	45,9	80,2
2a	52,2	-
3a	21,7	1,2
4a	-	26,8
5a	28,2	19,2
6a	18,5	-
7a	38,7	27
8a	14,1	28,3

Pozn./ Note. L = levá strana těla, R = pravá strana těla./ L = left side of the body, R = right side of the body.

Po individuálním rozcvičení jsme u výzkumného souboru provedli snímání svalové aktivity, které proběhlo celkem třikrát. Měřeny byly vždy dvě souvislé minuty dřepů, po kterých následovala pětiminutová pauza. Stejné množství i délku intervalů a pauz jsme následně dodrželi i při veslování na skifu. Probandi byli instruováni, aby dosáhli 75 – 80 % maxima tepové frekvence.

Tabulka 2./ Table 2.
Délka současné aktivace svalů m. rectus femoris a m. biceps femoris při veslování na skifu./ Mean duration of activity interval of m. rectus femoris and m. biceps femoris during rowing on a single scull.

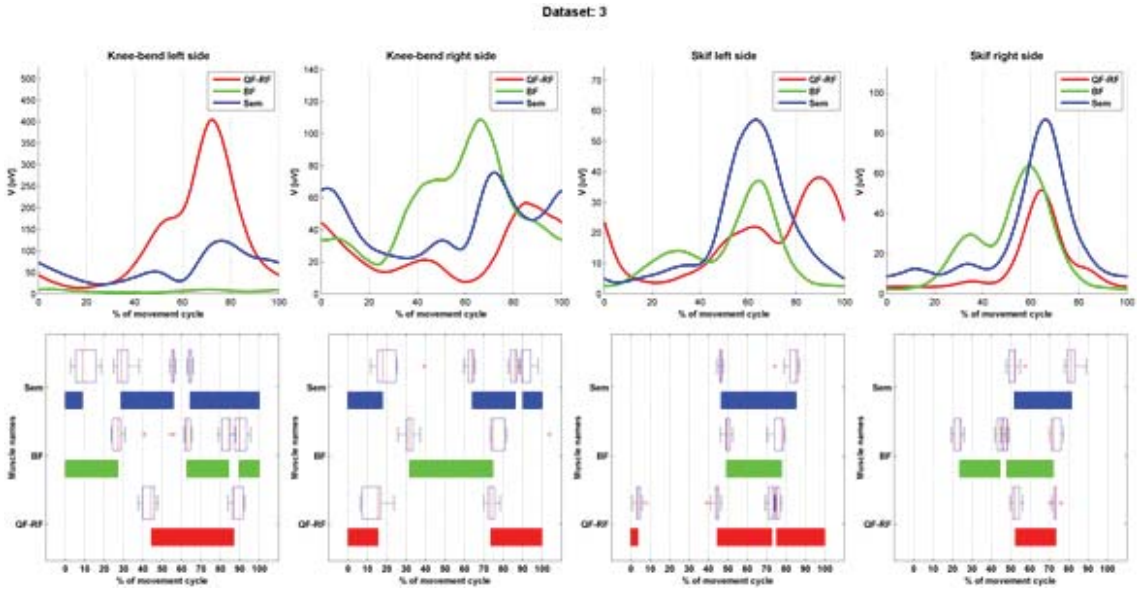
Dataset	L %	R %
1d	-	36,6
2d	21,5	19,8
3d	26,1	19,7
4d	26,5	17,5
5d	5,8	17,4
6d	5,4	-
7d	13,7	3,4
8d	19,8	-

Pozn./ Note. L = levá strana těla, R = pravá strana těla./ L = left side of the body, R = right side of the body.

Byly bilaterálně měřeny tři svaly, m. rectus femoris (QF-RF), m. biceps femoris (BF) a m. semitendinosus (Sem), přičemž sval m. semitendinosus jsme měřili jako doplňující referenční sval. K měření elektrické aktivity svalů metodou neinvazivní povrchové elektromyografie byl použit přenosný elektromyograf Biomonitor ME6000, standardní přívody k elektrodám a akcelerometr (vše Mega Electronics

Ltd., Kuopio, Finland) za použití hydrogelových Ag/AgCl elektrod. Elektromyograf byl upevněn na opasku probandů, aby nepřekážel v pohybu. Veškeré použité zařízení splňovalo předepsaná kritéria a standardy doporučené výrobcem elektromyografu (Mega Electronics Ltd.). Během realizace výzkumu byly dodrženy zásady determinované SENIAM (2015) a ISEK (2015) a v souladu s jejich doporučeními byla zvolena frekvence vzorkování 1 000 Hz/kanál. K videozáznamu byla použita digitální videokamera Sony HDR-SR12 (Sony Co., Tokio, Japan), která byla bezdrátovými triggery synchronizována s EMG záznamem. Synchronní videozáznam byl využit jako podpora při vizuálním hodnocení EMG signálů. Naměřená data byla transferována do PC a zpracována v softwaru MegaWin (Mega Electronics, Ltd., Kuopio, Finland). Následně byla data algoritmicky analyzována, zpracována a vyhodnocena v softwaru Matlab 2013a (MathWorks, Inc., Natick, MA, USA).

Graf 2./ Graph 2.
Grafický záznam průměrné EMG křivky během dřepu a při veslování na skifu./ The graphic record of mean EMG curves during knee bend and during rowing on a single scull.



V prvním kroku algoritmické analýzy byl vybrán relevantní úsek multi-kanálového signálu. Následně byly separovány kanály EMG signálu a synchronního záznam akcelerometru využitého pro identifikaci pohybových cyklů. Na základě záznamu zrychlení ve 3D byla vypočtena suma absolutních hodnot jednotlivých složek zrychlení. Na signál reprezentující celkové absolutní zrychlení byl k vyhlazení průběhu aplikován klouzavý průměr s délkou okna 30 ms. Dále byly identifikovány lokální maxima celkového zrychlení v časových rozestupech větších než 70 % odhadu průměrné periody pohybu pomocí standardní funkce „findpeaks" s parametrem „minpeakdistance". Po vizuální revizi, případně po korekci, jsou časové pozice lokálních maxim stanoveny jako hranice pohybových cyklů a dále využity při průměrování signálové obálky a časování svalové aktivity. Odhad průměrné periody byl stanoven pomocí autokorelační funkce jako první výrazné maximum odpovídající základní periodě pohybu. Vybraný úsek multi-kanálového EMG signálu je rozdělen na signálové kanály odpovídající jednotlivým měřeným svalům. Každý kanál je nejprve předzpracován pomocí frekvenčního filtru typu horní propusti s mezní frekvencí 20 Hz z důvodu omezení artefaktů způsobených pohybem přívodních vodičů či elektrod a dle souladu s doporučením SENIAM (2015). Při návrhu horní propusti byla využita aproximace Butterworth 6. řádu. Pro výpočet signálové obálky užívané při analýze byl využit postup výpočtu lineární signálové obálky založený na rektifikaci signálu a filtraci dolní propustí. Mezní kmitočet dolní propusti byl zvolen 20 Hz s aproximací Butterworth 6. řádu. Hodnota zvoleného mezního kmitočtu zajistí přítomnost detailů v obálce. Nižší hodnota mezního kmitočtu by způsobila snížení časové přesnosti detekce počátků a konců svalové aktivity, která je založena na vyhodnocení signálové obálky. Při výpočtu průměrných signálových obálek EMG byla nejprve v každém kanálu provedena

segmentace signálové obálky dle zjištěných hranic pohybových cyklů. Segmenty signálu byly následně lineárně interpolovány na jednotnou délku 1 000 bodů, což při použité vzorkovací frekvenci 1 000 Hz odpovídá 1s. V uvedených grafech průměrných obálek je použita reprezentace 0 – 100 % pohybového cyklu. Interpolované signálové obálky byly reprezentovány maticí M, kde počet řádků odpovídá počtu pohybových cyklů a počet sloupců jednotné délce průměrné obálky. Průměrná signálová obálka byla definována jako aritmetický průměr aplikovaný na matici M v dimenzi reprezentující počet pohybových cyklů. Průměrný signál byl dále vyhlazen klouzavým průměrem s délkou okna 100 vzorků. Délka 1 000 vzorků poskytuje optimální rozlišení pro parametrizaci relevantní informace v průměrné signálové obálce. Detekce počátků a konců svalové aktivity byla provedena s využitím adaptivního prahování signálové obálky EMG signálu. Prvním krokem detekce svalové aktivity v každém EMG kanále je odhad rozmístění signifikantních lokálních extrémů v průměrné signálové obálce, které je následně rozmístění signifikantních extrémů přepočte do jednotlivých pohybových cyklů v neprůměrované signálové obálce. Každá potenciální aktivace je tedy reprezentována párem časových pozic minimálních hodnot amplitud signálové obálky před a po svalové aktivaci. Odhad pozice minimální hodnoty amplitudy určen na základě průměrné signálové obálky je zpřesněn hledáním minima v neprůměrované signálové obálce v rozsahu 5 % délky pohybového cyklu. Adaptivní prahování spočívá v detekci maximální hodnoty signálové obálky v rozsahu daném rozmístěním minimálních hodnot amplitud obálky. Hodnota prahu je následně stanovena jako 20 % rozdílu mezi maximální minimální amplitudou signálové obálky. Úsek signálu kde hodnota signálové obálky překročí prahovou hodnotu je považován za svalovou aktivaci. Tento postup je popsaný též v Špulák et al. (2014). Automaticky detekované výsledky časování svalové aktivace byly validovány, příp. korigovány, vizuálním hodnocením EMG signálů spolu se synchronním videozáznamem k vyloučení případných chyb detekce. Výsledkem detekce svalové aktivity provedené ve více pohybových cyklech a převedení do normalizovaného časového měřítka je distribuce rozložení počátků a také konců svalové aktivity v procentech. Rozložení časování jednotlivých aktivací přepočtené na relativní měřítko 0 – 100 % pohybového cyklu je graficky znázorněno pomocí krabicového diagramu separátně pro každý EMG kanál (Graf č. 1). Za účelem sumarizace výsledků (Graf č. 2) byl aplikován aritmetický průměr na průměrné signálové obálky, které byly stanoveny na základě všech datasetů ve skupině dynamického dřepu nebo veslování na skifu. Výpočet aritmetického průměru byl realizován analogicky, viz výše postup s maticí M, ale v řádcích jsou uspořádány průměrné signálové obálky a počet řádků tedy odpovídá počtu datasetů ve skupině. Ačkoli jsou signály z datasetů převedeny na normalizované časové měřítko je nutná vzájemná časová synchronizace, která je zajištěna shodným postupem při identifikaci pohybových cyklů u všech datasetů. Ojedinělé potíže nastaly v případě dat pořízených akcelerometricky při dynamickém dřepu a byly odstraněny manuální korekcí.

Výsledky

Výsledky ukázaly vysokou míru shody v proporcionalitě svalové aktivity u obou sledovaných aktivit, což potvrzují hodnoty Pearsonova korelačního koeficientu (Tabulka č. 3 a Tabulka č. 4). Srovnáním korelací průměrných EMG křivek jsme nezaznamenali rozdíly v intra a inter-lokomoční synchronizaci všech změřených svalů. Individuální tendence timingu vnitrosvalové aktivity byly u sledovaných pohybových aktivit procentuálně rozdílné (Tabulka č. 1 a Tabulka č. 2). Nicméně při veslování na skifu nám v několika případech odpadly elektrody, záznam tedy nebylo možné použít, a proto máme méně datasetů.

Tyto výsledky naznačují, že svalová koordinace je u obou aktivit stejná, ale liší se v jejím načítání.

Grafy (Graf č. 2 a Graf č. 3) ilustrují zapojení svalové aktivity pro expertní vizuální hodnocení změřených svalů. Osa x ilustruje časový průběh svalové aktivity normalizovaný na procenta. Osa y znázorňuje elektrickou aktivitu měřených svalů. Grafické vyhodnocení znázorňuje vysokou míru korelace mezi změřenými svaly, avšak rozdíly ve výše zmíněném timingu. Vizuálním expertním hodnocením byl také zaznamenám Lombardův paradox u obou zkoumaných aktivit.

Za účelem vyjádření míry koaktivace svalů QF-RF a BF byl použit Pearsonův korelační koeficient uvedený v Tabulce č. 2 a v Tabulce č. 3. Korelační koeficient byl stanoven pro dvojice průměrných obálek v rámci levé a pravé strany u každého datasetu. Výpočet korelačních koeficientů je doplněn statistickým testem nezávislosti dvojice signálových obálek. Korelační koeficient s pravděpodobností testu menší než 0,05 lze považovat za statisticky signifikantní. Pokud hodnota korelace dosahuje hodnot

blízkých 1, předpokládáme vyšší synergii mezi svaly. Současně byla koaktivace svalů QF-RF a BF hodnocena na základě výsledků detekce svalové aktivity. Jako hodnotící kritérium byla zvolena délka současné aktivace svalů vyjádřena v procentech. Pro tento účel byl počátek aktivace svalu definován jako medián distribuce rozložení časování počátků detekované ve více pohybových cyklech. Konec aktivace byl definován analogicky na základě distribuce rozložení časování konců aktivací. Vysoká hodnota současné aktivace svalů v procentech ukazuje výskyt Lombardova paradoxu.

Tabulka 3./ Table 3.
Pearsonův korelační koeficient mezi průměrnými obálkami svalů m. rectus femoris a m. biceps femoris při dřepu. Stat. test alfa = 0,05./ Pearson's correlation coefficient between mean envelopes of m. rectus femoris and m. biceps femoris muscles during knee bend. Stat. test alfa = 0.05.

Dataset	L %	P val	R %	P val
1a	–0,28	2,0E–19	0,82	8,9E–246
2a	0,24	7,5E–15	-	-
3a	0,30	8,5E–23	–0,35	7,3E–31
4a	–0,37	3,0E–34	0,59	2,6E–93
5a	0,85	9,5E–274	0,88	0,0E+00
6a	0,38	3,0E–35	-	-
7a	0,59	2,8E–96	0,38	2,1E–35
8a	0,16	3,9E–07	-	-
9a	0,72	2,3E–162	0,96	0,0E–00
10a	0,68	1,3E–134	0,23	5,2E–14
11a	0,92	0,0E+00	0,95	0,0E+00
12a	–0,21	2,4E–11	-	-
13a	0,19	1,7E–09	0,04	1,7E–01
14a	0,03	3,3E–01	0,69	4,0E–142

Pozn./ Note. L = levá strana těla, R = pravá strana těla./ L = left side of the body, R = right side of the body.

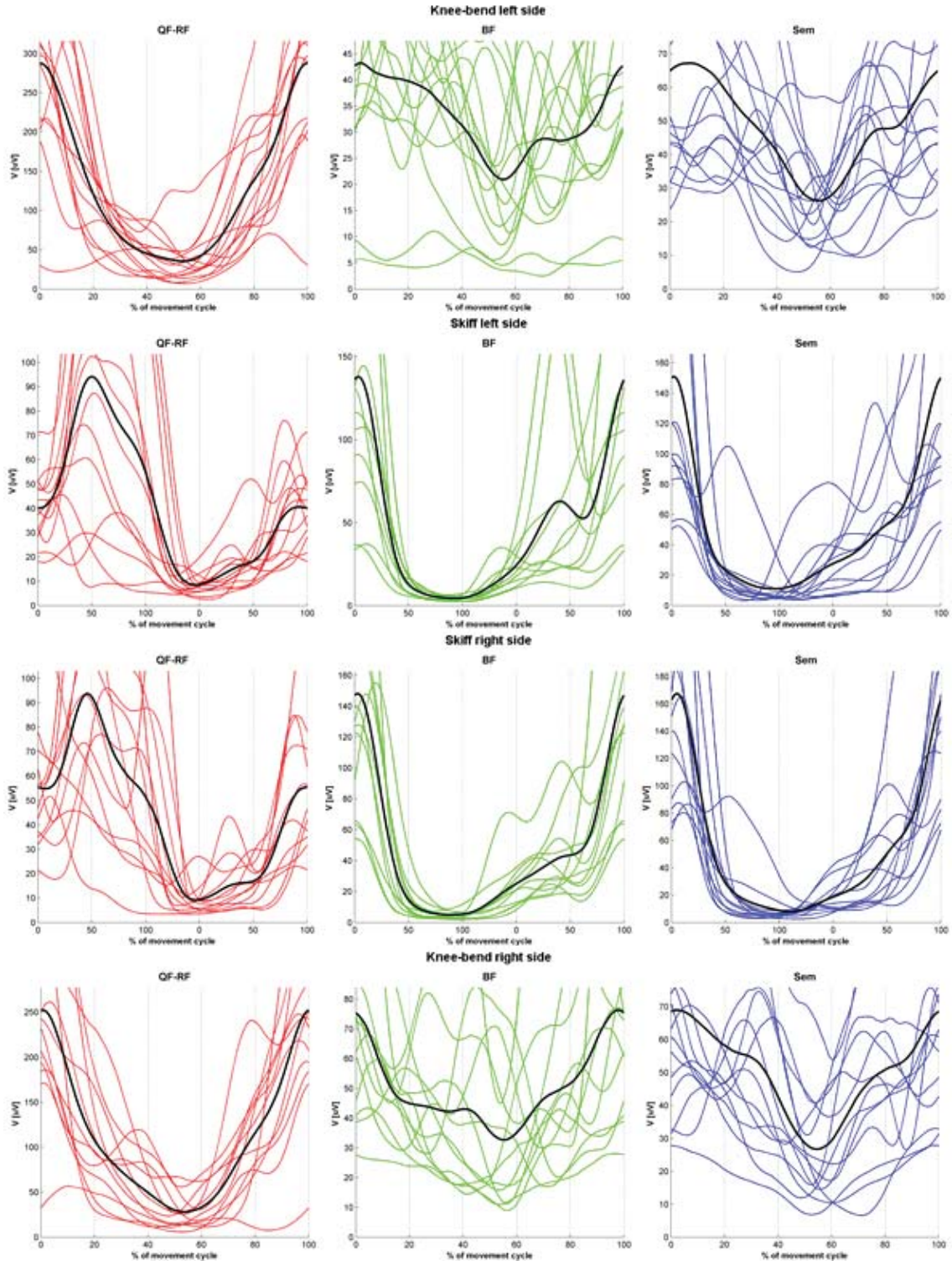
Tabulka 4./ Table 4.
Pearsonův korelační koeficient mezi průměrnými obálkami m. rectus femoris a m. biceps femoris při veslování na skifu. Stat. test alfa = 0,05./ Pearson's correlation coefficient between mean envelopes of m. rectus femoris and m. biceps femoris during rowing on a single scull. Stat. test alfa = 0.05.

Dataset	L %	P val	R %	P val
1d	-	-	0,72	6,1E–159
2d	–0,36	4,6E–32	0,13	3,9E–05
3d	–0,09	6,9E–03	0,75	2,7E–182
4d	–0,06	5,4E–02	–0,23	6,7E–14
5d	–0,14	1,7E–05	0,31	7,5E+24
6d	–0,65	8,9E–122	-	-
7d	0,73	2,9E–170	–0,89	0,0E–00
9d	0,19	1,3E–09	-	-
10d	–0,07	2,4E–02	–0,18	1,1E–08
11d	–0,17	2,9E–08	–0,18	4,0E–09
14d	–0,05	1,3E–01	–0,13	4,4E–05

Pozn./ Note. L = levá strana těla, R = pravá strana těla./ L = left side of the body, R = right side of the body.

Graf 3./ Graph 3.

Grafický záznam průměrné signálové obálky všech datasetů během dřepu a při veslování na skifu./ Graphic record of mean envelope received from datasets during knee bend and during rowing on a single scull.



Diskuze

Veslař zahájí krokový cyklus zanořením lopatek vesel do vody a zaujme výchozí polohu. Během ní dochází k flexi v kolenním a kyčelním kloubu a k dorsální flexi v kotníku, protože se kolena předsouvají nad špičky chodidel. Bezprostředně po atitudě následuje záběr, tedy hnací fáze tempa. Předklonem, tj. flexí trupu se vyrovnává těžiště těla a dochází ke kontrakci svalů pro následnou trojextenzi v hlezenním, kolenním a kyčelním kloubu a pro napřimování trupu. Trojextenze je spolu s troflexí fenoménem přirozené lokomoce suchozemských obratlovců (Kračmar, Chrástková, & Bačáková, et al., 2016). Kolena a pletenec pánevní se během záběru pohybují současně a jejich rychlost je podobná, i když rychlost pohybu boků je o něco menší, než je rychlost pohybu kolen. Z toho vyplývá, že špatná funkční spolupráce mezi koleny a boky snižuje výslednou sílu transferovanou na vesla (Martin & St. Andrews, 2012). V počáteční fázi záběru se kontrahuje sval m. rectus femoris, aby způsobil extenzi v kolenním kloubu a hamstringy se kontrahují, aby způsobily extenzi v kyčelním kloubu. Svalová aktivita extenzorů převažuje během počáteční fáze záběru a aktivita flexorů začíná směrem ke konci záběru, kdy se zpomaluje extenze trupu a trup se překlápí do nepohonné fáze veslařského kroku. Po dotažení pačin vesel k tělu a vytažení lopatek vesel z vody stabilizuje sval m. rectus femoris odhoz a návrat těla do výchozí pozice. Během vytažení lopatek vesel z vody, tedy momentu přechodu z pohonné do nepohonné fáze tempa, je excentrická kontrakce okamžitě následována koncentrickou kontrakcí, která byla charakterizována zvyšující se neuromuskulární aktivitou svalu m. biceps femoris. Během nepohonné části tempa aktivita svalu m. rectus femoris postupně klesá až do relaxace. Tyto závěry jsou ve shodě s Rodriguezem (1990). Symetrické zapojení zúčastněných svalů a jejich efektivní koordinace je potřebná pro dosažení maximálního výkonu, protože neoptimální strategie může limitovat silový výkon a pohyby tělesných segmentů. Jak uvádí Kornecki a Jaszczak (2010), porovnání absolutních hodnot úhlové rychlosti během veslování potvrdilo, že několika kloubové svaly mohou pracovat excentricky, takže jejich stupeň potencionální silové využitelnosti může dosahovat stoprocentních hodnot. Během analýzy změřených svalů jsme identifikovali, že v průběhu pohybového stereotypu jednotlivých probandů docházelo k modifikacím v zatížení svalů během tempa. Protože však nedocházelo k odlišným strukturám ve svalové synergii, výsledky indikovaly, že se motorické programy rozvíjejí během lokomoce u každého jedince specificky, což bylo ve shodě se studiemi zabývajícími se svalovou synergií ve veslování (Marcolin et al., 2015; Shaharudin, Zanotto, & Agrawal, 2014; Turpin, Guével, Durand, & Hug, 2011). Při sestupné fázi dřepu se zvyšuje aktivace svalů izokinetickou prací při excentrickém pohybu. Během dřepu dochází ke snižování těžiště zejména flexí kolenního kloubu a kyčelního kloubu. Dochází k dorsální flexi v kotníku, protože se kolena předsouvají nad špičky chodidel. Předklonem, tedy flexí trupu, se těžiště těla dle potřeby vyrovnává a svaly pohyb brzdí. S rostoucí hloubkou dřepu se zvyšuje aktivita svalů m. biceps femoris a m. semitendinosus a vzrůstá zatížení kolenních kloubů a bederní páteře. Při dolní poloze (nebo také paralelní poloze) dřepu se excentrický pohyb směrem dolů zastavuje a přechází do koncentrického pohybu vzestupné fáze. V tomto momentu nastává nejvyšší aktivace u všech sledovaných svalů. Dochází ke zvedání těžiště těla kontrakcí hlavních svalů, dochází k extenzi v kolenním a v kyčelním kloubu a napřimování extenzí trupu. Sval m. rectus femoris se aktivuje při extenzi bérce a jeho případné dislokační síly jsou oponovány hamstringy. Sval m. biceps femoris pomáhá při extenzi kyčle. Současná aktivace svalů m. rectus femoris současně s m. biceps femoris souvisí také s extenzí páteře. Ve střední poloze vzestupné fáze dřepu sval m. rectus femoris svou aktivaci snižuje a postupně klesá aktivita všech měřených svalů. Břišní svalstvo a posturální svalstvo udržuje trup ve fixované a stabilizované poloze. Sval m. rectus femoris má tedy při dřepu hlavní roli při změně pohybu z excentrického na koncentrický (Zbořilová in Kračmar, Chrástková, & Bačáková, et al., 2016).

Při dřepu i při veslování sledujeme paradox při aktivaci svalů m. rectus femoris a m. biceps femoris. Svaly se koaktivují, aby zvýšily mechanickou účinnost během zátěže (Pollock et al., 2009). Tato kontradikce se nazývá Lombardův paradox a znamená, že při extenzi v kyčelním kloubu je rameno páky hamstringů větší než rameno páky svalu m. quadriceps femoris ve flexi kyčelního kloubu (Guével et al., 2010; Gordon E. Robertson, Fortin, Wilson, & Curry, 2001). Tato situace je při koordinovaném fázickém pohybu poměrně neobvyklá (Graf č. 1). Za předpokladu, že síla generovaná mezi těmito dvěma svalovými skupinami je stejná, síla hamstringů v extenzi kyčelního kloubu je větší než síla svalu m. quadriceps femoris ve flexi kyčelního kloubu. Stejně tak je rameno páky svalu m. quadriceps femoris v extenzi kolenního kloubu větší, než je rameno páky hamstringů při flexi v kolenním kloubu.

Takže síla produkovaná svalem m. quadriceps femoris při extenzi v kolenním kloubu potlačuje sílu produkovanou hamstringy při flexi v kolenním kloubu. Rozdíly v ramenu páky v kyčelním a kolenním kloubu umožňují svalům vykonat pohyb v celém rozsahu jejich pohybu, tj. kompletní exkursi. Jinými slovy, antagonistické dvoukloubové svaly mohou být navzájem hyperaktivní, zkracuje se a oslabuje inhibiční fáze, svaly pracují více kontinuálně a posilují vzájemnou funkci tak, že se sval může podílet na extenzi kloubu, který jinak flektuje. Aby došlo k takovéto kokontrakci antagonistů musí být úroveň páky extenzoru větší a dvoukloubový sval musí disponovat opoziční funkcí, Stává se pak flektorem kloubu, který extenduje a u druhého kloubu opačně – extenduje flektovaný kloub. Pokud jsou všechny dvoukloubové svaly kontrahovány v jeden okamžik, je energie přenášena svalem jako nekonečným řetězcem. Tím se každý sval zapojuje na principu trojextenze do extendování kyčle, kolene a kotníku a vytváří větší propulsní sílu.

Závěr

Cílem této studie bylo posoudit kineziologický pohybový obsah a zjistit možnost použití povrchové elektromyografie ke sledování vnitrosvalové aktivity během dřepu a během veslování na skifu, v průběhu tří dvouminutových testů u každé měřené situace. Výzkumná studie byla zaměřena na individuální pohybové vzory a ukázala, že svalová aktivita jednotlivých svalů se u probandů liší různě, a to i v průběhu jejich aktivace na pravé a levé straně těla.

Vysoká míra shody v proporcionalitě svalové aktivity u obou sledovaných aktivit dovoluje charakterizovat dřep i práci dolních končetin při veslařském záběru jako koordinačně příbuzné pohybové vzorce, s omezením na sledované rozhodující generátory síly, tedy svaly m. biceps femoris, caput longum a m. quadriceps femoris, rectus femoris. A to i přesto, že se oba pohyby liší svojí trajektorií vůči gravitaci a to přibližně o 90°. Gravitační síla při dřepu a hydrodynamický odpor při jízdě na veslici však sjednocují směřování vektorů síly do velmi podobných trajektorií blížících se 0°. Aktuálně dosažitelná míra objektivizace koordinačních charakteristik obou svalů potvrzuje zařazení dřepu jako optimálního posilovacího cviku v silovém tréninku veslařů.

Tyto závěry potvrzují aktuální znalosti týkající se strategie CNS, tzn. udržet požadovaný výkon za pomocí specifické individuální svalové synergie a pohybových vzorů.

Výsledky této studie mohou ukázat rozdíly v mechanice jednotlivých probandů a budou využity jako podklady pro další výzkum.

Literatura

Gordon E. Robertson, D., Fortin, Y. D., Wilson, J.-M. J., & Curry, D. T. (2001). *Paradoxical role of muscle during controlled movements*. Retrieved from http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.health.uottawa.ca%2Fbiomech%2Fcourses%2Fapa4311%2Fparadox.ppt&ei=XU1OU9qhNq7H7AaavoBg&usg=AFQjCNGjRHOFMifpEdj0g49d1ZRU8KKBwA&bvm=bv.64764171,d.ZGU.

Guével, A., Boyas, V., Guihard, V., Cornu, C., Hug, F., & Nordez, A. (2011) Thigh muscle activities in elite rowers during on-water rowing. *International Journal of Sports Medicine, 32*(2), 109-116.

http://media.crossfit.com/cf-video/CFJ_RowingBiomechanicalModel.mov.

ISEK (2016). *EMG standards*. Retrieved from http://www.isek.org/publications/emg-standards/.

Kleshnev, V. (2016). *The Biomechanics of Rowing*. Ramsbury, UK: The Crowood Press Ltd.

Kornecki, S., & Jaszczak, M. (2010). Dynamic analysis of rowing on Concept II type C ergometer. *Biology of Sport, 27*(3), 187-194.

Kračmar, B., Chrástková, M., & Bačáková, R., et al. (2016). *Fylogeneze lidské lokomoce*. Praha: Karolinum.

Marcolin, G., Lentola, A., Paoli, A., & Petrone, N. (2015). Rowing on a boat versus rowing on an ergo-meter: a biomechanical and electromyographical preliminary study. *Procedia Engineering*, 112, 461-466.

Martin, J., & St. Andrews, B. (2012). A biomechanical analysis of rowing. *The CrossFit Journal*. Retrieved from http://journal.crossfit.com/2012/12/a-biomechanical-analysis-of-rowing.tpl.

Pollock, C. L., Jenkyn, T. R., Jones, I. C., Ivanova, T. D., & Garland, S. J. (2009). Electromyography and kinematics of the trunk during rowing in elite female rowers. *Medicine and Sciences in Sports and Exercise, 41*(3), 628-636.

Rodriguez, R. J. (1990). Electromyographic analysis of rowing stroke biomechanics. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 30, 103-108.

SENIAM. (2016). *Reccomendations*. Retrieved from http://www.seniam.org.

Shaharudin, S., Zanotto, D., & Agrawal, S. (2014). Muscle synergies of untrained subjects during 6 min maximal rowing on slides and fixed ergometer. *Journal of Sport Science and Medicine*, 13, 793-800.

Spulak, D., Cmejla, R., Bacakova, R., Kracmar, B., Satrapova, L., & Novotny, P. (2014). Muscle activity detection in electromyograms recorded during periodic movements. *Comp. in Biol and Med*, 47. 93-103.

Turpin, N. A., Guével, A., Durand, S., & Hug, F. (2011). No evidence of expertise-related changes in muscle synergies during rowing. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 21*(6), 1030-1040.

Véle, F. (2015). *Kineziologie-přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.

Mgr. Bc. Martina Zbořilová
Fakulta tělesné výchovy a sportu
José Martího 269/31
162 52 Praha 6
zborilova.ma@gmail.com

Studia Kinanthropologica, XVII, 2016, (3), 501-511
The Scientific Journal for Kinanthropology

VYUŽITIE BALANČNÝCH POMÔCOK V KINEZIOTERAPII PACIENTOV S KOREŇOVÝM SYNDRÓMOM V LUMBÁLNEJ OBLASTI

UTILIZATION OF BALANCE TRAINING AIDS IN KINESIOTHERAPY OF PATIENTS WITH RADICULAR SYNDROMES IN THE LUMBAR AREA

E. Žiaková, G. Buzášová, N. Sládeková, J. Kresánek & J. Havlová

Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Fakulta ošetrovateľstva a zdravotníckych odborných štúdií, Katedra fyzioterapie

ABSTRACT

The paper deals with the issue of uses balancing aids in kinesiotherapy in patients with radicular syndromes in the lumbar region.The goal was to analyze the influence of physiotherapy with balancing aids TOGU® roller, on the perception of pain and postural muscle activity deep stability system (DSS) in patients with pain in the lumbar region. A prospective study included 30 patients, including 17 women (56,67 %) and 13 men (43,33 %). As an evaluation tool we choose an Oswestry standardized questionnaire and three tests DSS by Kolář. Before exercise starting, we tested patients and we let them fill the Oswestry questionnaire. After completion of the entire therapy we repeated the procedure of testing. For statistical evaluation we used the Wilcoxon's rank test and the Mann-Whitney's U test. In the whole set came to lowering the pain of 24,55 %, SD 0,05, p = 0,000, in the evaluation of test diaphragm improvement was reported of 46,67 %, SD 0,07, p = 0,002, in extent test 60,01 %, SD 0,1, p = 0,000, in intraabdominal pressure test 63,33 %, SD 0,03, p = 0,000. The results has showed that the use of a TOGU® roller balancing aids has an effect on improving the DSS function and also it reduce the perception of pain by the patient.

Keywords: physiotherapy; pain; the oswestry disability index; TOGU® roller; DSS

SÚHRN

Príspevok sa zaoberá problematikou využitia balančných pomôcok v kinezioterapii u pacientov s koreňovým syndrómom v lumbálnej oblasti. Cieľom práce bolo analyzovať vplyv kinezioterapie s balančnou pomôckou TOGU® valec, na vnímanie bolesti a na posturálnu aktivitu svalov hlbokého stabilizačného systému (HSS), u pacientov s bolesťou v lumbálnej oblasti. Do prospektívnej klinickej štúdie bolo zaradených 30 pacientov, z toho 17 žien (56,67 %) a 13 mužov (43,33 %). Na objektivizáciu terapie, sa ako hodnotiaci nástroj, použil štandardizovaný dotazník The Oswestry Disability Index (ODI) a tri testy, posudzujúce funkciu HSS podľa Koláča. Na štatistické spracovanie sa použil Wilcoxonov párový test a Mann-Whitneyho test. V rámci celého súboru došlo k zníženiu bolesti o 24,55 %, SD 0,05, p = 0,000, v hodnotení bráničného testu sa zaznamenalo zlepšenie o 46,67 %, SD 0,07, p = 0,002, v hodnotení extenčného testu sa zlepšili pacienti o 60,01 %, SD 0,1, p = 0,000, v teste vnútrobrušného tlaku sa pacienti zlepšili o 63,33 %, SD 0,03, p = 0,000. Z výsledkov vyplynulo, že použitie balančnej pomôcky TOGU® valec má vplyv na zlepšenie funkcie svalov HSS a taktiež dochádza k zníženiu vnímania bolesti pacientom v bežných denných činnostiach.

Kľúčové slová: fyzioterapia; bolesť; the oswestry disability index; TOGU® valec; HSS

Úvod

Jedným z najčastejších dôvodov návštevy lekára sú bolesti v oblasti chrbta. Taktiež sú jednou z najčastejších príčin pracovnej neschopnosti, pretože sa prevažne vyskytujú u ľudí v produktívnom veku. Veľmi často sa u pacientov s bolesťami chrbta zisťuje dysfunkcia hlbokého stabilizačného sys-

tému a s tým spojená nedostatočná posturálna stabilizácia chrbtice. Cieľom práce bolo analyzovať vplyv cvičenia s nestabilnou podložkou na posturálnu stabilitu, aktiváciou svalov hlbokého stabilizačného systému, u pacientov s bolesťou v lumbálnej oblasti na podklade koreňového syndrómu. Taktiež cieľom práce bolo zistiť možnosť ovplyvnenia vnímania bolesti v bežných denných činnostiach, pri uvedenom ochorení, ktorá sa pri dlhodobom trvaní spája s psychickými ťažkosťami a znižuje kvalitu života. Keďže pomôcok a metodík, ktoré sa môžu využiť kinezioterapi na ovplyvnenie svalov HSS je v súčasnosti veľmi veľa, v pacienti zaradení do štúdie, podstúpili cvičenie s balančnou pomôckou TOGU® valec a v súvislosti s tým príspevok objektivizuje kinezioterapiu s využitím balančných pomôcok vo fyzioterapii. Balančné pomôcky rozvíjajú svalovú koordináciu, odstraňujú svalovú nerovnováhu, podporujú uvedomenie si polohy tela a v neposlednej rade slúžia k spestreniu a skvalitneniu posilňovacieho tréningu. Princípom balančných techník je zmenšenie plochy opory a v dôsledku toho navodenie stavu „balancovania", čo môžeme vnímať ako koordinované zapojovanie svalových slučiek, aby sme nemaximálnou silou dosiahli cielené polohy, alebo aby sme zotrvali v relatívne labilnej polohe. Balancovanie podporuje rozvoj statických aj dynamických rovnovážnych schopností a možno ho tiež vnímať ako špecifické posilňovanie s vlastnou, alebo pridanou hmotnosťou. Zachovanie stability vychádza z nácviku racionálneho spôsobu držania tela, ktoré odpovedá biomechanickým princípom (Jebavý, 2009).

Metodika

Štúdia sa realizovala v súkromnom rehabilitačnom centre ambulantnej formy v období od 1. 5. 2014 do 31. 12. 2014. Výber pacientov bol zámerný, na základe nasledovných zaraďovacích kritérií: stanovená diagnóza lekárom – koreňový syndróm v lumbálnej oblasti podľa Medzinárodnej klasifikácie chorôb, vek 30 – 50 rokov, hmotnosť podľa BMI (Body Mass Index) bez podváhy alebo nadváhy, sedavé zamestnanie, bolesť chronického typu, trvajúca viac ako 12 týždňov a menej ako 1 rok, pacienti, ktorí neabsolvovali rehabilitáciu, bez analgetík, bez fyzikálnej terapie a aktívne sa nevenovali žiadnemu športu. Sledovaný súbor tvorilo 30 pacientov, z toho bolo 13 mužov (43,33 %) a 17 žien (56,67 %). Pred fyzioterapeutickou intervenciou každý pacient podstúpil vyšetrenie fyziatrom a funkčnú diagnostiku lokomočného systému realizovanú fyzioterapeutom. Na začiatku prvého cvičenia bol pacientom poskytnutý k vyplneniu dotazník The Oswestry Disability Index (ODI) (Fairbank, 2000), zameraný na vnímanie bolesti pri bežných denných činnostiach a následne bolo fyzioterapeutom realizované hodnotenie funkcie svalov HSS vybranými testami podľa Koláře (Kolář, 2009). Konkrétne sa jednalo o bráničný test, extenčný test a test vnútrobrušného tlaku. Hodnotil sa počet pacientov, u ktorých sa zaznamenala fyzioterapeutom správna aktivácia svalov pred a po terapii v jednotlivých testoch. Pokračovalo sa vlastným cvičením na TOGU® valcoch, ktoré bolo zložené z desiatich cvičení po 30 minút a s frekvenciou 2× do týždňa. Cvičebná jednotka (fyzioterapeutická intervencia) bola zostavená z trinástich cvikov, ktoré sa cvičili v dvoch sériách po desať opakovaní. Cvičiť sa začínalo v ľahu na chrbte, pacient mal flektované dolné končatiny v bedrových i kolenných kĺboch (BK, KK), uložené na šírku panvy, horné končatiny (HK) položené vedľa tela a mierne vypodložené, aby neprevísali. Cvičili sa nasledovné cviky:

- zodvihnúť jednu HK/obe HK nad podložku
- zodvihnúť jednu DK natiahnutú v kolene
- zodvihnúť obidve HK plus jednu DK
- zodvihnúť obidve DK plus jednu HK
- zodvihnúť obidve HK plus panvu
- pod nohy dať druhý valec a cviky opakujeme s dvomi valcami

Pokračovalo sa cvikmi v kľaku na štyroch končatinách a cvičili sa cviky:

- pacient má valec pod rukami a roluje ho dopredu / dozadu
- pacient má valec pod kolenami a roluje ho dopredu / dozadu
- jeden valec má pacient pod rukami a druhý pod kolenami a pacient ich odvaľuje od seba

Po absolvovaní série cvičení bol pacientom opäť poskytnutý na vyplnenie dotazník ODI a všetci opäť podstúpili rovnakú sériu testov podľa Koláře (2009) ako na začiatku cvičenia. Dotazník Oswestry má 6 stupňov hodnotenia označených písmenami A – F, odstupňované od najmenších problémov až

po najzávažnejšie (A minimálna bolesť – F neznesiteľná bolesť). Vzhľadom k faktu, že ani jeden pacient z prieskumného súboru neodpovedal na odpovede pod písmenom E a F (najsilnejšia bolesť – neznesiteľná bolesť), výsledky boli spracovávané len z odpovedí A – D (minimálna bolesť – veľmi silná bolesť).

Obrázok 1./ Figure 1.
Príklad cvičenia na TOGU® valcoch (archív autorov, 2015)./ Example exercises TOGU® roller (author's archive, 2015).

Údaje získané z vyplnenia štandardizovaného dotazníka ODI a vykonaného testovania HSS podľa Koláře (2009) sa spracovali do tabuliek na základe jednotlivých okruhov otázok súvisiacich so stanovenými cieľmi. Na začiatku sa pacienti rozdelili podľa pohlavia a podľa veku a následne sa jednotlivé otázky v dotazníku a testovania HSS vyhodnocovali vzhľadom k sledovaným znakom. Hodnotili sa položky v dotazníku ODI, ktoré označovali intenzitu bolesti šiestimi otázkami: 1. Intenzita bolesti, 2. Schopnosť bežných denných činnostiach, 3. Zdvíhanie bremien, 4. Chôdza, 5. Sed, 6. Státie, 7. Spánok, 8. Spoločenský život (sexuálny život), 9. Spoločenský život, 10. Cestovanie. Pacienti súhlasili so zaradením do štúdie a s anonymným spracovaním získaných údajov. Získané údaje sa vyhodnocovali v databáze vytvorenej v programe Microsoft Excel 2007. Na štatistické vyhodnotenie sa použil Wilcoxonov párový test a Mann-Whitneyho U test. Hodnota štatistickej významnosti bola stanovená na hladine $\alpha = 0{,}05$. Štúdia sa realizovala v súlade s etickými princípmi, ktoré vychádzajú z Helsinskej deklarácie (World Medical Association: Declaration of Helsinki, 1964).

Tabuľka 1./ Table 1.
Rozdelenie pacientov podľa pohlavia./ Distribution of patients by gender.

Pohlavie	Abs.	%
Muži	13	43,33 %
Ženy	17	56,67 %
Celkom	30	100,00 %

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota, % – percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty.

Výsledky

Výberový súbor bol zložený z 13 mužov (43,33 %) a 17 žien (56,67 %), teda spolu 30 pacientov. Všetci pacienti spolupracovali a boli súčasťou výskumu počas celého jeho trvania (tabuľka 1).

Tabuľka 2./ Table 2.
Rozdelenie pacientov podľa veku./ Distribution of patients of age.

Vek	Počet pacientov	
	Abs.	%
30 – 35	9	30,00 %
36 – 40	8	26,67 %
41 – 45	6	20,00 %
46 – 50	7	23,33 %
Celkom	30	100,00 %

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota, % – percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty.

V súbore bolo zastúpených podľa vekovej kategórie od 30 – 35 rokov najviac pacientov v počte 9 (30,00 %), v súbore od 36 – 40 rokov je 8 pacientov (26,67 %), najmenší podiel predstavujú pacienti vo vekovom rozmedzí 41 – 45 rokov, a to 6 pacientov (20,00 %) a ďalej nasledujú pacienti vo veku 46 – 50 rokov v počte 7 (23,33 %) (tabuľka 2).

Cieľom štúdie bolo zhodnotiť, či u pacientov dôjde po sérií desiatich cvičení na TOGU® valcoch k zníženiu bolesti v lumbálnej oblasti testované prostredníctvom dotazníka ODI. Pre lepšie spracovanie sa odpovede z dotazníka (A, B, C, D) previedli na hodnoty, kde A je najväčšia hodnota a D najmenšia takto: A = 3; B = 2; C = 1; D = 0.

Tabuľka 3./ Table 3.
Hodnotenie dotazníka ODI po ukončení cvičenia rozdelené podľa pohlavia./ Evaluation of the questionnaire The Oswestry Disability Index (ODI) after exercise by gender.

Pohlavie	Po ukončení cvičenia							
	A		B		C		D	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Muži	51	17,00 %	68	22,67 %	11	3,67 %	1	0,33 %
Ženy	62	20,67 %	95	31,67 %	13	4,33 %	2	0,67 %
Celkom	113	37,67 %	163	54,33 %	24	8,00 %	3	1,00 %

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota; % – percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty, A – minimálna bolesť; B – mierna bolesť; C – silnejšia bolesť; D – veľmi silná bolesť.

Po ukončení cvičenia muži v dotazníku ODI (tabuľka 3) odpovedali najčastejšie na odpoveď pod písmenom B (mierna bolesť) a teda 68× (22,67 %), druhá najčastejšia odpoveď bola pod písmenom A (minimálna bolesť) 51× (17,00 %), nasledovali odpovede pod písmenom C (silnejšia bolesť) 11× (3,67 %) a odpoveď po písmenom D (veľmi silná bolesť) bola 1× (0,33 %). U žien bola najčastejšia odpoveď po ukončení cvičenia tiež pod písmenom B (mierna bolesť) a to 95× (31,67 %), nasledovali odpovede pod písmenom A (minimálna bolesť) 62× (20,67 %), rovnako ako u mužov nasledovali odpovede pod písmenom C (silnejšia bolesť) 13× (4,33 %) a odpoveď pod písmenom D (veľmi silná bolesť) sa vyskytla 2× (0,67 %).

Z uvedených hodnôt tabuľky 4 vyplýva, že v súbore pacientov vo veku 30 – 35 rokov sa po ukončení cvičenia najčastejšie vyskytovali odpovede pod písmenom B (mierna bolesť) a to 49× (16,33 %), nasledovali odpovede pod písmenom A (minimálna bolesť) 35× (11,67 %), odpovede pod písmenom C (silnejšia bolesť) sa vyskytli 6× (2,00 %) a odpoveď pod písmenom D (veľmi silná bolesť) bola zvolená 1× (0,33 %). Pacienti v súbore vo veku 36 – 40 rokov odpovedali na odpoveď pod písmenom

B (mierna bolesť) najčastejšie teda 46× (15,33 %), odpoveď pod písmenom A (minimálna bolesť) bola 30× (10,00 %), nasledovali odpovede pod písmenom C (silnejšia bolesť) 4× (1,33 %) a v tomto súbore pacientov neboli vybrané odpovede pod písmenom D (veľmi silná bolesť) (0,00 %). Tretí súbor pacientov vo veku 41 – 45 rokov mali zhodné poradie ako predchádzajúce súbory. Najčastejšie bola zvolená odpoveď pod písmenom B (mierna bolesť) 32× (10,67 %), odpoveď pod písmenom A (minimálna bolesť) bola zvolená 21× (7,00 %), nasledovali odpovede pod písmenom C (silnejšia bolesť) 7× (2,33 %) a odpoveď pod písmenom D (veľmi silná bolesť) bola zvolená 1× (0,33 %). V poslednom súbore pacientov vo veku 46 – 50 rokov boli zhodne označené najčastejšie odpovede pod písmenom B (mierna bolesť) 36× (12,00 %), nasledovali odpovede pod písmenom A (minimálna bolesť) 27× (9,00 %), odpovede pod písmenom C (silnejšia bolesť) boli zvolené 7× (2,33 %) a v tomto súbore bola taktiež odpoveď pod písmenom D (veľmi silná bolesť) zvolená 1× (0,33 %).

Tabuľka 4./ Table 4.
Hodnotenie dotazníka ODI po ukončení cvičenia rozdelené podľa veku./ Evaluation of the questionnaire The Oswestry Disability Index (ODI) after exercise depending on age.

	Po ukončení cvičenia							
Vek	A		B		C		D	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
30 – 35	35	11,67 %	49	16,33 %	6	2,00 %	1	0,33 %
36 – 40	30	10,00 %	46	15,33 %	4	1,33 %	0	0,00 %
41 – 45	21	7,00 %	32	10,67 %	7	2,33 %	1	0,33 %
46 – 50	27	9,00 %	36	12,00 %	7	2,33 %	1	0,33 %
Celkom	113	37,67 %	163	54,33 %	24	8,00 %	3	1,00 %

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota; % – percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty, A – minimálna bolesť; B – mierna bolesť; C – silnejšia bolesť; D – veľmi silná bolesť.

Tabuľka 5./ Table 5.
Hodnoty dotazníka ODI pred začatím cvičenia./ The results of the questionnaire ODI before starting exercises.

Otázka Hodnoty	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Abs.	48	45	39	50	44	46	56	44	43	50
%	53,33	50	43,33	55,55	48,89	51,11	62,22	48,89	47,78	55,56
X	12	11,25	9,75	12,5	11	11,5	14	11	10,75	12,5
SD	14,70	10,43	8,07	10,11	9,64	13,89	11,22	9,41	10,23	14,15

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota, % – percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty, X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka.

Tabuľka 6./ Table 6.
Hodnoty dotazníka ODI po ukončení cvičenia./ The results of the questionnaire ODI after exercise.

Otázka Hodnoty	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Abs.	77	70 57	68	67	68	74	62	66	77	
%	85,56	77,78	63,33	75,56	74,44	75,56	82,22	68,89	73,33	85,56
X	19,25	17,5	14,25	17	16,75	17	18,5	15,5	16,5	19,25
SD	21,18	17,04	15,47	15,54	17,46	15,54	20,72	14,02	16,52	21,90

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota, % – percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty, X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka.

Tabuľka 7./ Table 7.
Rozdiely hodnôt dotazníka ODI./ Differences in values questionnaire ODI.

Otázka Rozdiely	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Abs.	29	25	18	18	23	22	18	18	23	27
%	32,22	27,78	20	20	25,56	24,44	20	20	25,56	30
X	7,25	6,25	4,5	4,5	5,75	5,5	4,5	4,5	5,75	6,75

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota, % – percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty, X – aritmetický priemer.

Z výpočtov uvedených v tabuľkách 5 – 7 vyplýva, že najväčšie zlepšenie pacienti udávajú v otázke číslo 1 (intenzita bolesti), kde došlo k zlepšeniu v priemere o 7,25 (32,22 %). Naopak, najmenšie zlepšenie bolo zaznamenané v otázkach číslo 3,4,7 a 8, (zdvíhanie bremien, chôdza, spánok, spoločenský život) kde došlo k zlepšeniu v priemere o 4,5 (20 %). Na druhom mieste došlo zlepšeniu v otázke číslo 10 (cestovanie), zlepšenie nastalo v priemere o 6,75 (30 %). V otázke číslo 2 (aktivity bežných denných činností) došlo k zlepšeniu v priemere o 6,25 (27,78 %). V otázkach číslo 5 (sed) a 9 (spoločenský život) nastalo priemerné zlepšenie o 5,75 (25,56 %) a v otázke číslo 6 (stoj) nastalo zlepšenie v priemere o 5,5 (24,44 %).

Tabuľka 8./ Table 8.
Vstupné a výstupné hodnoty dotazníka ODI – celkové skóre./ Input and output values ODI questionnaire - total score.

Celkové skóre	Pred cvičením	Po cvičení	Rozdiel
Abs.	465	686	221
%	51,67	76,22	24,55
X	1,55	2,29	0,74
SD	0,31	0,26	0,05

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota, % – percentuálne vyjadrenie absolútnej hodnoty, X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka.

Tabuľka 9./ Table 9.
Výpočtová tabuľka Wilcoxonovho testu dotazníka ODI./ Calculation table the Wilcoxon test of the questionnaire ODI.

Priemerný rozdiel	–0,75
$\sum$ (+) Úrovní	0
$\sum$ (–) Úrovní	465
Z	–4,7821
Priemer(W)	232,5
SD (W)	48,62
p	0,000

Poznámka. $\sum(+)$ – súčet poradových čísiel prislúchajúcich ku kladným hodnotám rozdielov D, $\sum(-)$ – súčet poradových čísiel prislúchajúcich k záporným hodnotám rozdielov D, Z – testovacia štatistika, W – suma hodností, SD – smerodajná odchýlka, p – hodnota štatistickej významnosti.

V rámci celého súboru ako ukazuje tabuľka 8 došlo k zníženiu bolesti v celom testovanom súbore o 24,55 %, SD 0,05, p = 0,000. Hodnota štatistickej významnosti dosiahla $p < 0,05$. Po sérií desiatich cvičení na TOGU® valcoch nastalo u pacientov k štatisticky významnému zníženiu bolesti v lumbálnej

oblasti podľa dotazníka ODI. Ďalším cieľom štúdie bolo zhodnotiť vplyv cvičenia na TOGU® valcoch na aktiváciu svalov HSS v troch testov (bráničný test, extenčný test, test vnútrobrušného tlaku) podľa Koláře (Kolář, 2009). Hodnotil sa počet pacientov, u ktorých sa zaznamenal fyzioterapeutom správna aktivácia svalov pred a po terapii v jednotlivých testoch.

Tabuľka 10./ Table 10.
Výsledky bráničného testu otestované podľa Koláře (Kolář, 2009)./ Results of diaphragm test tested by Kolář (Kolář, 2009).

Bráničný test	Pred cvičením	Po cvičení	Rozdiel
Abs.	10	24	14
X	0,33	0,8	0,47
SD	0,47	0,4	46,67

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota, X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka.

Tabuľka 11./ Table 11.
Výpočtová tabuľka pre bráničný test (Kolář, 2009)./ Calculation table for diaphragm test (Kolář, 2009).

UpredCvičením	660
UpoCvičení	240
RpredCvičením	705
RpoCvičení	1125
Umin	240
p	0,00194

Poznámka. UpredCvičení – testovacia štatistika pred rehabilitáciou, UpoCvičení – testovacia štatistika po rehabilitácií, RpredCvičením – súčet poradí na začiatku rehabilitácie, RpoCvičení – súčet poradí na konci rehabilitácie, U = min (UpredCvičením, UpoCvičení), *p* – hodnota štatistickej významnosti.

Z údajov v tabuľkách 10 – 11 vyplýva, že počet pacientov, ktorí sa po terapii zlepšili v hodnotení bráničného testu zvýšil v priemere o 0,47 (46,67 %), SD 0,07, p = 0,002. Hodnota štatistickej významnosti dosiahla v tomto test $p < 0,05$. Po sérií desiatich cvičení na TOGU® valcoch nastalo u pacientov k štatisticky významnému zlepšeniu aktivácie HSS pri testovaní v bráničnom teste.

Tabuľka 12./ Table 12.
Hodnoty extenčného testu otestované podľa Koláře (Kolář, 2009)./ Results of extension test tested by Kolář (Kolář, 2009).

Extenčný test	Pred cvičením	Po cvičení	Rozdiel
Abs.	8	26	18
X	0,27	0,87	0,6
SD	0,44	0,34	60,01

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota, X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka.

Z údajov v tabuľkách 12 – 13 vyplýva, že sa počet pacientov, ktorí sa po terapii zlepšili v hodnotení extenčného testu zvýšil v priemere o 0,6 (60,01 %), SD 0,1, p= 0,000. Hodnota štatistickej významnosti dosiahla v tomto prípade $p < 0,05$. Po sérií desiatich cvičení na TOGU® valcoch dôjde u pacientov k štatisticky významnému zlepšeniu aktivácie HSS pri testovaní v extenčnom teste.

Tabuľka 13./ Table 13.
Výpočtová tabuľka pre extenčný test./ Calculation table for extension test.

UpredCvičením	660
UpoCvičení	240
RpredCvičením	705
RpoCvičení	1125
Umin	240
p	0,00006

Poznámka. UpredCvičení – testovacia štatistika pred rehabilitáciou, UpoCvičení – testovacia štatistika po rehabilitácií, RpredCvičením – súčet poradí na začiatku rehabilitácie, RpoCvičení – súčet poradí na konci rehabilitácie, U = min (UpredCvičením, UpoCvičení), *p* – hodnota štatistickej významnosti.

Tabuľka 14./ Table 14.
Hodnoty testu vnútrobrušného tlaku otestované podľa Koláča (Kolář, 2009)./ Results of Intra- Abdominal Pressure test tested by Kolář (Kolář, 2009).

Test vnútrobrušného tlaku	Pred cvičením	Po cvičení	Rozdiel
Abs.	6	25	19
X	0,2	0,83	0,63
SD	0,4	0,37	63,33

Poznámka. Abs. – absolútna hodnota, X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka.

Tabuľka 15./ Table 15.
Výpočtová tabuľka pre test vnútrobrušného tlaku./ Calculation table for Intra- Abdominal Pressure test.

UpredCvičením	735
UpoCvičení	165
RpredCvičením	630
RpoCvičení	1200
Umin	165
p	0,00002513

Poznámka. UpredCvičení – testovacia štatistika pred rehabilitáciou, UpoCvičení – testovacia štatistika po rehabilitácií, RpredCvičením – súčet poradí na začiatku rehabilitácie, RpoCvičení – súčet poradí na konci rehabilitácie, U = min (UpredCvičením, UpoCvičení), *p* – hladina štatistickej významnosti.

Z údajov v tabuľkách 14 – 15 vyplýva, že počet pacientov, ktorí sa po terapii zlepšili v hodnotení testu vnútrobrušného tlaku sa zvýšil v priemere o 0,63 (63,33 %), SD 0,03, p=0,000. Hodnota štatistickej významnosti dosiahla v tomto prípade $p < 0,05$. Po sérií desiatich cvičení na TOGU® valcoch došlo u pacientov k štatisticky významnému zlepšeniu aktivácie HSS pri hodnotení testu vnútrobrušného tlaku.

Diskusia

Cieľom prospektívnej klinickej štúdie bolo analyzovať vplyv cvičenia s TOGU® valcami na posturálnu aktiváciu HSS a zníženie vnímania bolesti u pacientov, vzniknutej na podklade koreňového syndrómu v lumbálnej oblasti. Zaznamenal sa štatisticky významný rozdiel vstupných a výstupných údajov v testovaní funkcie svalov HSS a subjektívneho vnímania bolesti v bežných denných činnostiach.

V súčasnosti sú bolesti chrbta veľmi závažným spoločenským problémom. Postihujú najviac ľudí v produktívnom veku a s pohľadu práceneschopnosti predstavujú 2. miesto. Celosvetovo sú finančné

náklady na analgetiká na 1. mieste v oblasti farmakoterapie. Utrpenie ľudí charakterizované predovšetkým bolesťou a obmedzenou pohyblivosťou sa prenáša do stále nižších vekových kategórií. Liečba pacientov s uvedeným ochorením je často dlhodobá, pričom práve podstatná zložka, pohybová terapia bola neuspokojujúca (Hornáček, 2009). Dysbalancia HSS chrbtice je jedným z najvýznamnejších funkčných etiopatogenetických faktorov, ktoré spôsobujú bolesti chrbtice vrátane koreňových syndrómov. Funkcia stabilizačných svalov pri vertebrogénnych ťazkostiach je študovaná už niekoľko rokov. Súčasné práce, prevažne austrálskych autorov, poukazujú stále častejšie na to, že u pacientov s bolesťami chrbta je porušená aktivita špecifických svalov trupu pri ich reakciách na vonkajšie podnety. Predpokladá sa, že insuficiencia funkcie stabilizačných svalov vedie k neprimeranému zaťažovaniu kĺbov a ligamient chrbtice. Jednostranná a nadmerná aktivita svalov, ktoré túto nedostatočnosť kompenzujú, tvorí významnú zložku v preťažení segmentu a v následnej poruche funkcie. Týmto spôsobom vznikajú vnútorné sily pôsobiace na chrbticu, ktoré často presahujú význam vonkajších síl. Správne zapojenie svalovej stabilizácie je veľmi dôležité pri ochrane chrbtice. U pacientov s vertebrogénnymi ťažkosťami, ktoré sú sprevádzané veľmi často morfologickými nálezmi, sa sledujú odchýlky vo funkcii stabilizačných svalov v porovnaní s vývojovým modelom stabilizácie. Jedná sa o svalovú nerovnováhu pri zapojení svalov počas ich stabilizačnej funkcie (Kolář & Lewit, 2005).

Do sledovanej štúdie bolo zaradených 30 pacientov, ktorí trpia bolesťami chrbta v lumbálnej oblasti spôsobenými koreňovým syndrómom. U pacientov sa hodnotil pred cvičením a po ukončení cvičenia stupeň bolesti podľa štandardizovaného dotazníka ODI a hodnotila sa posturálna aktivácia HSS pomocou troch testov podľa Koláča (bráničný test, extenčný test, test vnútrobrušného tlaku). Dotazník ODI je zostavený z desiatich otázok, ktoré sa zameriavajú na zistenie stupňa a intenzity bolesti pacientov v jednotlivých polohách od najmenšej bolesti (odpoveď A) po najväčšiu bolesť (odpoveď F). Otázky sú zamerané na nasledovné úkony: intenzita bolesti, schopnosť každodenných úkonov, zdvíhanie bremien, chôdza, sedenie, státie, spánok, sexuálny život, spoločenský život, cestovanie. Pacienti v klinickej štúdií absolvovali kinezioterapiu, ktorá bola vykonávaná na základe indikácie fyziatra a funkčnej diagnostiky lokomočného systému fyzioterapeutom, kde sa využívali pomôcky TOGU® valce a pomocou ktorých sa ovplyvnila koaktivácia svalov HSS a integrovať aktivované funkcie do posturálnej stability v bežných denných činnostiach. Pri analýze a komparácií získaných údajov v sledovaných súboroch sa zistilo:

1. Potvrdil sa štatisticky významný rozdiel pri testovaní rozdielov stredných hodnôt v testoch HSS podľa Koláča.
2. Potvrdil sa štatisticky významný rozdiel pri testovaní rozdielov priemerných hodnôt stupňa bolesti podľa dotazníka ODI.

Na základe klinických skúseností, ktoré sú do značnej miery v súlade s výsledkami niektorých zahraničných štúdií, považuje Kolář (2007) pri konzervatívnej liečbe pacientov s vertebrogénnymi poruchami za zásadný cielený výcvik stabilizačných svalov chrbtice a ich inkorporáciu do bežných funkčných činností (Kolář, 2007). V podstate rovnaký postup, samozrejme s určitými špecifikami každého autora uvádzajú pri liečbe aj O'Sullivan (2000) a Richardson (2004).

V predkladanej štúdii vzorky pacientov podstúpili výcvik stabilizačnej funkcie svalov a zlepšenie posturálnej koaktivácie svalov HSS pomocou cvičenia na TOGU® valcoch. Pacienti absolvovali desať individuálnych cvičení pod vedením fyzioterapeuta s trvaním každého cvičenia 30 minút. Na začiatku prvého a na konci posledného cvičenia sme ich otestovali testami podľa Koláča (2009). Bráničný test pred začatím terapie nesprávne vykonalo 66,67 % pacientov a správne 33,33 % pacientov. Po približne mesiac a pol trvajúcej terapii cvičenia na TOGU® valcoch došlo k zlepšeniu aktivácie bránice spolu s laterálnou skupinou brušných svalov a test bol nesprávne prevedený už len u 20 % pacientov. Z toho vyplýva, že až 80 % pacientov vykonalo test správne.

Extenčný test vykonalo pred terapiou správne iba 26,67 % pacientov a nesprávne 73,33 % pacientov. Po terapii pomocou cvičenia na TOGU® valcoch sa taktiež podarilo dosiahnuť zlepšenie a test vykonalo správne už 86,67 % pacientov a nesprávne len 13,33 % pacientov čo je štatisticky významný rozdiel na hladine 0,05.

Test vnútrobrušného tlaku bol pred terapiou nesprávne prevedený u 80 % pacientov a správne u 20 % pacientov. Pri tomto teste bol zaznamenaný najvyšší rozdiel pred a po terapii. Po terapii nesprávne vykonalo tento test už len 16,66 % pacientov a správne test vykonalo až 83,33 % pacientov.

Podobný prieskum bol vykonaný aj v diplomovej práci Jonova (2012), ktorý dokázal, že cielená rehabilitácia pacientov s bolesťou v lumbálnej oblasti spôsobenou koreňovým syndrómom vedie k zníženiu bolesti a zmierneniu až odstráneniu počiatočných problémov pacienta. Z výsledkov z predkladanej štúdie vyplýva, že v najväčšej miere sa dokázalo kinezioterapiou ovplyvniť správne vykonanie testu vnútrobrušného tlaku, na druhom mieste v zlepšení bol extenčný test a najmenej sa cvičením ovplyvnili výsledky v bráničnom teste.

Ďalším cieľom práce bolo zhodnotenie vplyvu cvičenia na TOGU® valcoch na zníženie bolesti v lumbálnej oblasti podľa dotazníka ODI. Nedostatočná aktivita HSS chrbtice je jedným z najvýznamnejších funkčných etiopatogenetických faktorov spôsobujúcich bolesti chrbta vrátane koreňových syndrómov. Spôsob, akým sa zapájajú svaly do stabilizácie je jedným z hlavných dôvodov vertebrogénnych ťažkostí. Zároveň dané svaly plnia aj zásadnú kompenzačnú úlohu. Ide o funkciu, ktorá nesmie uniknúť diagnostickej a terapeutickej pozornosti (Kolář & Lewit, 2005). Z hodnotenia intenzity bolesti pacientov v sledovanej výskumnej vzorke pre rehabilitáciou a po nej sa zistilo, že cieleným výcvikom stabilizačnej funkcie svalov sa štatisticky významne znížila intenzita vnímanej bolesti v lumbálnej oblasti. Signifikantné zníženie intenzity bolesti by malo pozitívne ovplyvniť aj celkový funkčný stav pacientov a zlepšiť ich kvalitu života. Z dostupných zdrojov sa nepodarilo nájsť žiadnu odborne koncipovanú prácu, pilotnú štúdiu alebo výskum, realizovaný na Slovensku alebo v Českej republike, ktorý by bol priamo zameraný na cvičenie na balančnej pomôcke TOGU® valec a preto sa výsledky štúdie sa môžu porovnávať len so štúdiami, ktoré sa zaoberajú ovplyvnením HSS pomocou iných balančných pomôcok. Problematikou efektivity tréningu na balančných pomôckach sa zaoberal aj Jebavý (2009). Vo svojej práci overoval účinnosť silových cvičení v statickom a dynamickom režime na nestabilných plošinách na kvalitu zapojenia HSS. Jeho skúmaný súbor tvorili muži vo veku 20 – 25 rokov, pohybový program trval 10 týždňov a obsahoval 22 cvičebných jednotiek. Na základe výsledkov preukázal, že silová intervencia na nestabilných plošinách mala pozitívny vplyv na aktiváciu HSS a viedla tým k následnému zlepšeniu trupovej stability. Honová (2012) vo svojej práci odporúča využitie balančných pomôcok v spojení s aktiváciou HSS v polohách podľa vývojovej kineziológie. Môže sa tým docieliť pre pacienta komfortnejší účinok spolu s veľkou rozmanitosťou začiatočných polôh. Vo svojej práci predstavila tri pomôcky – BOSU®, FLOWIN® a TRX®. Honová tieto pomôcky využila na aktiváciu HSS a stabilizáciu jednotlivých kĺbov v rôznych polohách.

Záver

Cieľom príspevku bolo, analyzovať možnosť využitia TOGU® valcov v kinezioterapii, jej vplyv na posturálnu aktivitu HSS a na zníženie vnímania bolesti u pacientov s koreňový syndrómom v lumbálnej oblasti. Cvičením na balančnej pomôcke TOGU® valec sa zlepšila funkcia stabilizačných svalov u všetkých pacientov vo výskumnom súbore v testoch podľa Kolářa. Taktiež sa zaznamenal štatisticky signifikantný rozdiel vstupných a výstupných údajov v úrovni vnímania intenzity bolesti, ktorá sa u všetkých pacientov znížila. Keďže v sledovanej výskumnej vzorke boli aj pacienti, ktorí už kvôli bolesti v lumbálnej oblasti navštívili lekára, avšak dosiaľ neabsolvovali žiadnu pohybovú liečbu, získané údaje týmto poukazujú na dôležitosť pohybovej terapie u pacientov s vertebrogénnym syndrómom a zvlášť na možnosť špecificky ovplyvniť stabilizačnú funkciu svalov a na následnú integráciu aktivovanej funkcie do bežných denných činností a do posturálnej aktivity.

Literatúra

Fairbank, Jeremy C. T., & Pynsent, Paul B. (2002). The Oswestry Disability Index. *Spine*, 22, 2940-2953.

Honová, K. (2012). Aktivace hlubokého stabilizačného systému s využitím moderních fitnes pomůcek (BOSU® FLOWIN®, TRX®). *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 19*(1), 42-46.

Horňáček, K., Luha, J., & Páleníková, A. (2009). *Výskum spokojnosti pacientov s bolesťami chrbta so skupinovým cvičením.* Dostupné 12. január 2016, z http://www.ssds.sk/casopis/archiv/2009/fss 0209.pdf.

Jebavý, R., & Zumr, T. (2009). *Posilování s balančními pomůckami.* Praha: Grada.

Jonov, P. (2012). *Hlboký stabilizačný systém z pohľadu vývojovej kineziológie.* (Diplomová práca). Košice: UPJŠ.

Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén.

Kolář, P. (2007). Vertebrogénní obtíže a stabilizační funkce svalů – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 14*(1), 3-17.
Kolář, P., & Lewit, K. (2005). Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi, 6*(5), 270-275.
O´Sullivan, P. B. (2000). Lumbar segmental instability: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual Therapy*, 1, 2-12.
Richardson, C., Hodges, P., & Hides, J. (2004). *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization.* Churchil: Livingstone.
World Medical Association: Declaration of helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, WMA, 1964 – rev. 2000. Dostupné 5. marec 2016, z http://www.wma.net/en/30 publications/10policies/b3/.

PhDr. Elena Žiaková, PhD.
SZU v Bratislave, FOaZOŠ
Katedra fyzioterapie
Limbova 12
83303 Bratislava
elenaziakov@gmail.com

POKYNY PRO AUTORY PŘÍSPĚVKŮ

Časopis Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity je určen pro zveřejňování původních výzkumných studií, teoretických studií, přehledových studií a předběžných sdělení, které souvisí s problematikou kinantropologie. Akceptuje příspěvky, které dosud nebyly publikované a nejsou přijaté k publikování v jiném časopisu. Všechny texty procházejí recenzním řízení a jsou posuzovány nejméně dvěma odborníky. Recenzní řízení je anonymní. Statě mohou být publikovány v jazyce českém, slovenském nebo anglickém. Autor je zodpovědný za odbornou, jazykovou a formální správnost příspěvku. O zveřejnění příspěvku rozhoduje redakční rada se zřetelem na vědecký význam a oponentské posudky.

Struktura příspěvku představuje formální a obsahové členění v souladu s konvencí pro vědecké sdělení.

1. Titulní strana obsahuje

(a) *Nadpis* (název práce) má být stručný, výstižný, má poskytovat jasnou informaci o obsahu článku. Nemá přesáhnut 10 slov, 80-85 úhozů včetně mezer. První se uvádí název práce v českém jazyce, pod ním v anglickém jazyce.
(b) *Jméno autora* (autorů) se uvádí bez titulů, v pořadí jméno (iniciála), příjmení, např. R. Naul[1], R. Telama[2] & A. Rychtecký[3]. Příjmení se v případě potřeby opatří indexem.
(c) *Pracoviště autorů* se uvede v pořadí indexů, např. [1]University of Essen, Sportpädagogik, [2]University of Jyväskylä, Faculty of Physical Education and Sport, [3]Univerzita Karlova Praha, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu.
(d) *Abstract* (krátký souhrn) se nejdříve uvádí v anglickém jazyce. Jasně stanoví cíl, stručný popis problému, metody, výsledky a závěry. Doporučuje se rozsah 100 až 200 slov (Word – panel nabídek – Nástroje – Počet slov). Nemá se opakovat název článku a nemají se uvádět všeobecně známá tvrzení.
(e) *Klíčová slova* v angličtině nemají přesáhnout 5 slov, doporučuje se používat klíčová slova platná pro databázi CAB, řadí se od obecnějších ke konkrétnějším, navzájem se oddělují středníkem.
(f) *Souhrn* (neboli abstrakt) a *klíčová slova* v českém, resp. slovenském jazyce – platí stejná pravidla jako pro abstrakt a klíčová slova v anglickém jazyce.

2. Další strany

(a) *Úvod* obsahuje nejnutnější údaje k pochopení tématu, krátké zdůraznění, proč byla práce uskutečněna, velmi stručně stav studované problematiky. Je možné uvést citace autorů vztahující se k práci.
(b) *Metodika* (metoda) umožňuje zopakování popsaných postupů. Podrobný popis metodiky se uvádí tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora metody a uvést případné odchylky. Způsob získání podkladových dat se popisuje stručně.
(c) *Výsledky* zahrnují věcné, stručné vyjádření výsledků, zjištění, nálezů a pozorovaných jevů. Vedle tabulek se doporučuje používat grafů. Graf nemá být „kopií" tabulky, má vyjadřovat nové skutečnosti. Tabulky mají shrnovat výsledky statistického vyhodnocení. Popis výsledků má být věcný, obsahovat pouze faktické nálezy, nikoliv závěry a dedukce autora.
(d) *Diskuze* vyhodnocuje zjištěné výsledky, konfrontuje je s literárními údaji, zaujímá stanoviska, diskutuje o možných nedostatcích. Srovnává je s dříve publikovanými údaji, pokud mají s prací souvislost (uvádět jen autory, kteří mají k nové práci bližší vztah). Vyžaduje-li to charakter práce, je možné popis výsledků a diskuzi spojit do jedné stati „Výsledky a diskuze".

Pokud to autoři považují za účelné, může být zařazen do příspěvku *závěr*. Zahrnuje základní informace o materiálu a metodice, stručně vystihuje nové a podstatné poznatky. Je nekritickým informačním výběrem významného obsahu příspěvku, včetně hlavních statistických dat, nikoliv jen jeho pouhým popisem. Má být psaný celými větami (ne heslovitě), nemá překročit 10 řádků.

Podle uvážení autora je možné na tomto místě uvést *poděkování* spolupracovníkům.
(e) *Literatura* se uvádí pouze ta, která byla skutečným podkladem pro napsání příspěvku. Musí odpovídat publikačnímu manuálu APA (6. vydání, 2010).
(f) *Citace* se řadí abecedně podle jména prvních autorů.

Schématické znázornění hlavních citací:
• periodika (pravidelně vydávané žurnály, časopisy, sborníky apod.) ⇒ Autor, A., Autor, B., & Autor, C. (1998). Název článku. *Název časopisu, ročník*(číslo), stránky.

• neperiodika (knihy, monografie, sborníky, skripta, brožury, manuály, audio-vizuální média apod.) ⇒ Autor, A. (1998). *Název díla.* Místo vydání: vydavatel.
• část z neperiodika (kapitoly ve sborníku, knize apod.) ⇒ Autor, A., & Autor, B. (1998). Název kapitoly. In A. Editor, B. Editor, & C. Editor, (Ed.), *Název knihy* (pp. xx-xx). Místo vydání: Vydavatel.
• webová stránka ⇒ Titulek stránky. (1998). Dostupné 9. říjen 2015, z http://... .

V textu se odkaz na literaturu uvádí příjmením autora a rokem vydání. Do seznamu se zařazují všechny práce citované v textu, na práce uvedené v seznamu literatury musí být v textu odkaz. Pro citaci příspěvku uveřejněného v tomto časopisu se používá plných názvů. U *historických textů* je požadována přesná citace (př.: poznámka pod čarou).

(g) *Adresa prvního autora* (kontaktní adresa) se uvádí jako poslední údaj v příspěvku. Obsahuje plné jméno, příjmení, tituly, přesnou adresu s PSČ, číslo telefonu, faxu, příp. e-mail.

Technická úprava rukopisu

Příspěvky jsou přijímány ve formě zpracované textovým editorem, nejlépe Microsoft Word (popř. editorem s ním plně kompatibilním) při dodržení následujícího nastavení a úprav:
– formát A4
– všechny okraje 2,5 cm
– velikost písma pro název časopisu 9, název práce (česky, resp. slovensky a anglicky) 11, ostatní 10
– písmo pro název práce (česky, resp. slovensky a anglicky) Arial pro ostatní text Times New Roman
– řádkování pro oponování 1,5 (možnost poznámek oponenta), pro konečnou verzi 1,0
– za nadpisy úvod, materiál a metodika, výsledky, diskuze a literatura
– odsazení prvního řádku odstavce 0,5 cm

Název práce, souhrn a klíčová slova (česky, resp. slovensky a anglicky), jméno autora (autorů). **Ne velkými písmeny**.
– text a přílohy (tj. tabulky, grafy apod.) musí být zpracovány s využitím jednotek SI (ČSN 01 1300).
– zkratky se používají pouze pokud se jedná o mezinárodně platnou symboliku. Prvně použitou zkratku je nutno v závorce vysvětlit. V názvu práce není vhodné zkratek používat.
– latinské názvy se píší kurzívou, netučné, a to i v názvu příspěvku. Na tabulky, grafy atd. musí být v textu odkazy. Předkládaný rukopis vědecké práce by neměl přesáhnout 15 stran včetně příloh. Tabulky, obrázky a grafy se zařazují do přílohy.

Tabulky – rozměry musí respektovat vymezenou stránku. Názvy tabulek a textů v tabulkách se uvádí dvojjazyčně, tj. česky, resp. slovensky a anglicky, přičemž je možné využít indexování českých textů v tabulce a uvést seznam anglických překladů pod tabulkou. Doplňující informace se uvádějí pod tabulku.

Table 4

APA Style Problems Identified by Journal Editors

Problem Area	Frequency		Influence	
	Mean	SD[a]	Mean	SD[a]
References (Documentation)	3.23	1.07	2.27	1.39
Tables & Figures (Graphics)	3.00	0.98	2.23	1.27
Mathematics & Statistics	2.81	0.99	2.31	1.32

Note. Values are the mean of reported scores on a 5-point scale (1 = *none*, 5 = *a lot*). A frequency score of 3 indicates a fairly common occurrence; an influence score of 2 indicates some influence on the decision to accept or reject a paper. Adapted from "The Elements of (APA) Style: A Survey of Psychology Journal Editors," by B. W. Brewer, C. B. Scherzer, J. L. Van Raalte, A. J. Petitpas, and M. B. Andersen, 2001, *American Psychologist, 56,* p. 266.

[a]Standard deviation.

Grafy, obrázky apod. jsou zpravidla samostatnými listy zpracovanými v kvalitě, která odpovídá požadavkům přímé předlohy pro tisk (černobílé obrázky a grafy a tomu odpovídající popisky, rozlišení min. 300 dpi). Rozměry musí respektovat vymezenou stránku. Použité názvy a popisy musí být uvedené rovněž dvojjazyčně, tj. česky, resp. slovensky a anglicky. Doplňující informace se uvádějí pod obrázek či graf. Obrázky a grafy se nerámují.

Autoři, jejichž příspěvek má vazbu na projekt *grantové agentury* a je součástí dílčí nebo závěrečné *zprávy výzkumného projektu* musí toto uvést. Např.: Empirická data byla získána v rámci řešení grantového projektu např. GAČR (název a číslo).

Příspěvky k oponentnímu řízení pošlou autoři elektronickou poštou (řádkování 1,5) na adresu redakce: studiakin@pf.jcu.cz.

Po úpravách vyvolaných oponentním řízením pošlou autoři na adresu redakce opravené rukopisy (řádkování jednoduché) v elektronické podobě.

Upozornění: Od roku 2011 je vybírán manipulační poplatek za příspěvek do časopisu Studia Kinanthropologica ve výši 500 Kč nebo 20 €, číslo účtu: 104725778/0300, Specifický symbol: 1214.

INSTRUCTIONS FOR THE AUTHORS OF THE ARTICLES

Scientific Journal for Kinanthropology is mainly a place for publishing reports of empirical studies, review articles, or theoretical articles. Articles are published in Czech, Slovak, and/or English language. The author (senior author) is responsible for special and formal part of the article. All texts are subject to review process and assessed by at least two expert referees. The review procedure is authorless. Board of editors decide about article´s publishing having regard to scientific importance and review process.

Most journal articles published in kinanthropology are reports of empirical studies, and therefore the next section emphasizes their preparation.

Parts of a Manuscript

1. Title page consists of

(a) *Title*. A title should summarize the main idea of the paper simply and, if possible, with style. It should be a concise statement of the main topic and should identify the actual variables or theoretical issues under investigation and the relation between them. The recommendated length for a title is 8 to 10 words. A title should be fully explanatory when standing alone.
(b) *Author´s name and affiliation*
(c) *Abstract*. An abstract is brief, comprehensive summary of the contents of the article. A good abstract is accurate, self-contained, concise and specific, nonevaluative, coherent and readable. An abstract of a report of an empirical study should describe in 150 to 200 words

- the problem under investigation, in one sentence if possible;
- the subjects, specifying pertinent characteristics, such as number, type, age, sex, and species;
- the experimental method, including the apparatus, data-gathering, and complete test names, etc.
- the findings, including statistical significant levels, and
- the conclusions, and the implications or applications.

(d) *Keywords*. Not more than 5.

2. Next pages

(a) *Introduction*. The body the paper body of a paper opens with an introduction that presents the specific problem under study and describes the research strategy. Definition of variables and formal statement of your hypotheses give clarity. Because the introduction is clearly identified by its position in article, it is not labeled.
(b) *Method*. The Method section describes in detail how the study was conducted. Such a description enables the reader to evaluate the appropriateness of your method and the reliability and the validity of your results. It also permits experienced investigators to replicate the study if they so desire. Method section is devided into labeled subsections. These usually include description of subject, the apparatus (measures or materials), and the procedure. If the design of the experiment is complex or the stimuli require detailed description, additional subsections or subheadings to devide the subsections may be waranted to help readers find specific information, include in this subsections only the information essential to comprehend and replicate the study. Given insufficient detail, the reader is left with questions, given to much detail, the reader is burneded with irrelevant information. Method section is usually devided into: Subject; Measures (Apparatus or Materials) and Procedure.
(c) *Results*. This section summarizes the data collected and the statistical treatment of them. First, briefly state the main results or findings. Then report the data in sufficient detail to justify the conclusions. Mention all relevant results, including those that run counter the hypothesis. Do not include individual scores or raw data, with the exception, e.g. of single-subject designs or illustrative samples.
(d) *Tables and figures*. To report data, choose the medium that presents them clearly and economically. Tables provide exact values and can efficiently illustrate main effects. Figures of professional quality attract the reader´s eye and best illustrate interactions and general comparisons. Although summarizing the results and the analysis in tables or figures may be helpful, avoid repeating the same data in several places and using tables for data that can be easily presented in the text. Refer to all tables as tables, and to all graphs, pictures, or drawings as figures. Tables and figures supplemented

the text; they cannot do the entire job of communication. Always tell the reader what to look for in tables and figures and provide sufficient explanation to make them readily intelligible.
(e) *Discussion*. After presenting the results, you are in a position to evaluate and interpret their implications, especially with respect to examine, interpret, and qualify the results, as well as to draw inferences from them. Emphasize any theoretical consequences of the results and the validity of your conclusions. When the discussion is relatively brief and straightforward, some authors prefere to combine it with the previous Result section, yielding Results and Conclusion or Results and Discussion).
(f) *Conclusion*. Conclusion part contrary to Abstract is not obligatory. This part could also be in section Results and Conclusions.
(g) *References*. Just as data in the paper support interpretations and conclusions, so reference citation document statements made about the literature. All citations in the ms. must appear in the reference list, and all references must be cited in text. Choose refferences judiciously and cite them accuratly. The standard procedur for citations ensure that refferences are accurate, complete, and useful to investigators and readers. In references section follow the APA-Publication Manual (6th edition, 2010).
(h) *Appendix*. Appendix is although seldom used, is helpful if the detailed description of certain material is distracting in, or inappropriate to the body of this paper. Some examples of material suitable for an appendix are (1.) new computer program specifically designed for your research and unvalaible elsewhere, (2.) an unpublished test and its validation, (3.) a completed mathe-matical proof, (4.) list of stimulus material (e. g. those used in psycholinguistic research), or (5.) detailed description of a complexe piece of equipment. Include an appendix only if it helps readers to understand, evaluate, or replicate the study.
(i) *Author´s address* (contact address) – the author presents his/her address and address of his/her co-workers as the last information in the article. He/she presents family name, first name, degrees, complete address, City Code, telephon number and mainly e-mail.

Technical form of (hand) writing

Articles are basically accepted in the form of text editor, Microsoft Word or by editoring, keeping following setting and arrangements:
– form A4
– all outsides 2.5 cm
– size of letters 11, for the name of work a 10 for the other text
– single lines
– letters Times New Roman CE
– distance from the first line of the column – 0.5 cm
– gaps behind the headlines – 6 points
– all headlines extra bald and situated in the centre, Tables can be presented direct in the manuscript or mostly are presented as supplement enclosures of the article.

Dimensions of the *tables* (including title) can´t be over width and height of the page limited by above mentioned page´s appearence. The name of the Table and all languages, in English and in Czech, it is possible to use English text in the Table and the list of Czech translations is presented under the table (or contrary).

Figures (graphs, pictures, drawings, etc.) are regularly sheets in the quality replying to the requirements of the sample for print (black and white images and graphs with the corresponding descriptions, resolution min. 300 dpi). The figure´s dimension including all descriptions can´t be bigger than above mentioned page´s dimension. The name of figure and all descriptions used in figure are also in two languages – in English and Czech.

To the authors, whose articles are connected with the project of some Grant Agency, is recommended to emphasize this fact (i. e. name of the project and its number).

Please note: From January 2011 there will be a handling fee of 500 Kč (or 20 €) for articles accepted by Studia Kinantropologica, Account number: 104725778/0300, Specific symbol: 1214.

e-mail: studiakin@pf.jcu.cz
www.pf.jcu.cz
http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/studiaka.html

Upozornění

Od roku 2011 je vybírán manipulační poplatek za příspěvek
do časopisu Studia Kinanthropologica ve výši 500 Kč nebo 20 €.

Číslo účtu: 104725778/0300
Specifický symbol: 1214
IBAN: CZ20 0300 0000 0001 0472 5778
SWIFT (BIC) CEKOCZPP
Do zprávy pro příjemce uvádějte jméno prvního autora.

Please note

From January 2011 there is a handling fee of 500 Kč (or 20 €)
for articles submited by Studia Kinantropologica.

Account number: 104725778/0300
Specific symbol: 1214
IBAN: CZ20 0300 0000 0001 0472 5778
SWIFT (BIC) CEKOCZPP
In a message for the recipient to enclose the name of the first of the author.