

Universitas Bohemiae Meridionalis
Budvicensis
Facultas Pedagogica



Studia Kinanthropologica
Studia Kinanthropologica

1
(issue)

Volume 8.
České Budějovice
Czech republic
2007
ISSN – 1213-2101

Studia Kinanthropologica

Studia Kinanthropologica, vědecký časopis pro kinantropologii. Vydává Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vychází dvakrát za rok. Uzávěrka čísla 1 je k 28.2. a čísla 2- k 30.9. Adresa redakce: KTVS PF JU Jeronýmova 10, České Budějovice, 371 15, tel. 387773170, fax. 387773187, internet: www.pf.jcu.cz-katedry-katedra tělesné výchovy a sportu, e-mail: repka@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica is scientific journal for kinanthropology. The journal is published in two issues per year. Deadline for the submission is February 28, per first issue in the year. Deadline for the second issue is September 30. This information is valid for all submissions and years. The address of editor's office: KTVS PF JU Jeronýmova 10, České Budějovice, 371 15, tel. +420387773170, fax. +420387773187, Internet: www.pf.jcu.cz-katedry-katedra tělesné výchovy a sportu, e-mail: repka@pf.jcu.cz

REDAKČNÍ RADA :

PŘEDSEDA :

doc.PaedDr. Emil Řepka,CSc
Jihočeská univerzita, pedagogická fakulta
České Budějovice

VÝKONNÝ REDAKTOR :

doc.PaedDr. Emil Řepka,CSc.
Jihočeská univerzita, pedagogická fakulta
České Budějovice, Česká republika

ČLENOVÉ :

Prof. Dr. Dieter Hackfort
Universität Bundeswehr, Mnichov,
BRD

Prof. PhDr. Václav Hošek,DrSc
Univerzita Karlova,
FTVS Praha
Česká republika

PaedDr. Vladislav Kukačka, Ph.D.
Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta
Česká republika

Prof. PhDr. František Man,CSc
Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta
České Budějovice, Česká republika

Prof. David Pargman, Ph.D.
Florida State University
Florida, USA

Doc. MUDr. Pavel Stejskal,CSc
Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury,
Olomouc, Česká republika

doc.PaedDr. Jaromír Šimonek, Ph.D.
UKF Nitra
Slovenská republika

Doc.PaedDr. Jan Štumbauer,CSc
Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta
České Budějovice, Česká republika

EDITORIAL BOARD :

EDITOR - IN - CHIEF :

Emil Řepka
University of South Bohemia,
Faculty of Education, Czech Republic

EXECUTIVE EDITOR :

Emil Řepka
University of South Bohemia
Faculty of Education, Czech Republic

MEMBERS :

Dieter Hackfort
University of Bundeswehr, Munich
Germany

Václav Hošek
Charles University,
Faculty of Physical Education and Sport
Czech Republic

Vladislav Kukačka
University of South Bohemia
Faculty of Agriculture, Czech Republic

František Man
University of South Bohemia
Faculty of Education, Czech Republic

David Pargman
Florida State University
Florida, U.S.A

Pavel Stejskal
Palacky University
Faculty of Physical Culture, Czech Republic

Jaromír Šimonek
Constantine the Philosopher University in Nitra
Slovakia

Jan Štumbauer
University of South Bohemia
Faculty of Education, Czech Republic

OBSAH

Výzkumné studie

E. SIGMUND, J. ZACPAL, D. SIGMUNDOVÁ, J. MITÁŠ, V. SKLENÁŘ, R. BĚLOHLÁVEK, K. FRÖMEL Vyhodnocení IPAQ dotazníků pomocí formální konceptuální analýzy.....	7
R. MALÁTOVÁ, J. ROKYTOVÁ Význam hlubokého stabilizačního systému v oblasti vertebrogenních obtíží.....	17
M. BÍLÝ, V. SÜSS Temperamentové vlastnosti a výkonová motivace závodníků ve vodním slalomu.....	23
M. PUPÍŠ , J. BROŽÁNI Anaeróbní prah a VO_2 max vrcholových športovcov vo vzájomnom vzťahu.....	29
J. BROŽÁNI , M. PUPÍŠ Účinnosť tréningového zaťaženia na športový výkon v dlhodobej športovej príprave u chodca na 20 km.....	37

Sdělení

M. KALINKOVÁ Pohyb ako dominantná zložka výchovy v predškolských zariadeniach.....	45
---	----

POKYNY PRO AUTORY PŘÍSPĚVKŮ.....	49
---	-----------

CONTENS

Research Studies

E. SIGMUND, J. ZACPAL, D. SIGMUNDOVÁ, J. MITÁŠ, V. SKLENÁŘ, R. BĚLOHLÁVEK, K. FRÖMEL Evaluation of IPAQ Questionnaires using the formal concept analysis.....	7
R. MALÁTOVÁ, J. ROKYTOVÁ The role of deep stabilizing spinal system in low back pain.....	17
M. BÍLÝ, V. SÜSS Temperament characteristics and of the motivation the competitors in canoe slalom.....	23
M. PUPÍŠ , J. BROŽÁNI Anaerobic threshold and VO ₂ max of elite athletes in dependence.....	29
J. BROŽÁNI , M. PUPÍŠ The efficiency of training load on athletics performance in longer-range preparation for the wAlkers on 20 km	37

Report

M. KALINKOVÁ Physical motion as a dominant aspect of education in pre-school facilities.....	45
---	----

AUTHOR INSTRUCTION.....	51
-------------------------	----

VÝZKUMNÉ STUDIE

RESEARCH STUDIES

VYHODNOCENÍ IPAQ DOTAZNÍKŮ POMOCÍ FORMÁLNÍ KONCEPTUÁLNÍ ANALÝZY*

EVALUATION OF IPAQ QUESTIONNAIRES USING THE FORMAL CONCEPT ANALYSIS

E. Sigmund¹, J. Zacpal², D. Sigmundová¹, J. Mitáš¹, V. Sklenář², R. Bělohávek², K. Frömel¹

¹ Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury, Centrum kinantropologického výzkumu

² Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra informatiky

ABSTRACT

The aim of this study is to identify differences between correlates of physical activity (PA) of Czech population with high and low PA level using the method of Formal Concept Analysis. Further aim is to verify reliability of results of two equivalent forms of Czech self-administered format of IPAQ questionnaire applied in randomized sample of Czech population between years 2003–2006. As a significant differences between correlates of high and low PA level population were accepted results higher than mutual variability of the same variable in equivalent forms of used IPAQ questionnaire. Females and males with high PA level participated in an organized PA and performed everyday walking more often than females and males with low PA level. The highest reliability between equivalent forms of Czech IPAQ questionnaire was found in following answers: Living alone $\pm 1.5\%$, living in childless family $\pm 3\%$ and living in family with children $\pm 3.5\%$. High ($\pm 5\%$) or sufficient ($\pm 8\%$) reliability was identified in answers: Ownership of a dog and a weekend house or differentiation of participants according to level of PA, ownership of a bicycle, smoking and participation in an organized PA. Czech equivalent forms of IPAQ questionnaire allow to determine differences in correlates of PA. The Formal Concept Analysis is a suitable diagnostic tool to quantify and express differences between these forms.

Keywords: lattice, context, aggregated object, correlate of physical activity, reliability

SOUHRN

Cílem této studie je identifikovat rozdíly v korelátech pohybové aktivity (dále PA) mezi skupinami obyvatel České republiky s vysokou a nízkou úrovní PA pomocí metody Formální konceptuální analýzy. Dílčím cílem je pak ověřit reliabilitu výsledků dvou ekvivalentních administrativních forem českého IPAQ dotazníku použitých u randomizovaných vzorků české populace v letech 2003–2006. Za věcně významné rozdíly v korelátech PA mezi skupinami obyvatel s vysokou a nízkou úrovní PA považujeme rozdíly vyšší než vzájemná variabilita téže proměnné v ekvivalentních verzích použitého IPAQ dotazníku. Ženy i muži s vysokou úrovní PA se významně častěji účastní organizované PA a realizují déletrvající každodenní chůze než ženy a muži s nízkou úrovní PA. Nejvyšší reliabilitu u jednotlivých forem IPAQ dotazníku u mužů i žen nacházíme v odpovědích na způsob života: samostatně $\pm 1,5\%$, v bezdětné rodině $\pm 3\%$ a rodině s dětmi $\pm 3,5\%$. Vysokou $\pm 5\%$, resp. uspokojivou $\pm 8\%$ reliabilitu zjišťujeme u odpovědí týkajících se vlastnictví psa či chaty, resp. kategorizace skupin podle úrovně PA, vlastnictví kola, kuřáctví a účasti v organizované PA. České ekvivalentní verze IPAQ dotazníku umožňují určovat rozdíly v korelátech PA a formální konceptuální analýza je vhodným nástrojem k jejich kvantifikaci.

Klíčová slova: svaz, kontext, agregovaný objekt, korelát pohybové aktivity, reliabilita

*Studie vznikla za podpory Ministerstva školství České republiky při řešení výzkumného záměru „Pohybová aktivita a inaktivita obyvatel České republiky v kontextu behaviorálních změn“ s identifikačním kódem: RP 6198959221 a Grantové agentury České republiky v rámci grantu „Formální konceptuální analýza neurčitých a rozsáhlých dat: teorie, metody a aplikace“ s registračním číslem: 201/05/0079.

Úvod

Koreláty pohybové aktivity (dále PA) popisují statické asociace či korelace mezi měřenými proměnnými a PA (Bauman, Sallis, Dziewaltowski & Owen, 2002; Sigmundová, 2005). Ačkoliv se u nich předpokládá existence příčinného vztahu, nelze na základě jeho nalezení odvozovat kauzální důsledky, nýbrž jen poukazovat a vysvětlovat PA, modelovat předpovědi PA u různých populačních skupin, tzn. vytvářet nové hypotézy pro další studie. Mezi opakovaně zjištěné pozitivní koreláty PA dospělých patří: vyšší úroveň vzdělání, mužské pohlaví, vyšší rodinný příjem, vliv lékařské zdravotní péče, partnera, vrstevníků, rodiny či přátel, očekávání a radost ze cvičení, vyšší vnímaná zdatnost nebo lepší úroveň zdraví. Z opakovaně zdokumentovaných negativních korelátů PA dospělých jmenujme: vyšší věk, sezónnost (v zimě nižší PA než v létě), vnímané úsilí při PA, rasa (ne bílá) či překážky k PA (Bauman, Sallis, Dziewaltowski & Owen, 2002; Sallis & Owen, 1999). V naší studii se vedle již u nás zkoumaných korelátů PA (každodenní doba chůze či sezení, účast v organizované PA, kuřáctví, bydlení v domku – Frömel et al., 2006; Řepka, Frömel, & Šebrle, 2005) zaměříme také na méně literárně frekventované koreláty PA (vlastnictví psa, kola, chaty či auta nebo způsob života samostatně, v bezdětné rodině či rodině s dětmi – Řepka, Frömel, & Šebrle, 2005).

Popis jevů, hledání jejich příčin a vývojových zákonitostí či predikce možných změn u rozsáhlých souborů účastníků často vychází z dat získaných z dotazníku a to nejen v oblasti terénní PA. V případě dat metrické povahy, navíc s normálním rozdělením, je analýza a následné vyhodnocení jednodušší než při zpracovávání dat nominálních či ordinálních. Zjišťování vztahů mezi proměnnými s malým počtem kategorií (≤ 3) nominálních či ordinálních dat pomocí korelační analýzy není nejvhodnější. V behaviorálních studiích se častěji využívá regresních analýz, modelujících podíl jednotlivých proměnných a jejich kombinací na výsledném jevu. V naší studii se při hledání korelátů PA u skupin obyvatel České republiky s vysokou a nízkou úrovní PA pomocí IPAQ dotazníku opřeme o metodu Formální konceptuální analýzy založené na relaci ekvivalence. Tuto metodu blíže představíme v metodice.

Hlavním cílem této studie je identifikovat rozdíly v korelátech PA mezi skupinami obyvatel České republiky s vysokou a nízkou úrovní PA pomocí metody Formální konceptuální analýzy. Dílčím cílem je pak ověřit reliabilitu výsledků dvou ekvivalentních administrativních verzí českého IPAQ dotazníku použitých u randomizovaných vzorků české populace v letech 2003–2006.

Metodika

Data

Do analýzy korelátů PA byla zahrnuta data od 5683 žen a 5594 mužů, kteří kompletně vyplnili Mezinárodní dotazník k pohybové aktivitě – IPAQ. V letech 2003 (podzim) – 2004 (jaro) byla použita krátká administrativní verze IPAQ dotazníku u české populace žen ($n=2066$) a mužů ($n=1976$). Dlouhá administrativní verze IPAQ dotazníku byla v letech 2004 (podzim) – 2005 (jaro) aplikována u 1688 žen a 1689 mužů z České republiky. Jako součást ANEWS dotazníku

(<http://www.ipenproject.org/surveyanews.htm>) byla dlouhá administrativní verze IPAQ dotazníku uplatněna u 1929 českých žen a 1929 českých mužů v letech 2005 (podzim) – 2006 (jaro). Jednotlivé soubory účastníků byly randomizovány podle pohlaví a četnosti zastoupení v dekáдах od 15–64 let v souladu s údaji Českého statistického úřadu (<http://www.czso.cz/>).

Dotazník

Pro zjišťování úrovně týdně PA pro podporu zdraví a možných korelátů ovlivňujících její realizaci byla opakovaně použita Česká verze Mezinárodního dotazníku k pohybové aktivitě IPAQ (<http://www.vzpa.upol.cz/>). Dotazník, který eviduje chůzi, PA vysoké a střední individuálně vnímané intenzity, je dostatečně validní a reliabilní nástroj pro určování úrovně PA pro podporu zdraví u 18–65leté populace (Craig et al., 2003; Frömel et al., 2003). Ke stejnému závěru docházejí Macfarlane et al. (2007) při srovnávání úrovně PA z krátké verze IPAQ dotazníku, MTI akcelerometru a dotazníku zachycujícího čas všech denně realizovaných druhů PA trvajících ≥ 10 minut u 19 žen a 30 mužů z Číny ve věku 15–55 let. Krátká administrativní verze IPAQ dotazníku obsahuje po jedné otázce na PA vysoké intenzity, PA střední intenzity a chůzi, souhrnně realizované během posledních 7 dnů. Dlouhá administrativní verze IPAQ dotazníku obsahuje dvě otázky na PA vysoké intenzity, šest otázek na PA střední intenzity a tři otázky na chůzi, prováděné v průběhu posledních 7 dnů. Na rozdíl od krátké, jsou v dlouhé verzi IPAQ dotazníku jednotlivé otázky na provádění PA rozděleny do čtyř částí: PA v rámci práce nebo studia; PA při dopravě; PA při domácích pracích, údržbě domu (bytu) a péči o rodinu; PA při sportu a ve volném čase. Stěžejním výsledkem obou verzí IPAQ dotazníku je zjištění úrovně PA účastníků vzhledem k podpoře zdraví (Tabulka 1).

Skórovací protokol (<http://www.ipaq.ki.se/>) je sestaven tak, aby bylo možno klasifikovat PA vzhledem k podpoře zdraví bez ohledu na věk respondenta. Každý účastník individuálně zaznamenává nejen dobu trvání a týdně četnost PA, ale hodnotí i její intenzitu. PA vysoké intenzity se projevuje rychlejším dýcháním a

Tab. 1. Klasifikace úrovně PA podle IPAQ Skórovacího protokolu pro podporu zdraví
Table 1. Classification of PA level according to IPAQ Scoring Protocol to health enhancing PA

Úroveň pohybové aktivity ^a	Charakteristika týdenní pohybové aktivity ^e
Vysoká ^b	• ≥ 3 dnů PA vysoké intenzity s dosažením nejméně 1500 METminut nebo • každodenní jakákoliv kombinace chůze, PA střední nebo vysoké intenzity s dosažením alespoň 3000 METminut^f
Střední ^c	• ≥ 3 dnů PA vysoké intenzity po dobu nejméně 20 minut denně nebo • ≥ 5 dnů PA střední intenzity nebo chůze nejméně 30 minut denně nebo • ≥ 5 dnů jakékoliv kombinace chůze, PA střední nebo vysoké intenzity s dosažením minimálně 600 METminut^g
Nízká ^d	• PA nižší než 600 METminut, kteří nesplňují podmínky vysoké ani střední úrovně PA. Jedinci s PA nižší než 600 METmin jsou považováni za pohybově inaktivní^h

^a = Level of physical activity, ^b = High, ^c = Moderate, ^d = Low, ^e = Description of weekly physical activity, ^f = Vigorous-intensity physical activity on at least 3 days and accumulating at least 1500 MET-minutes or everyday of any combination of walking, moderate-intensity or vigorous intensity activities achieving a minimum of at least 3000 MET-minutes, ^g = 3 or more days of vigorous physical activity of at least 20 minutes per day or 5 or more days of moderate-intensity activity or walking of at least 30 minutes per day or 5 or more days of any combination of walking, moderate-intensity or vigorous intensity activities achieving a minimum of at least 600 MET-min, ^h = Physical activity lower than 600 MET-min. Individuals with PA lower than 600 MET-min are considered as inactive.

značným zvýšením srdeční frekvence. Jedná se o tělesně náročnou PA jako například běh, aerobik, rychlá jízda na kole či rytí a zvedání těžkých břemen (Frömel et al., 2006; Haskell et al., 2007). PA střední intenzity se vyznačuje střední námahou, při níž se dýchá rychleji než v klidu a znatelně se zrychluje srdeční frekvencí. Obecným příkladem je rychlá chůze.

Poslední část českých verzí IPAQ dotazníků obsahuje otázky na koreláty PA, ze kterých pro tuto studii vybíráme: Vlastnictví psa, kola, chaty či auta (ano $\times$ ne), bydlení (domek $\times$ byt), zaměstnání (ano $\times$ ne), kuřáctví (ano $\times$ ne), způsob života (samostatně $\times$ v bezdětné rodině $\times$ v rodině s dětmi), účast v organizované PA (týdenní četnost). Do analýzy zahrneme také výrazný indikátor celkové PA, resp. pohybové inaktivity naší populace – každodenní dobu chůze, resp. sezení (Frömel et al., 2003; Frömel et al., 2006).

Formální konceptuální analýza

Z hlediska Formální konceptuální analýzy (FCA) lze randomizovaný soubor české 15–65leté populace chápat jako množinu objektů a jednotlivé otázky jako atributy (Ganter & Wille, 1999). Odpovědi respondentů pak vytvářejí binární relaci mezi množinou objektů a atributů.

Odpovědi nutně nemusí být v bivalentní formě (ano – ne). Mohou se zde vyskytovat i vícehodnotové odpovědi (věk, vzdělání, ...). Z tohoto důvodu je potřeba použít vhodné škálování pro převedení vícehodnotových odpovědí do bivalentní formy. Výsledkem tohoto procesu je kontext $\langle X, Y, I \rangle$, kde X je množina objektů – respondentů, Y je množina atributů – vhodně upravených otázek z IPAQ dotazníku a I je binární relace mezi X a Y , kde $\langle x, y \rangle \in I$ znamená, že

respondent x odpověděl na otázku y ano. Tento kontext většinou obsahuje malé množství atributů a naproti tomu velké množství objektů. Příslušný konceptuální svaz obsahuje zpravidla velké množství konceptů a pro reálné vyhodnocování není vhodný. Je proto vhodné kontext upravit.

Při úpravě kontextu jsme vycházeli z myšlenky, že odborníka nezajímají jednotliví respondenti, ale skupiny respondentů, kteří mají některé z vlastností stejné (např. pohlaví a úroveň PA). Tyto vlastnosti budeme nazývat „charakteristické atributy“ a označíme je $M \subset Y$. Proto jsme kontext transformovali do formálního fuzzy kontextu $\langle X', Y', I' \rangle$, kde množinu objektů X' tvoří agregované objekty, což jsou třídy rozkladu podle ekvivalence, která je definována následovně: $x_1 \equiv_M x_2$ tehdy a jen tehdy, když $\{x_1\}^\uparrow \cap M = \{x_2\}^\uparrow \cap M$ (vzorec 1).

$$I'(x', y') = \left| \left\{ x \in |x|_{\equiv_M}, I(x, y') \right\} \right| / |x|_{\equiv_M}$$

Pokud tedy za „charakteristické atributy“ zvolíme množinu $\{\text{POHLAVÍ } \text{♂}, \text{POHLAVÍ } \text{♀}, \text{PA nízká}, \text{PA střední}, \text{PA vysoká}\}$, pak jeden z agregovaných objektů reprezentuje všechny ženy s vysokou úrovní PA aktivity pro podporu zdraví. Celkem těchto agregovaných objektů může být maximálně $2^{|M|}$, což je výrazně méně než počet původních objektů. V našem případě je to však pouze 6 (2^3) agregovaných objektů, protože charakteristické atributy POHLAVÍ ♂ a POHLAVÍ ♀ se nemohou vyskytnout současně u jednoho objektu. Stejně tak atributy PA nízká, PA střední, PA vysoká. Poskytovaná informace je navíc výrazně vyšší.

Množina Y' je množina původních atributů Y , ze které jsou odebrány „charakteristické atributy“, tzn. $Y' = Y - M$. Otázkou zůstává, jaké atributy budou mít takto vzniklé agregované objekty. Můžeme například stanovit, že agregovaný objekt daný atribut má, jestliže jej obsahuje více než polovina objektů, které reprezentuje. Daleko výhodnější je použít více hodnot pro vyjádření faktu, že agregovaný objekt daný atribut má. Jednotlivé hodnoty by pak vyjadřovaly, kolik procent objektů, reprezentovaných agregovaným objektem, daný objekt obsahuje. Dostáváme se tak k formální fuzzy konceptuální analýze. I' je binární fuzzy relace mezi X' a Y' , kdy $I'(x', y') \in L$, kde L je úplný reziduovaný svaz. $I'(x', y')$ udává, kolik % objektů reprezentovaných agregovaným objektem x' má atribut y' (vzorec 2).

$$A^{\uparrow}(y') = \bigwedge_{x' \in X'} (A(x') \rightarrow I(x', y'))$$

a

$$B^{\downarrow}(x') = \bigwedge_{y' \in Y'} (B(y') \rightarrow I(x', y'))$$

Vzorec 2 předpokládá, že reziduovaný svaz obsahuje všechny hodnoty z intervalu $[0;1]$. Toto však není při praktickém použití příliš vhodné. Je proto lepší omezit počet pravdivostních hodnot. My používáme 101 pravdivostních hodnot (0; 0,01; 0,02; 0,03; ...; 0,98; 0,99; 1). Hodnotu získanou vzorcem 2 proto zaokrouhlujeme na 2 desetinná místa. Každý agregovaný objekt je kromě atributů charakterizován i počtem objektů x z původního kontextu, které reprezentuje. Toto budeme značit $|x'|$. Množina objektů X' pak bude obsahovat jen takové agregované objekty, pro které platí $|x'| \geq m$, kde m je mez, stanovaná expertem. Obvyklé je vyžadováno, aby agregovaný objekt obsahoval alespoň 10 původních objektů.

Výše popsanými úpravami dostaneme formální fuzzy kontext $\langle X', Y', I' \rangle$, kde X' je tvořen agregovanými objekty, reprezentujícími skupiny původních objektů. Pro takto vytvořený formální fuzzy kontext $\langle X', Y', I' \rangle$ je možné spočítat fuzzy konceptuální svaz. Zde vycházíme z práce Bělohlávka (2002). Pro fuzzy množiny $A \in L^{X'}$ a $B \in L^{Y'}$, uvažujeme fuzzy množiny $A^{\uparrow} \in L^{Y'}$ a $B^{\downarrow} \in L^{X'}$ definované takto:

Položme $B(X', Y', I') = \{ \langle A, B \rangle \mid A^{\uparrow} = B, B^{\downarrow} = A \}$, pak $B(X', Y', I')$ je množina všech dvojic $\langle A, B \rangle$ takových, že (a) A je soubor všech objektů, které mají všechny atributy z B a (b) B je soubor všech atributů, které jsou sdíleny všemi objekty z A . Dvojice $\langle A, B \rangle$ se nazývá formální fuzzy koncept, množina A se nazývá extenz daného konceptu, množina B intent

daného konceptu. $B(X', Y', I')$ se nazývá konceptuální svaz daný $\langle X', Y', I' \rangle$. $B(X', Y', I')$ obsahuje velké množství konceptů. Některé z nich obsahují v extenzu všechny objekty ve stupni příslušnosti menším než 1. Takovéto koncepty jsou pro vyhodnocování dotazníku nevýznamné. Je proto užitečné do výsledného konceptuálního svazu zahrnout pouze významné koncepty. K tomu jsme použili modifikovanou metodu crisply generated concepts (ostře generované koncepty – Bělohlávek, Sklenář & Zápala, 2004 a 2005).

Definice 1. Formální fuzzy koncept $\langle A, B \rangle \in B(X', Y', I')$ se nazývá ostře (crisply) generovaný právě tehdy, když existuje ostrá množina $A_c \subseteq X'$ taková, že $B = A_c^{\uparrow}$ (a tedy $A = A_c^{\downarrow}$). Říkáme, že A_c ostře generuje $\langle A, B \rangle$. Necht' $B_c(X', Y', I')$ označuje soubor všech ostře generovaných formálních konceptů v $\langle X', Y', I' \rangle$, tj.:

$$B_c(X', Y', I') = \{ \langle A, B \rangle \in B(X', Y', I') \mid \text{kde } A_c \subseteq X' : B = A_c^{\uparrow} \}$$

Takto získaný konceptuální svaz $B(X', Y', I')$ je již vhodný k podrobné analýze. Je možné k ní přistupovat mnoha různými směry.

Častým požadavkem experta je zjistit společné vlastnosti pro skupiny respondentů vytvořených pomocí charakteristických atributů – agregované objekty. V tomto případě se najde nejmenší koncept, který obsahuje všechny požadované agregované objekty ve stupni 1. Pro experta je důležitá informace, kolik a jakých respondentů, tento koncept reprezentuje. Počet respondentů je dán součtem počtu objektů, reprezentovanýchmi agregovanými objekty v extenzu tohoto konceptu, které jsou ve stupni 1. Kromě těchto agregovaných objektů se mohou v extenzu vyskytovat i jiné agregované objekty se stupněm menším než 1. Tyto agregované objekty nejsou však pro experta nejsou významné.

Neméně důležitá je i charakteristika respondentů, reprezentovaných konceptem. Ta je dána „charakteristickými atributy“, které charakterizují agregované objekty, obsažené v extenzu tohoto konceptu ve stupni 1.

Další informace pak expert hledá v intenzu. Zde jsou obsaženy atributy, které jsou společné pro agregované objekty z extenzu. Stupeň příslušnosti atributu v tomto konceptu je dán průnikem stupňů příslušnosti atributů k agregovaným objektům se stupněm příslušnosti 1 v extenzu. Tento stupeň vyjadřuje kolik objektů (v %) reprezentovaných agregovanými objekty, obsaženými v extenzu ve stupni 1, splňuje daný atribut. Pro experta jsou zajímavé jak vysoké hodnoty, tak i nízké, které lze chápat jako negaci daného atributu.

Dalším průchodem svazem lze zkoumat společné atributy různých podmnožin

agregovaných objektů. Pro experta je zajímavé porovnání konceptů tvořenými agregovanými

objekty s takovými charakteristickými atributy, které jsou z jeho hlediska zajímavé. V našem

případě se zaměříme na rozdíly v korelátech PA mezi skupinami jedinců s nízkou a vysokou úrovní PA. Pak budeme porovnávat koncepty, charakterizované agregovanými objekty POHLAVÍ ♀ a PA nízká, POHLAVÍ ♀ a PA vysoká, POHLAVÍ ♂ a PA nízká, POHLAVÍ ♂ a PA vysoká.

Statistické zpracování

„Převod“ dat z administrativních verzí IPAQ dotazníků do elektronické podoby byl realizován prostřednictvím databázového software, umožňujícího základní kontrolu dat a jejich export např. do aplikace Microsoft Excel. Výpočet základních statistických veličin u zvolených korelátů PA a kvantifikování jejich vzájemných vztahů pomocí Spearmanova koeficientu pořadové korelace r_s byla provedena ve statistickém software Statistica (StatSoft CR, 2002). Vytvoření agregovaných objektů podle proměnných pohlaví a úrovně PA, spolu s jejich procentuálním zastoupením sledovaných korelátů PA, bylo uskutečněno v software vyvíjeném Katedrou informatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého. Tento program umožňuje načíst vstupní data z libovolného datového úložiště (textový soubor, soubor v programu Microsoft excel, databáze, ...). Dále je možné tyto data transformovat do formálního kontextu i fuzzy kontextu, provádět škálování atributů. Z takto vytvořeného kontextu umí spočítat formální konceptuální svaz a tímto svazem se navigovat. Dále je možné na svaz aplikovat různá omezení.

Za věcně významné rozdíly v korelátech PA mezi skupinami obyvatel s vysokou a nízkou úrovní PA považujeme rozdíly vyšší než vzájemná

variabilita téže proměnné v ekvivalentních formách použitého IPAQ dotazníku.

Výsledky

Vztahová analýza korelátů PA pomocí Spearmanova koeficientu pořadové korelace r_s odhaluje u mužů i žen, ve všech třech verzích dotazníku, nejvýraznější závislosti mezi zvyšující se úrovní PA a denní dobou trvání chůze ($r_s = 0,45 - 0,66$), účastí v organizované PA ($r_s = 0,03 - 0,20$) a dobou trvání každodenního sezení ($r_s = -0,39 - -0,09$). Pokud respondenti odpověděli, že se účastní organizované PA, pak ti s vysokou úrovní PA nejčastěji uvedli 2× týdně, zatímco jedinci s nízkou úrovní PA jen 1× týdně. Pro podrobnější a průkaznější analýzu vztahů a rozdílů mezi úrovněmi PA účastníků a koreláty PA použijeme metodu Formální konceptuální analýzy.

V tabulkách 2–4 je kvantitativně vyjádřeno procentuální zastoupení žen podle úrovně PA spolu s odpovídajícím zastoupením sledovaných korelátů. 100% zastoupení některého z korelátů PA, např. kouření, by znamenalo, že všechny ženy jsou kuřačky. Naopak, 0% by znamenalo nulové zastoupení sledovaného korelátu v dané skupině účastníků. Nejmenší procentuální rozdíly mezi jednotlivými verzemi IPAQ dotazníku u žen nacházíme v korelátech PA: vlastnictví chaty ($\pm 0,5 \%$), způsob života samostatně nebo v rodině s dětmi ($\pm 1,5 \%$), vlastnictví psa ($\pm 2,5 \%$) a způsob života v bezdětné rodině ($\pm 3 \%$). Ještě uspokojivou míru variability výsledků zjišťujeme u následujících korelátů PA žen: kuřáctví ($\pm 7 \%$), účast v organizované PA ($\pm 7,5 \%$), vlastnictví kola, auta nebo kategorizace skupin podle úrovně PA ($\pm 8 \%$) (Tabulky 2–4).

Tab. 2. Koreláty PA žen s vysokou úrovní pohybové aktivity v různých verzích IPAQ dotazníku.

Table 2. Correlates of PA of females with high physical activity in different IPAQ versions.

Procentuální zastoupení žen s vysokou PA pro podporu zdraví v různých verzích IPAQ dotazníku*		Vlastnictví				Bydlení v domku ⁵	Zaměstnání ⁶	Kuřáctví ⁷	Způsob života			Organizovaná PA min. 1× týdně ¹¹	Sezení > 5 hodin denně ¹²	Chůze > 2 hodiny denně ¹³
		psa ¹	kola ²	chaty ³	auta ⁴				samostatně ⁸	v bezdětné rodině ⁹	v rodině s dětmi ¹⁰			
Krátká verze ¹	56 %	38 %	86 %	30 %	71 %	51 %	68 %	21 %	8 %	37 %	55 %	48 %	65 %	52 %
Dlouhá verze ²	72 %	43 %	81 %	31 %	67 %	51 %	69 %	23 %	10 %	38 %	52 %	36 %	94 %	75 %
ANEWS ³	67 %	----	----	----	84 %	51 %	72 %	18 %	9 %	39 %	52 %	42 %	84 %	49 %
Arit. průměr ⁴	65 %	39 %	84 %	31 %	74 %	51 %	70 %	21 %	9 %	38 %	53 %	42 %	81 %	59 %

* percentage of females with high physical activity to maintain health in three IPAQ versions

Tab. 3. Koreláty PA žen se střední úrovní pohybové aktivity v různých verzích IPAQ dotazníku.
Table 3. Correlates of PA of females with moderate physical activity in different IPAQ versions.

Procentuální zastoupení žen se střední PA pro podporu zdraví v různých verzích IPAQ dotazníku**	Vlastnictví					Bydlení v domku ⁵	Zaměstnání ⁶	Kuřáci ⁷	Způsob života			Organizovaná PA min. 1× týdně ¹¹	Sezení > 5 hodin denně ¹²	Chůze > 2 hodiny denně ¹³
	psa ¹	kola ²	chaty ³	auta ⁴	samostatně ⁸				v bezdětné rodině ⁹	v rodině s dětmi ¹⁰				
Krátká verze ⁱ	34 %	35 %	81 %	26 %	69 %	53 %	69 %	20 %	9 %	33 %	58 %	37 %	78 %	81 %
Dlouhá verze ^j	24 %	40 %	73 %	26 %	73 %	47 %	70 %	21 %	6 %	39 %	55 %	26 %	97 %	72 %
ANEWS ^k	27 %	----	----	----	85 %	47 %	58 %	24 %	7 %	38 %	55 %	41 %	83 %	73 %
Arit. průměr ^l	28 %	38 %	77 %	26 %	76 %	49 %	66 %	22 %	7 %	37 %	56 %	35 %	86 %	75 %

** percentage of females with moderate physical activity to maintain health in three IPAQ versions

Tab. 4. Koreláty PA žen s nízkou úrovní pohybové aktivity v různých verzích IPAQ dotazníku.
Table 4. Correlates of PA of females with low physical activity in different IPAQ versions.

Procentuální zastoupení žen s nízkou PA pro podporu zdraví v různých verzích IPAQ dotazníku***		Vlastnictví				Bydlení v domku ⁵	Zaměstnání ⁶	Kuřáci ⁷	Způsob života			Organizovaná PA min. 1x týdně ¹¹	Sezení > 5 hodin denně ¹²	Chůze > 2 hodiny denně ¹³
		psa ¹	kola ²	chaty ³	auta ⁴				samostatně ⁸	v bezdětné rodině ⁹	v rodině s dětmi ¹⁰			
Krátká verze ¹	10 %	38 %	77 %	23 %	69 %	51 %	70 %	24 %	11 %	35 %	54 %	22 %	78 %	24 %
Dlouhá verze ¹	4 %	38 %	93 %	23 %	62 %	67 %	87 %	15 %	13 %	36 %	51 %	30 %	87 %	20 %
ANEWS ^k	6 %	----	----	----	87 %	33 %	67 %	29 %	12 %	35 %	53 %	24 %	83 %	21 %
Arit. průměr ¹	7 %	38 %	85 %	23 %	73 %	50 %	75 %	23 %	12 %	35 %	53 %	25 %	83 %	22 %

*** percentage of females with low physical activity to maintain health in three IPAQ versions

ⁱ = Short IPAQ version, ^j = Long IPAQ version, ^k = Long IPAQ version as a part of ANEWS questionnaire, ¹ = mean, ¹ = Ownership of a dog, ² = Ownership of a bicycle, ³ = Ownership of a weekend house, ⁴ = Ownership of a car, ⁵ = Living in house, ⁶ = Employment, ⁷ = Smoking, ⁸ = Living alone, ⁹ = Living in childless family, ¹⁰ = Living in family with children, ¹¹ = Participation in an organized physical activity at least 1 occasion per week, ¹² = Sitting > 5 hours per day, ¹³ = Walking > 2 hours per day.

U mužů (Tabulky 5–7) nacházíme dokonce vyšší míru shody výsledků mezi jednotlivými verzemi IPAQ dotazníku než u žen (Tabulky 2–4). Vyjma korelátů bydlení v domku, denní doby sezení a chůze se odpovědi všech ostatních sledovaných korelátů neliší více než o ± 8 %. Podobně jako u žen, také u mužů, zaznamenáváme nejtěsnější rozdíly mezi jednotlivými verzemi IPAQ dotazníku v odpovědích na způsob života: samostatně ($\pm 1,5$ %), v bezdětné rodině (± 2 %) a v rodině s dětmi ($\pm 3,5$ %).

Rozdíly v korelátech PA mezi skupinami jedinců s vysokou a nízkou úrovní PA jsou přehledně znázorněny na obrázcích 1–2. Věcně významné rozdíly (> 16 %) pak reprezentují průhledné obdélníky se svisle zobrazenou hodnotou rozdílu. Pro výpočet a následné zobrazení rozdílu v korelátech PA mezi skupinami jedinců s nízkou a vysokou úrovní PA byly využity hodnoty aritmetických průměrů z procentuálního zastoupení korelátů PA v jednotlivých verzích IPAQ dotazníku

(Tabulky 2–7). V rozdílech korelátů PA mezi skupinami jedinců s nízkou a vysokou úrovní PA u žen i mužů dominují účast v organizované PA (alespoň 1× týdně) a déletrvající chůze (v celodenním součtu > 2 hodiny). U mužů, mezi skupinami jedinců s vysokou a nízkou úrovní PA, nacházíme celkově výraznější rozdíly v korelátech PA než u žen.

Diskuze

Hlavním cílem této studie je identifikovat rozdíly v korelátech PA mezi skupinami obyvatel České republiky s vysokou a nízkou úrovní PA pomocí metody Formální konceptuální analýzy. Obecně jsou dotazníky méně přesné při určování terénní PA než měření pomocí přístrojů, snímačů srdeční frekvence, akcelerometrů a pedometrů (Sigmund, 2000). Dovolují však realizovat rozsáhlejší, celorepublikový monitoring PA s možností uvážlivého zobecňování zjištěných skutečností.

Tab. 5. Koreláty PA mužů s vysokou úrovní pohybové aktivity v různých verzích IPAQ dotazníku
Table 5. Correlates of PA of males with high physical activity in different IPAQ versions

Procentuální zastoupení mužů s vysokou PA pro podporu zdraví v různých verzích IPAQ dotazníku*	Vlastnictví				Bydlení v domku ⁵	Zaměstnání ⁶	Kuřáci ⁷	Způsob života			Organizovaná PA min. 1× týdně ¹¹	Sezení > 5 hodin denně ¹²	Chůze > 2 hodiny denně ¹³	
	psa ¹	kola ²	chaty ³	auta ⁴				samostatně ⁸	v bezdětné rodině ⁹	v rodině s dětmi ¹⁰				
Krátká verze ⁱ	61 %	32 %	89 %	30 %	79 %	49 %	75 %	26 %	10 %	39 %	51 %	51 %	60 %	58 %
Dlouhá verze ^j	71 %	39 %	85 %	33 %	77 %	48 %	77 %	29 %	11 %	39 %	50 %	40 %	91 %	73 %
ANEWS ^k	73 %	----	----	----	90 %	52 %	76 %	29 %	10 %	40 %	50 %	46 %	79 %	51 %
Arit. průměr ^l	68 %	24 %	87 %	32 %	82 %	50 %	76 %	28 %	10 %	39 %	50 %	46 %	77 %	61 %

* percentage of males with high physical activity to maintain health in three IPAQ versions

Tab. 6. Koreláty PA mužů se střední úrovní pohybové aktivity ve třech verzích IPAQ dotazníku
Table 6. Correlates of PA of males with moderate physical activity in different IPAQ versions

Procentuální zastoupení mužů se střední PA pro podporu zdraví v různých verzích IPAQ dotazníku**	Vlastnictví				Bydlení v domku ⁵	Zaměstnání ⁶	Kuřáci ⁷	Způsob života			Organizovaná PA min. 1x týdně ¹¹	Sezení > 5 hodin denně ¹²	Chůze > 2 hodiny denně ¹³	
	psa ¹	kola ²	chaty ³	auta ⁴				samostatně ⁸	v bezdětné rodině ⁹	v rodině s dětmi ¹⁰				
Krátká verze ¹	27 %	27 %	83 %	32 %	80 %	58 %	79 %	28 %	10 %	40 %	50 %	35 %	78 %	73 %
Dlouhá verze ¹	25 %	37 %	84 %	24 %	77 %	49 %	76 %	25 %	13 %	38 %	49 %	35 %	97 %	73 %
ANEWS ^k	21 %	----	----	----	91 %	47 %	73 %	29 %	12 %	40 %	48 %	43 %	85 %	64 %
Arit. průměr ¹	24 %	32 %	84 %	28 %	83 %	51 %	76 %	27 %	12 %	39 %	49 %	38 %	87 %	70 %

** percentage of males with moderate physical activity to maintain health in three IPAQ versions

Tab. 7. Koreláty PA mužů s nízkou úrovní pohybové aktivity v různých verzích IPAQ dotazníku
Table 7. Correlates of PA of males with low physical activity in different IPAQ versions

Procentuální zastoupení mužů s nízkou PA pro podporu zdraví v různých verzích IPAQ dotazníku***		Vlastnictví				Bydlení v domku ⁵	Zaměstnání ⁶	Kuřáci ⁷	Způsob života			Organizovaná PA min. 1x týdně ¹¹	Sezení > 5 hodin denně ¹²	Chůze > 2 hodiny denně ¹³
		psa ¹	kola ²	chaty ³	auta ⁴				samostatně ⁸	v bezdětné rodině ⁹	v rodině s dětmi ¹⁰			
Krátká verze ¹	12 %	32 %	75 %	30 %	91 %	53 %	84 %	38 %	8 %	32 %	60 %	21 %	83 %	27 %
Dlouhá verze ¹	4 %	48 %	91 %	34 %	88 %	61 %	83 %	27 %	11 %	36 %	53 %	31 %	86 %	6 %
ANEWS ^k	6 %	----	----	----	93 %	38 %	76 %	39 %	10 %	35 %	55 %	31 %	72 %	16 %
Arit. průměr ¹	7 %	40 %	83 %	32 %	91 %	51 %	81 %	35 %	10 %	34 %	56 %	28 %	80 %	16 %

*** percentage of males with low physical activity to maintain health in three IPAQ versions

¹ = Short IPAQ version, ^j = Long IPAQ version, ^k = Long IPAQ version as a part of ANEWS questionnaire, ¹ = mean, ¹ = Ownership of a dog, ² = Ownership of a bicycle, ³ = Ownership of a weekend house, ⁴ = Ownership of a car, ⁵ = Living in house, ⁶ = Employment, ⁷ = Smoking, ⁸ = Living alone, ⁹ = Living in childless family, ¹⁰ = Living in family with children, ¹¹ = Participation in an organized physical activity at least 1 occasion per week, ¹² = Sitting > 5 hours per day, ¹³ = Walking > 2 hours per day.

„Chodíš se pěšky alespoň 2x za týden organizovaně hýbat?“ by s nadsázkou mohla znít otázka, která s vysokou pravděpodobností identifikuje jedince s vysokou úrovní PA pro podporu zdraví. Právě ve vysoké denní době chůze

a účasti v organizované PA se podle výsledků IPAQ dotazníků zásadně lišily skupiny jedinců, žen i mužů, s vysokou úrovní PA od jedinců s nízkou úrovní PA.

Formální konceptuální analýza umožňuje „statické“ a „dynamické“ znázornění zjištěných skutečností. „Statické“ znázornění, jako v našem případě, vyjadřuje stav zkoumaného jevu, případně rozdíly ve stavu téhož jevu mezi odlišnými skupinami (jedinci s vysokou × nízkou úrovní PA). Srozumitelné vyjádření onoho stavu jevu či rozdílu stavu téhož jevu je možné pomocí procent – jaká část z celé skupiny jedinců splňuje či nesplňuje daný jev. Mnohem přínosnější je však „dynamické“ zachycení a znázornění zjištěných skutečností, které interaktivně zprostředkovává vytvořený software.

„Dynamičnost“ vyjádření výsledků pomocí Formální konceptuální analýzy spočívá v bezprostředním zobrazování výsledků se změnou vstupních požadavků. Ilustrativně, rozdělme soubor všech jedinců, kteří správně a úplně vyplnili IPAQ dotazník, na 40 podskupin podle: pohlaví (ženy × muži), věkových dekád (15–24 let × 25–34 let × 35–44 let × 45–54 let × 55–64 let) a úrovně tělesné hmotnosti (podváha × normální váha × nadváha × obezita). Víme, že ve všech těchto podskupinách > 60 % jedinců vlastní kolo. Bude nás zajímat, zda podskupiny obézních jedinců „nevypadnou“ jako první, když zpřísníme požadavek na vlastnictví kola, např. na > 70 %. Můžeme také požadavky na selekci podskupin kombinovat: V jakém pořadí budou analyzované podskupiny „vypadávat“ když budeme po 1 % zvyšovat požadavek na vlastnictví kola (od 60 % a výše) a zároveň po 1 % snižovat požadavek na více než 5 hodinové sezení denně (od 60 % a níže). Dotaz lze formulovat i následovně: Existují takoví jedinci, kteří alespoň z 50 % chodí pěšky více než 2 hodiny denně a zároveň maximálně z 50 % sedí denně více než 5 hodin a přitom jsou minimálně z 90 % nekuřáci? Pokud skupina takových jedinců existuje, jaké je jejich věkové složení a úroveň tělesné hmotnosti?

V současnosti je software, umožňující zpracování dat pomocí metody Formální konceptuální analýzy, ověřován a upravován tak, aby byl srozumitelný a jednoduše ovladatelný nejen odborníky v oblasti matematiky, statistiky a výpočetní techniky. Pracuje se především na jednodušším způsobu filtrování dat a modulem pro ještě názornější zobrazování výsledných svazů a porovnávání konceptů. Využití metody Formální konceptuální analýzy se předpokládá v sociologicky a psychologicky zaměřených výzkumech založených na dotazníkových šetřeních.

Dílčím cílem studie bylo ověřit reliabilitu výsledků dvou ekvivalentních administrativních verzí českého IPAQ dotazníku použitého u randomizovaných vzorků české populace v letech 2003–2006. V otázce na způsob života nacházíme téměř naprostou shodu, bez rozdílu mezi jednotlivými verzemi opakovaně aplikovaného IPAQ dotazníku. Z hlediska zjišťování rozdílů v korelátech PA mezi různými skupinami z celkově analyzovaného souboru obyvatel České republiky

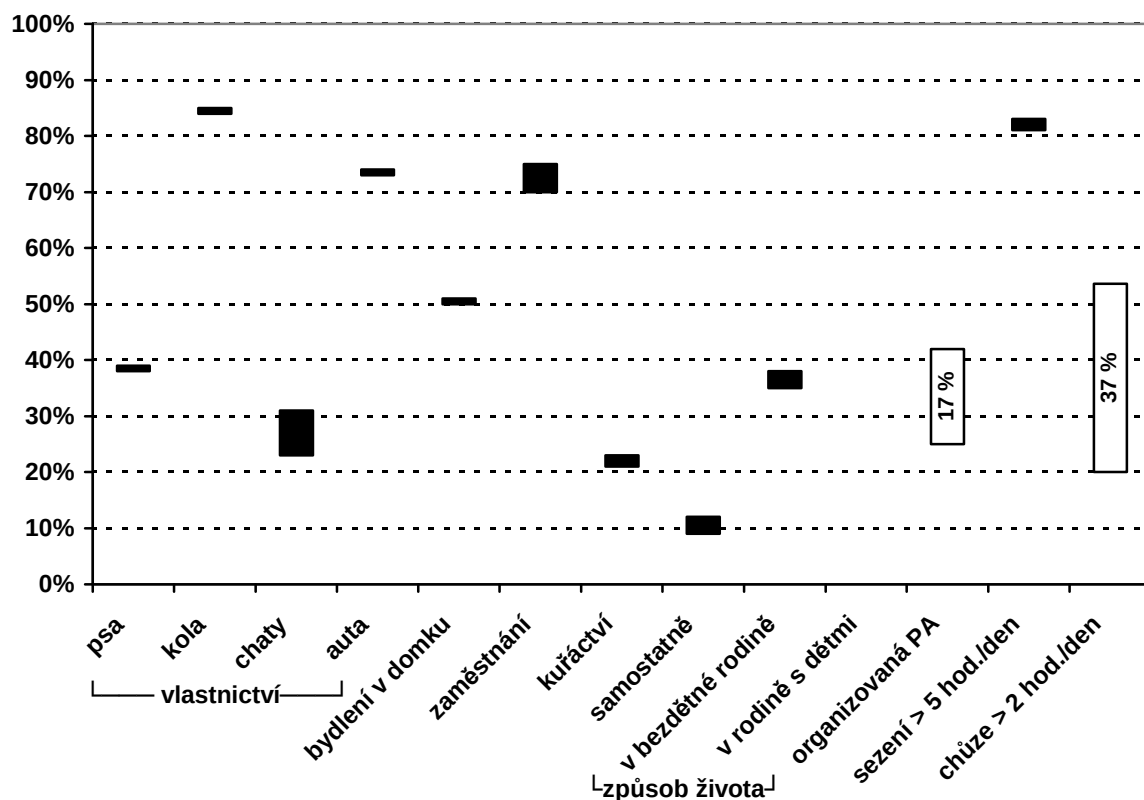
považujeme ještě variabilitu odpovědí $\pm 8\%$ za uspokojivou. Následné interpretování a zobecňování výsledků je samozřejmě úzce závislé na míře variability výsledků téže proměnné mezi jednotlivými verzemi použitého dotazníku. Otázka způsobu života, s možnostmi odpovědí: samostatně, v bezdětné rodině nebo v rodině s dětmi; je běžná, nezavádějící. Otázky, týkající se vlastnictví chaty či auta, napovídají o ekonomickém statutu jedince či rodiny a mohou proto být pro účastníka „citlivé“, až zavádějící. U otázek vyžadujících ne bipolární (ano × ne) odpověď, například: kolikrát týdně se účastníte organizované pohybové aktivity nebo kolik času denně obvykle trávíte sezením, je pochopitelná vyšší variabilita odpovědí než u bipolárně formulovaných otázek s možností odpovědí pouze ano či ne.

Z výsledků je patrné výrazné zastoupení jedinců s vysokou úrovní PA pro podporu zdraví (>55 % žen a > 60 % mužů). Domníváme se, že kritéria IPAQ Skórovacího protokolu úrovně PA pro podporu zdraví nejsou nastavena nízce (Tabulka 1), nýbrž odpovědi účastníků na otázky k realizaci každodenní PA jsou v průměru nadsazené. Z tohoto důvodu se nesnažíme polemizovat nad mírou celkové PA, ale pouze nad jejími koreláty.

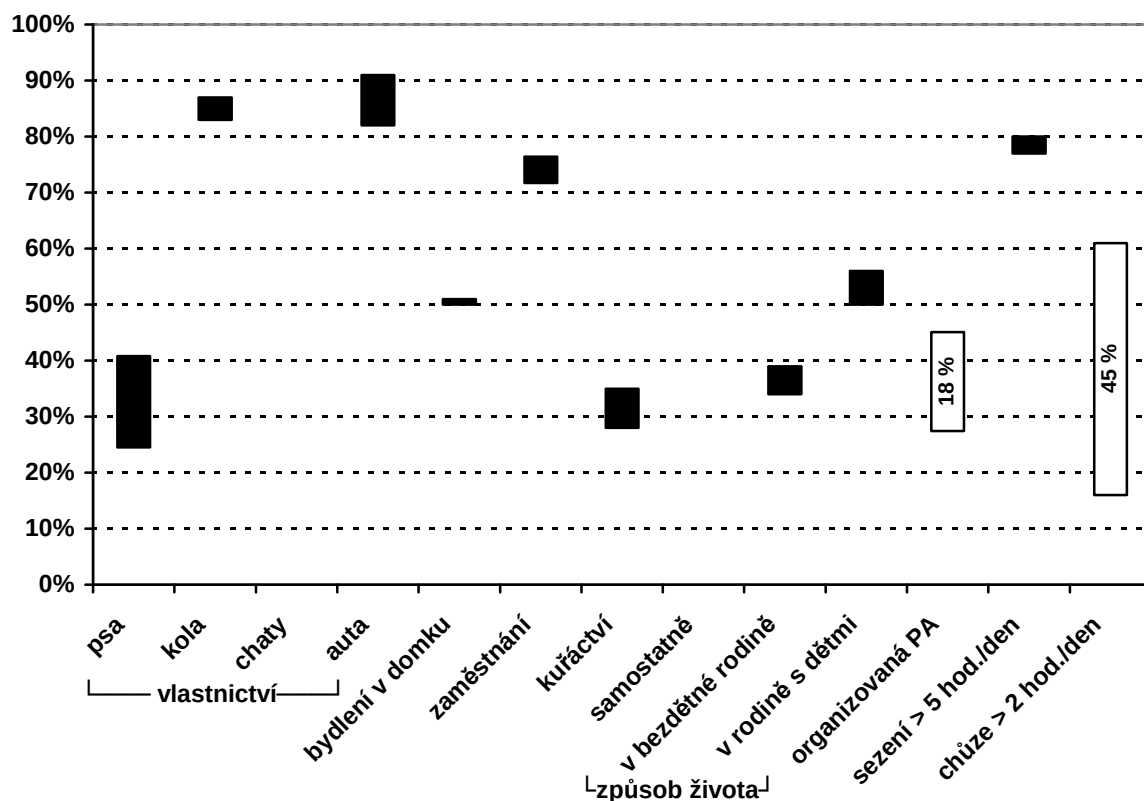
Hlavní limitou práce je skutečnost, že se jedná „pouze“ o dotazníkové zjišťování stavu PA a jejich korelátů bez doplnění monitorování pomocí přesnějších přístrojů. Ačkoliv byly při přepisu dat vyřazeny neúplně vyplněné dotazníky a dotazníky s nesmyslnými hodnotami (např. součet všech denních pohybových aktivit > 20 hodin), musíme zjištěné údaje obezřetně prezentovat a zobecňovat. Proto jsme byli přísní při stanovování věcné významnosti rozdílů mezi skupinami s vysokou a nízkou úrovní pohybovou aktivitou, jejíž minimální hodnota byla stanovena výš než vzájemná variabilita téže proměnné v ekvivalentních verzích použitého IPAQ dotazníku. Dalšími, námi neovlivnitelnými faktory, které bezesporu determinují úroveň PA realizované právě ve sledovaném týdnu, byly: počasí, směnný provoz či aktuální zdravotní stav (u rodičů i aktuální zdravotní stav jejich dětí).

Závěry

Ženy i muži s vysokou úrovní pohybové aktivity pro podporu zdraví se významně častěji účastní organizované pohybové aktivity a provádí déletrvající každodenní chůze než ženy a muži s nízkou úrovní pohybové aktivity. České ekvivalentní verze IPAQ dotazníku vykazují dostatečnou reliabilitu pro určování rozdílů v korelátech pohybové aktivity u různých populačních skupin a formální konceptuální analýza je vhodným nástrojem ke kvantifikaci zjištěných rozdílů.



Obr. 1. Rozdíly v korelátech PA mezi ženami s vysokou a nízkou úrovní pohybové aktivity.
Fig. 1. Differences between correlates of PA in females with high and low physical activity.



Obr. 2. Rozdíly v korelátech PA mezi muži s vysokou a nízkou úrovní pohybové aktivity.
Fig. 2. Differences between correlates of PA in males with high and low physical activity.

LITERATURA

- Bauman, A. E., Sallis, J. F., Dzewaltowski, D. A., & Owen, N. (2002). Toward a Better Understanding of the Influences on Physical Activity: The Role of Determinants, Correlates, Causal Variables, Mediators, Moderators, and Confounders. *Am. J. Prev. Med.*, 23(2S), 5–14.
- Bělohlávek, R. (2002). *Fuzzy Relational Systems: Foundations and Principles*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publisher.
- Bělohlávek, R., Sklenář, V., & Zaczal, J. (2004). Crisply Generated Fuzzy Concepts: Reducing the Number of Concepts in Formal Concept Analysis. In *RASC 2004* (pp. 518–523). Nottingham: Nottingham Trent University.
- Bělohlávek, R., Sklenář, V., & Zaczal, J. (2005). Crisply Generated Fuzzy Concepts. In *ICFCA 2005* (pp. 269–284). Berlín: Springer-Verlag.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, U., Ekkelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 35 (8), 1381–1395.
- Frömel, K., Bauman, A., Bláha, L., Feltlová, D., Fojtík, I., Hájek, J., Horák, S., Klobouk, T., Kudláček, V., Ludva, P., Lukařská, M., Mitáš, J., Neuls, F., Nykodým, J., Pelclová, J., Ryba, J., Řepka, E., Sigmund, E., Sigmundová, D., Suchomel, A., & Šebrle, Z. (2006). Intenzita a objem pohybové aktivity 15–69leté populace České republiky. *Česká Kinantropologie*, 10(1), 13–27.
- Frömel, K., Bláha, L., Dvořáková, H., Feltlová, D., Gajda, V., Hájek, J., Horák, S., Klobouk, T., Ludva, P., Lukášek, M., Lukavská, M., Mitáš, J., Neuls, F., Nykodým, J., Pelclová, J., Ryba, J., Řepka, E., Sigmund, E., Sigmundová, D., Suchomel, A., Šebrle, Z., & Votík, J. (2003). Physical activity of men and women 18 to 55 years old in the Czech Republic. In F. Vaverka (Ed.), *Movement and Health* (pp. 169–173). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Ganter, B., & Wille, R. (1999). *Formal concept analysis. Mathematical Foundations*. Berlín: Springer.
- Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., & Bauman, A. (2007). Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 39(8), 1423–1434.
- Macfarlane, D. J., Lee, Ch. C. Y., Ho, E. Y. K., Chan, K. L., & Chan, T. S. (2007). Reliability and validity of the Chinese version of IPAQ (short, last 7 days). *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10, 45–51.
- Řepka, E., Frömel, K., Šebrle, Z. (2005). Youth Physical Activity and Inactivity in the South Bohemian Region. *Studia Kinanthropologica*, 6(1), 33–39.
- Sallis, J. F., & Owen, N. (1999). *Physical activity and behavioral medicine*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Sigmund, E. (2000). *Pohybová aktivita v životním způsobu dětí ve věku 11–12 let* [Disertační práce]. Olomouc: Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého.
- Sigmundová, D. (2005). *Semilongitudinální monitorování pohybové aktivity gymnaziálních studentů* [Disertační práce]. Olomouc: Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého.
- StatSoft CR. (2002). *Statistica Cz. Verze 6.0* [Computer software]. Praha: StatSoft.
- <http://www.ipaq.ki.se/> – IPAQ Scoring Protocol
- <http://www.ipenproject.org/surveynews.htm> – download ANEWS.doc
- <http://www.czso.cz/> – Demografická příručka 2006
- <http://www.vzpa.upol.cz/>
- Mgr. Erik Sigmund, Ph.D.**
Centrum Kinantropologického výzkumu,
Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého
Třída Míru 115
771 11 Olomouc
Tel.: +420 585 636 117
e-mail.: erik.sigmund@upol.cz

VÝZNAM HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU V OBLASTI VERTEBROGENNÍCH OBTÍŽÍ

THE ROLE OF DEEP STABILIZING SPINAL SYSTEM IN LOW BACK PAIN

R. Malátová¹, J. Rokytová²

¹Jihočeská Universita Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu, České Budějovice,
Česká Republika

²Univerzita Karlova, LF a FN Plzeň, Klinika neurologie, Česká Republika

ABSTRACT

Despite the ever ongoing development in the examination procedures, it is still impossible to exactly diagnose a large percentage of patients with dorsal pains. This is due to an insufficiently clear connection between symptoms, pathological changes and results from the imaging techniques. Besides a morphological and neurological examination, a grave diagnostic attention should here be given to a possible muscular dysfunction. A simple electromechanical device called muscle dynamometer (MD01) has been constructed for the purpose of enabling to effortlessly, objectively and precisely examine the muscle power-output in the lumbar spine area and reveal a possible, often found and therapeutically treated, dysfunction of the deep stabilizing spine system (DSSS). During a six-week-rehabilitation-course, aimed at correcting the body posture and strengthening the DSSS muscles, a statistically significant change ($p < 0.001$) between the values of input and output measurements of the condition of DSSS in two groups of healthy adolescents (girls and boys, aged 12-16) is here shown to have been obtained. The effectiveness of therapeutical training is confirmed and the objectification of the condition of the DSSS muscles by means of the muscle dynamometer (MD01) is verified.

Keywords: muscle dynamometer, stabilization, low back pain, strengthening, deep stabilizing spine system

SOUHRN

I přes pokrok ve vyšetřovacích postupech nelze doposud u vysokého procenta pacientů s bolestmi zad stanovit definitivní diagnózu vzhledem k nedostatečně vyznačené vazbě mezi příznaky, patologickými změnami a výsledky zobrazovacích metod. Vedle morfologického a neurologického nálezu proto nesmí ujít diagnostické pozornosti poruchy funkce. Proto byl zkonstruován svalový dynamometr SD01 (jednoduchý elektromechanický přístroj), který umožňuje vyšetřovat silové působení v okolí bederní části páteře. SD01 velice přesně, objektivně a jednoduše dokáže odhalit nefunkčnost hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP), jednoho z nejvýznamnějších funkčních faktorů, které vyšetřujeme a terapeuticky ovlivňujeme. Během šestitýdenního cvičebního programu zaměřeného na edukaci správného držení těla a posílení svalů HSSP, nastala statisticky významná změna ($p < 0,001$) mezi hodnotami vstupního a výstupního měření u obou skupin, u hochů i u dívek (zdraví adolescenti ve věku 12-16 let). Uskutečněnými měřeními na skupině subjektů byla potvrzena správnost koncepce tohoto způsobu objektivizace výchozího stavu subjektu a průběhu jeho terapie. Potvrdila jak účinnost cvičení, tak ověřila možnost objektivizace stavu svalů HSSP pomocí svalového dynamometru SD01.

Klíčová slova : svalový dynamometr, stabilizace, bolest v bederní části páteře, posilování, hluboký stabilizační systém páteře

Úvod

Lidské tělo představuje soubor dílčích a celkových rovnovážných hybných soustav. Každé porušení pohybové rovnováhy může způsobit v různých časových intervalech potíže a bolestivé stavy. Ze statistik vyplývá, že bolesti zad jsou jedním z nejčastějších důvodů návštěvy

lékaře. Asi 70% dospělých někdy trpělo bolestí zad. Bonetti a kol. (2005) uvádí, že samotná bolest v kříži nebo s ischialgickou propagací postihuje přibližně 80% populace alespoň jedenkrát za život. Vertebrogenní poruchy patří k nejčastějším chronickým onemocněním dospělých. Příčiny

vzniku onemocnění je nutno hledat již v dětství, kdy se vlivem nesprávného zatížení páteře rozvíjí svalová nerovnováha, způsobující vadné držení těla. Jedná se o funkční poruchu pohybového systému projevující se změnami ve tvaru (reliefu) těla a lze je, na rozdíl od skutečných deformit nebo ortopedických vad, odstranit cvičením. Na vzniku vadného držení těla se podílí vnitřní faktory (vrozené vady, úrazy či choroby, které snižují odolnost pohybového ústrojí vůči zatížení) a vnější faktory (dlouhé stání, nesprávné sezení, nevhodné pracovní i odpočinkové polohy a nevhodný způsob provádění pohybu při běžných činnostech). Na rozvoj vadného držení těla mají vliv i příčiny přímo nesouvisející s pohybovým aparátem (např. vady zraku). V současné době je časté vadné držení těla u dětí, v důsledku obezity a nedostatku pohybu.

Stabilizace páteře je považována za předpoklad stability osového skeletu a ochrany před přetížením. Podrobnější rozbor přinesl Panjabi(1992) počátkem devadesátých let. Stabilizace páteře znamená schopnost udržet klidové seskupení páteře jako celku, které je dané tvarem obratlů a zakřivením páteře.

Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) představuje svalovou souhru, která zabezpečuje stabilizaci, neboli zpevnění páteře během všech pohybů. Svaly HSSP jsou aktivovány i při jakémkoliv statickém zatížení, tj. stojí, sedí apod.. Doprovází každý pohyb horních a dolních končetin. Zapojení svalů do stabilizace páteře je automatické. Provedeme-li například flexi v kyčelním kloubu, pak dojde k zapojení flexorů kyčelního kloubu a automaticky se zapojí i svaly, které stabilizují jejich úponovou oblast, tj. extenzory páteře a svaly břišního lisu (břišní svaly, bránice, pánevní dno), které stabilizují páteř z přední strany. Zatímco provedená flexe je volní pohyb, stabilizační funkce svalů probíhá mimovolně, je automatická (Kolář 2005). Na stabilizaci se v důsledku svalového propojení podílí vždy celý svalový řetězec. Změny zapojení svalů do stabilizace jsou jedním z hlavních důvodů vzniku vertebrogenních obtíží. Stabilizační funkce svalů u vertebrogenních obtíží je studována již řadu let Cresswell a kol. (1992), Cresswell a kol. (1994), Deyo (2004), Gracovetsky a kol. (1985) a jiní.

Pohled na etiopatogenezi vertebrogenních obtíží se v posledních letech neustále vyvíjí. I přes výrazný pokrok v této oblasti však doposud nelze u vysokého procenta pacientů stanovit definitivní diagnózu, vzhledem k nedostatečně vyznačené vazbě mezi příznaky, patologickými změnami a výsledky zobrazovacích metod. Hlavní příčina tohoto nedostatku spočívá v nediagnostikování poruchy funkce svalů HSSP, kterou při adekvátním klinickém vyšetření nalézáme (Kolář 2005).

Možnost hodnotit stav svalů HSSP a schopnost kontroly sagitální stabilizace páteře má značnou výpovědní hodnotu a vytváří prostor pro vhodnou cílenou terapii. V současné době není na trhu k dispozici přístroj, který by zhodnotil silové působení svalstva v rámci HSSP. Proto jsme zkonstruovali jednoduchý přístroj, který na základě pákového přenosu síly na elektronický měřič síly, umožnil měřit silové působení svalů HSSP v oblasti bederní páteře.

Naše pracovní hypotéza byla, že menší počet subjektů bude schopen správně aktivovat svaly HSSP a po instrukcích a následném cvičení na posílení svalů HSSP již bude schopno správně aktivovat tyto svaly většina subjektů.

Cílem práce bylo ověřit účinnost svalového dynamometru SD01. Dále zjistit počáteční stav HSSP – a) palpačním vyšetřením, b) měřením svalovým dynamometrem u subjektů. Provést edukaci správného držení páteře, zavést cvičení na posílení HSSP po dobu šesti týdnů. Následně zjistit stav HSSP. Naměřené hodnoty svalovým dynamometrem porovnat a statisticky vyhodnotit.

Soubor a metody

Svalový dynamometr.

Svalový dynamometr SD01 (dále jen SD01) je určen pro měření síly stahu svalů HSSP v oblasti bederní páteře. Konstrukce je mechanická s pákovým přenosem síly na digitální měřič síly (obr. 1). Pro uchycení SD01 na lidské tělo slouží soustava popruhů s možností nastavení jejich délky a fixací pomocí posuvných přezek.

SD01 umožňuje měření ve stoje, v sedě, v leže na břiše. SD01 pomocí vertikálních popruhů nasadíme na záda (podobně jako batoh) a vertikálním posuvem příčného nosníku nastavíme dotykové plochy pák do požadované polohy. Následně upneme vertikální popruhy v oblasti hrudního koše a pánve. Poté je možné přistoupit k nastavení počátečního silového předpětí: 1. posuvem páky po příčném nosníku (hrubé nastavení), 2. šrouby posuneme a nastavíme digitální měřiče síly (jemné nastavení). Obvyklá síla klidového předpětí je 0,2 Newtonu (může být nastavena i jiná hodnota). Po nastavení klidového předpětí můžeme levým tlačítkem měřidla vynulovat. Kromě síly udávají měřidla časový údaj a údaj o teplotě okolí.

Technické parametry svalového dynamometru SD01:

Maximální měřená síla	80 Newtonů (N)
Minimální měřená síla	0,5 Newtonů (N)
Přesnost	0,1 Newtonů (N)
Možný rozsah teploty okolí	-20 až +40°C
Napájení	3 V DC, 2 x 2 ks baterie typ AAA



Obr. 1 - Znázornění fixace svalového dynamometru SD01 na subjektu.

Fig.1- Illustration of strapping of the muscle dynamometer onto an examined subject.

Funkce dynamometru

Svaly HSSP tvoří celek a dysfunkce jednoho svalu může způsobit dysfunkci celého systému. Z tohoto poznatku jsme vycházeli při umístění dotykových ploch svalového dynamometru (obr.1). Dotykové plochy byly umístěny na dorzální straně v oblasti bederní páteře. Při vyšetření a následném měření subjekt instruuje, aby ve výdechovém postavení hrudníku provedl tlak proti danému odporu (dotykové plochy svalového dynamometru, palce rukou). Při správném provedení se aktivují všechny svaly HSSP, hlavní roli má m. transversus abdominis. Dolní oblouk žebér se posouvá kaudálním směrem. V místech dotykových ploch nastává aktivace, rozšiřuje se obvod pasu a vzniká tlak na dotykové plochy svalového dynamometru.

Jestliže se u subjektu vyskytuje dysfunkce HSSP, pak je tento pohyb proveden přes zapojení m. rectus abdominis, převážně jeho horní částí společně s přední částí bránice a paravertebrálními svaly, vypoulí se břicho, dolní oblouky žebér se posouvají do stran. Subjekt minimálně nebo vůbec nedokáže tuto oblast aktivovat. Často pocitově ani neví, že je možné příslušné svaly zapojit. Tato insuficience svědčí o nedostatečné spolupráci mezi bránicí a laterální skupinou břišních svalů (Kolář 2005). Ve sledovaném místě se neaktivují svaly, ani se nerozšiřuje obvod pasu a tím i tlak na dotykové plochy svalového dynamometru je minimální či nulový.

Ve sledované oblasti jsou nejlépe vyjádřeny projevy insuficience HSSP jako celku. Měření v těchto místech bederní páteře není ovlivněno

zapojením chybných (patologických) pohybových stereotypů a to díky konstrukci a upevnění svalového dynamometru. Tímto přístrojem měříme svalovou aktivaci odděleně na pravé a levé straně. Proto lze velmi dobře rozpoznat i svalovou nerovnováhu mezi stranami v okolí bederní páteře.

Soubor

Měřili jsme 46 subjektů, zdraví adolescenti (26 dívek, 20 hochů) ve věku od 12 do 16 let. Všichni jedinci byli bez subjektivních potíží, cítili se zdraví a neužívali žádné léky. Deset subjektů aktivně sportovalo (fotbal - trénink alespoň 3krát týdně).

Metody

Měření probíhalo za standardních podmínek (stejná místnost, teplota, čas) a to vždy odděleně u hochů a u dívek. Místo pro správné umístění dotykových ploch svalového dynamometru SD01 bylo nutné nejprve palpačně vyhledat. Palpační vyšetření bylo prováděno zkušeným terapeutem. Vyšetření bylo prováděno ve stoje s napřímeným držením páteře. Palpaci jsme realizovali pod dolními žebry na rozhraní regio lumbalis a regio lateralis, tj. laterálně od zevní hrany m. quadratus lumborum. Mírně jsme tlačili proti laterální skupině břišních svalů. Následně byl subjekt instruován, aby ve výdechovém postavení hrudníku provedl prostřednictvím svalové aktivace protitlak. Tím jsme provedli palpační vyšetření a zaznamenali si, zda se aktivovaly svaly HSSP či nikoli. Tato vyhledaná a palpačně vyšetřená místa jsme si

označili a přiložili na ně dotykové plochy svalového dynamometru (obr. 1). Pomocí popruhů jsme upevnili svalový dynamometr na subjekt a nastavili podle popisu uvedeného výše. Opět jsme instruovali subjekt, aby provedl protitlak na dotykové plochy svalového dynamometru. Při dalších měřeních jsme postupovali stejně. Během měření musela páteř zůstat stále v napřímeném postavení, nesmělo docházet k flexi.

Následně jsme prováděli cvičení na posílení HSSP a to dvakrát týdně po jedné hodině pod odborným dohledem. Cvičení trvalo šest týdnů. Cvičební sestava se skládala z nácviku správného držení těla, z uvědomění a upevnění si této polohy jako výchozí polohy pro další cvičení, dechových cvičení a posilovacích cviků.

Na závěr jsme opět provedli palpační vyšetření a měření svalovým dynamometrem SD01. Pro srovnání mezi hodnotami získanými před cvičením a po cvičení byl použit párový t-test a statistický program SIGMA STAT 3.1.. Za statisticky signifikantní bylo považováno $p < 0.05$. Subjekty byly sami sobě kontrolou.

Výsledky

Palpační vyšetření.

Na začátku experimentu jsme u všech cvičenců palpačně vyšetřili svaly HSSP. Při vstupním palpačním vyšetření jsme zjistili, že 35% cvičenců je schopno správně aktivovat svaly HSSP proti danému odporu a 65% cvičenců ne.

Výsledky výstupního palpačního vyšetření vykazovali značné zlepšení ve schopnosti aktivovat svaly HSSP. Celkem 89% cvičenců po ukončení edukace a cíleného posilování HSSP tyto svaly správně uvedlo v činnost. U 11% cvičenců zlepšení nenastalo.

Měření aktivace svalů HSSP svalovým dynamometrem.

Následně jsme prováděli měření svalové síly svalů HSSP svalovým dynamometrem SD01 podle návodu uvedeného výše. Během naší studie jsme provedli celkem 552 měření. U každého subjektu bylo vždy provedeno 6 měření vstupních a 6 měření výstupních. Jedno měření představuje vždy dvě hodnoty a to z pravé a levé strany. Z naměřených hodnot byly spočítány průměry (vstupní, výstupní), které udávaly přesnější výpovědní hodnotu o stavu a kvalitě svalů HSSP (tab. 1).

Tab. 1. Průměrné hodnoty měření svalové síly v Newtonech (N) před začátkem cvičení (vstupní měření) a po ukončení šestitýdenního cvičebního programu (výstupní měření).

Table 1. Average values of muscle power measurements in Newtons (N) measured before the beginning of muscle training (input measurements) and after the finished six-week exercise program (output measurements).

Ženy					Muži				
	Vstupní měření		Výstupní měření			Vstupní měření		Výstupní měření	
Proband	Pravá strana (N)	Levá strana (N)	Pravá strana (N)	Levá strana (N)	Proband	Pravá strana (N)	Levá strana (N)	Pravá strana (N)	Levá strana (N)
1	4,2	4,3	9,4	8,1	1	5,6	2,3	15,7	24,9
2	7,5	6,0	9,1	6,8	2	2,6	7,6	21,1	23,3
3	7,1	5,1	11,6	11,0	3	2,3	2,0	15,9	20,5
4	10,0	10,9	25,8	23,2	4	3,1	3,5	16,5	17,4
5	8,4	5,1	33,3	24,3	5	5,8	4,1	17,8	23,1
6	1,4	2,1	14,7	8,1	6	6,4	5,1	21,1	30,7
7	4,0	4,3	20,1	14,0	7	3,6	4,4	19,2	29,0
8	1,7	0,8	24,5	20,8	8	2,6	2,6	12,7	20,4
9	6,4	10,4	13,2	15,5	9	5,2	5,2	23,0	29,5
10	4,4	5,4	12,6	14,1	10	8,1	3,1	31,1	23,7
11	0,7	0,5	13,8	9,2	11	5,9	7,8	26,0	32,5
12	6,1	0,5	22,5	17,3	12	2,0	2,3	15,6	4,3
13	2,4	4,1	11,6	11,8	13	1,9	11,5	17,7	22,4
14	11,0	8,2	14,8	9,6	14	5,2	3,4	46,0	50,1
15	15,2	14,3	8,5	9,7	15	10,3	9,9	32,1	39,2
16	11,9	7,4	8,7	4,1	16	2,2	1,0	24,2	28,0
17	5,1	9,0	3,9	5,2	17	6,9	8,3	26,9	32,0
18	10,8	2,3	10,8	11,2	18	15,4	8,9	38,4	24,7
19	9,0	7,1	7,1	7,4	19	5,8	6,8	18,1	30,3
20	9,4	7,3	15,3	13,1	20	7,6	10,3	24,2	10,4
21	2,7	2,0	39,9	31,6					
22	10,4	1,8	21,3	21,2					
23	12,7	12,0	12,0	10,0					
24	11,4	7,8	24,4	19,7					
25	1,8	2,1	14,1	8,6					
26	5,7	7,5	18,3	10,2					

Tab. 2. Výsledky statistického srovnání mezi hodnotami svalové síly získanými před cvičením a po cvičení. Hodnoty v tabulce uvedeny jako průměr (X) $\pm$ směrodatná odchylka (SD). Změna která nastala mezi hodnotami získanými před cvičením a po cvičení je větší než náhodné rozložení; je zde statisticky významná změna ($p < 0,001$).

Table 2. The results from statistical comparison between the input and output values of muscle power. The values are recorded in the table as the average (X) $\pm$ standard deviation (SD). The difference between the input and output values is decisively larger than the random dispersion: a statistically significant change is thus proven ($p < 0.001$).

	Vstupní měření		Výstupní měření		p
	X	SD	X	SD	
Muži	5,6	$\pm 3,2$	24,4	$\pm 9,0$	$< 0,001$
Ženy	6,3	$\pm 3,9$	14,7	$\pm 7,5$	$< 0,001$

Cílem zvoleného cvičení bylo, aby subjekt správnou stabilizační svalovou souhru dostal pod volní kontrolu a zavedl ji do běžných denních činností. Předpokladem úspěšnosti terapie byla nutnost aktivní účastnit subjektu, která v případě dívek nebyla vždy stoprocentní (tab. 1). Příkladem jsou subjekty - dívky č. 2, 15, 16, 17, 19, 23 (tab. 1), u nich nebyl zaznamenán pozitivní výsledek cvičení. U dívek č. 15, 16, 17, 19, 23 byly výstupní hodnoty nižší než naměřené hodnoty vstupní. Z tabulky (tab. 1) vyčteme rozdíl mezi hodnotami naměřenými mezi pravou a levou stranou v oblasti bederní páteře, který souvisí s větším zatěžováním buď pravé nebo levé horní končetiny.

Statistické vyhodnocení

Pro srovnání vstupních a výstupních hodnot měření byl použit párový t-test a statistický program SIGMA STAT 3.1.. Za statisticky signifikantní bylo považováno $p < 0.05$. Subjekty byly samy sobě kontrolou.

U obou skupin, hochů i dívek, nastala statisticky významná změna ($p < 0,001$) mezi hodnotami měření. Vstupní měření se statisticky nelišila u hochů a u dívek (tab. 2). U výstupních měření dochází ke statistickému rozdílu mezi skupinou hochů a dívek. U hochů nastalo výraznější zlepšení po šestitýdenním cvičení na posílení HSSP než u dívek. Skupina hochů byla z 50% tvořena aktivními sportovci (fotbal – trénink 3krát týdně), kteří velmi rychle zvládli edukaci správného držení těla, správné výchozí polohy pro cvičení a posilování. Celkový přístup ke cvičení a posilování byl u hochů aktivnější a zodpovědnější než u dívek.

Porovnání subjektivního palpačního vyšetření a objektivního měření svalovým dynamometrem

Pro porovnávání výsledků obou vyšetření nás zajímaly zejména výstupní hodnoty u stejných subjektů. Celkový počet subjektů byl 46. Během výstupního palpačního vyšetření správně aktivovalo svaly HSSP 89% subjektů, k aktivaci nedošlo u 11% subjektů.

Hodnoty získané měřením svalovým dynamometrem prokazatelně vykazovaly pozitivní změnu mezi vstupním a výstupním měřením u 87% subjektů (nastala správná aktivace svalů HSSP) a zanedbatelná či negativní změna mezi vstupním a výstupním měřením nastala u 13% subjektů.

Diskuse

Pomocí svalového dynamometru lze zaznamenat aktivaci svalů HSSP a zejména pak změnu mezi výchozím stavem subjektu a stavem po určitém cvičení či rehabilitaci. Tato metoda potvrdila účinnost cvičení a ověřila možnost objektivizace stavu svalů HSSP svalovým dynamometrem SD01.

Rozdíl mezi subjektivním a objektivním vyšetřením byl nízký. Tento rozdíl vznikl tím, že subjektivně lze zaznamenat pouze pozitivní nebo negativní aktivaci svalů HSSP. Objektivním vyšetřením svalovým dynamometrem zaznamenáme stejně jako u subjektivního vyšetření pozitivní nebo negativní aktivaci svalů HSSP, ale navíc získáme hodnoty, které popisují kvalitu aktivace svalů HSSP před začátkem rehabilitačního cvičení a po ukončení. Subjekt může při subjektivním vyšetření vykazovat pozitivní vstupní i výstupní aktivaci HSSP. Objektivním měřením jsme zjistili, že aktivace HSSP nastala, ale naměřené hodnoty vstupního a výstupního měření jsou shodné nebo s minimálním rozdílem. U určitých dívek naměřené hodnoty výstupního měření svalovým dynamometrem byly nižší než naměřené hodnoty vstupní. Nenastal pozitivní výsledek dané rehabilitace. Posilování nebylo prováděno ze správných výchozích poloh. Nebyl zapojen HSSP jako celek. Došlo k prohloubení svalových dysbalancí v oblasti bederní páteře.

Při posilování svalů HSSP je velmi nutná aktivní účast subjektů. Postoj určitých dívek ke cvičení byl spíše negativní a s tím souvisela i malá aktivní účast na cvičení. Proto u těchto dívek nebyla zaznamenána pozitivní změna mezi vstupním a výstupním měřením svalovým dynamometrem

V některých případech je patrná nerovnováha mezi pravou a levou stranou v okolí bederní páteře. Zde je nutná další spolupráce s častějšími kontrolními měřeními svalovým dynamometrem SD01 a s úpravou cvičebního programu, aby došlo ke zmírnění či odstranění svalové nerovnováhy.

Svalovým dynamometrem můžeme rozpoznat, zda subjekt dané cvičení provádí správně. Jestliže se subjekt aktivně účastní rehabilitačního cvičení, a přesto u něho nenastala pozitivní změna mezi hodnotami měření, je nutno zvážit účinnost daného cvičení, zkontrolovat správnost provádění zadaných cviků a popřípadě upravit program rehabilitace tak, aby byl co nejefektivnější. Tento dynamometr SD01 lze použít i k motivaci subjektu a to zejména a na začátku rehabilitace. Uskutečněnými měřeními lze subjekt podpořit, že cvičení provádí správně, že dochází ke zlepšení stavu HSSP a motivovat k dalšímu důslednému provádění cvičení.

Přístroj SD01 lze využít i ve fitness centrech pro kontrolu, zda cvičenci posilují ve správných výchozích polohách. Jestliže cvičenec neprovádí posilování ve správné výchozí poloze, pak při dalším cvičení v tomto režimu se pouze prohlubují svalové dysbalance. Vzniká nespecifická bolest v kříži. Jednou z možností zmírnění bolesti je podvědomé zaujetí antalgické polohy, která je typická a zřetelně viditelná při akutních bolestivých stavech. Méně nápadná, ale více nebezpečná může být tato posturální změna v chronickém stadiu bolestivých syndromů (Rokyta 2000). Těmto stavům lze předejít používáním svalového dynamometru.

Pomocí svalového dynamometru SD01 je možno odhalit funkční poruchy HSSP a následně kontrolovat zvolenou terapii, popřípadě iniciovat její změnu za účelem dosažení nejlepšího výsledku. Provedená vyšetření a měření ověřila možnost objektivizace stavu svalů HSSP svalovým dynamometrem SD01.

LITERATURA

Bonetti, M., Fontana, A., Cotticelli, B., Volta, G.D., Guindani, M., Leonardi, M. (2005). Intraforaminal O(2)-O(3) versus periradicular steroidal infiltrations in lower back pain: randomized controlled study. *AJNR Am J Neuroradiol.*, 26(5), 996-1000.

Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine. A study of mechanical engineering. *Acta Orthopædica Scandinavica; Suppl.*, 20-24.

Cresswell, A.G., Grundstrom, H., Thorstensson, A. (1992). Observations on intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intra-muscular activity in man. *Acta Physiol Scand.*, 144(4), 409-418.

Cresswell, A.G., Oddsson, L., Thorstensson, A. (1994). The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intraabdominal pressure while standing. *Experimental Brain Research*, 98(2), 336-341.

Deyo, R.A. (2004). Treatments for back pain: can we get past trivial effects? *Ann Intern Med.* 141(12), 957-8.

Gracovetsky, S., Farfan, H., Helleur, C. (1985). The Abdominal Mechanism. *Spine*. 10(4), 317-24.

Kolář, P. (2001). Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 152-164.

Kolář, P. (1996). Význam vývojové kineziologie pro manuální medicínu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* 4, 139-143.

Kolář, P. (2005). Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*, 5, 270-275.

Lewit, K. (1999). Stabilizační systém bederní páteře a pánevní dno. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* 2, 46-48.

Lewit, K. (2001). Rehabilitace u bolestivých poruch pohybové soustavy. Část II. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 139-151.

Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaptation and enhancement. The stabilizing system of the spine. Part 2. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal Spinal Disorders*, 5, 383-389 and 390-397.

Rokyta, R. (2000). Fyziologie a patofyziologie bolestivé transmise. *Bolest; Suppl.* 1, 12-16.

Mgr. Renata Malátová
Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU
Jeronymova 10
371 15 České Budějovice
e-mail: malatova@pf.jcu.cz

TEMPERAMENTOVÉ VLASTNOSTI A VÝKONOVÁ MOTIVACE ZÁVODNÍKŮ VE VODNÍM SLALOMU*

TEMPERAMENT CHARACTERISTICS AND OF THE PERFORMANCE MOTIVATION THE COMPETITORS IN CANOE SLALOM

M. Bílý, V. Süß

Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

The goal of this article is to show temperament characteristics and the character of the motivation of the top competitors in canoe slalom. Monitored group was created by members of the National canoe slalom team 2004/3 women, 12 men/. Temperament characteristic were monitored by Eysenck's temperament questionnaire (personality factors) and by questionnaire of the performance motivation. Knowledge and respecting of the temperament and performance motivation of athlete should be the automatic part of training process. The results indicates that for achievement of the top result in canoe slalom is at present dominants type phlegmatic with low score of neurotic and with lower level of the performance motivation and retarding anxiety.

Keywords: temperament characteristics, performance motivation, white water slalom

SOUHRN

Cílem příspěvku je ukázat na temperamentové vlastnosti a charakter výkonové motivace u vrcholových závodníků ve vodním slalomu. Sledovaný soubor tvořili členové reprezentačního družstva vodních slalomářů v roce 2004 (3 ženy a 12 mužů). Temperamentové vlastnosti byly sledovány pomocí Eysenckova dotazníku temperamentu (EPI) a Dotazníku motivace výkonu (DMV), Pardel, T., Maršálová, L., Hrabovská, A. (1984). Znalost temperamentu a výkonové motivace sportovce, respektování jejich zvláštností, vlivu na výkonnost, motorické učení, vztahy by měla být samozřejmou podmínkou tréninkového procesu. Výsledky ukazují, že pro podání vrcholového výkonu ve vodním slalomu je v současné době dominantní typ flegmatik s nízkým skóre neurotismu, s nižšími hodnotami motivace výkonu a brzdící anxiozity.

Klíčová slova: vodní slalom, výkonová motivace, temperamentové vlastnosti

Úvod

Vodní slalom lze charakterizovat jako disciplínu provozovanou na divoké vodě. Probíhá převážně v přírodním prostředí, které se mění nejen jako vnější rámec pohybové činnosti, ale především z hlediska podmínek, které rozhodují o výběru adekvátních pohybových odpovědí (Kratochvíl, Bílý 1997). Výkon ve vodním slalomu je podmíněn optimálním sladěním pohybové struktury s funkcí organismu, adaptovaného na vysokou zátěž a vysokými nároky na psychiku závodníka (Rohan, 1991). Z psychologických nároků jsou zvláště důležité senzomotorické schopnosti. Výkon ovlivňují rychlé pohybové reakce, pohotové řešení situací. Velmi

důležitá je specifická odvaha se zvýšenou ochotou riskovat a vysoká odolnost vůči emocionálnímu napětí. (Bílý, 2002)

Podle Cattella (1970) výkon v nejširším smyslu závisí na centrálních (mentálních) schopnostech, lokálních schopnostech (smyslových orgánů a motoriky) instrumentálních strukturách (získaných dovednostech) a neintelektuálních faktorech (motivaci, emocích a únavě). Tyto faktory nejsou stejnorodé – některé lze rozvíjet, jiné jsou relativně stálé, jiné charakterizuje značná dynamika, existují vztahy s korovými oblastmi mozku i s podkorovými centry (Hošek, 2002).

*Příspěvek vyšel s podporou výzkumného záměru UK FTVS "Aktivní životní styl v biosociálním kontextu" číslo MSM 00 21 08 64.

V užším psychologickém pohledu výkon považuje za závislý na schopnostech (senzorické, pohybové a intelektuální) a motivaci. Význam schopností je ve sportu všeobecně uznáván, motivace ale bývá, zvláště u schopného člověka, považována za takřka automatickou, což nemusí vždy odpovídat skutečnosti (Dovalil et al., 2002).

V kanoistice na divoké vodě považujeme z psychických faktorů za zvláště důležité senzomotorické schopnosti, jako jsou: rychlé pohybové reakce, pohotové řešení situace, specifickou odvalu se zvýšenou ochotou riskovat, vysokou odolnost vůči emocionálnímu napětí a schopnosti maximální koncentrace pro krátký časový úsek, s výrazným citem pro odhad vzdálenosti.

Vodní slalom svým charakterem vyžaduje neustálé zdokonalování při zapojování vnější i vnitřní představivosti. V průběhu sportovní přípravy využívá typicky autodidaktickou strategii (MacIntyre, 1999). Valoušek (1974) zjistil, že výkonnější závodníci dosahovali ve všech zkouškách vyšší úroveň schopností v rychlém rozhodování, řízení pohybové aktivity a adaptaci na nové podněty. Byli lepší i v odhadu krátkých časových intervalů. Byl prokázán pozitivní vztah mezi vyspělostí a kineestetickou citlivostí – vyšší fyzický věk má ve slalomu a sjezdu pozitivní vztah ke sportovnímu mistrovství.

Analýzou činností ve vodním slalomu na psychické zátěže se podrobněji zabývala Böhmová (1981). V řízeném rozhovoru vybraní respondenti (2 trenéři, psycholog, lékař reprezentačního družstva, 9 reprezentantů ČSSR) posuzovali náročnost disciplíny na psychické procesy a aspekty osobnosti.

Jelikož se vodní slalom stal olympijským sportem a toto sledování bylo prováděno před 25 lety, považujeme za nutné přehodnotit strukturu identifikovaných kompetencí, které jsou rozhodující pro podání vrcholového výkonu. Tato potřeba je i v návaznosti na posun v materiálním a technickém vybavení, které se dnes používá ve vodním slalomu a v úpravě pravidel.

Psychické a osobnostní parametry vrcholových závodníků ve vodním slalomu

Studiem osobnosti ve vodním slalomu se zabývala řada autorů. Hlavsa a Hošek (1968) orientačně vyšetřovali 31 špičkových závodníků metodami: Cattellova 16PF, Eysenckova osobnostního dotazníku EPI, Mittenacker – Tomanova dotazníku PI (Personality Inventory). Komplexní výsledky tohoto výzkumu, rozšířené o další položky dotazníku Taylorové (MAS), IQ, přináší studie Vaňka, Hoška a Svobody (1974). Vodní slalomáři, resp. sjezdaři jsou nadprůměrně inteligentní, sebevědomí, ambiciózní, anxiózní, neuropsychicky stabilní. Podle Havlíka (1993) jsou nejvýkonnější věkově starší sportovci (nad 23 let).

Jsou introvertnější, svědomitější, vytrvalejší, agresivnější a nekonvenční.

Křížková (1994) uvádí, že více prediktorů lze hledat v oblasti dynamiky osobnosti a to především ve vlastnostech souvisejících s aktuálním chováním člověka v měnících se situacích. Jde především o prediktory motivačně volní a o oblast psychické odolnosti.

Pokusila se určit nejdůležitější osobnostní parametry špičkových závodníků, které by umožňovaly predikci sportovní úspěšnosti. Zjistila, že vrcholoví slalomáři mají signifikantně menší brzdící anxiozitu a větší motivaci k výkonu než méně úspěšní. Dále mají úspěšnější závodníci větší neurotické tendence. Pro vyšetření použila Dotazníku motivace výkonu podle Pardela, Maršálové a Hrabovské (1984) a dotazníku na měření psychotismu (DOPEN).

Cíl

Cílem příspěvku je ukázat na temperamentové vlastnosti a charakter výkonové motivace u vrcholových závodníků ve vodním slalomu.

Soubor a metoda

Jedná se o případovou studii explorativního charakteru. Výsledky popisují specifickou skupinu vrcholových vodních slalomářů.

Sledovaný soubor

Sledovaný soubor tvořili členové reprezentačního družstva vodních slalomářů v roce 2004, 3 ženy a 12 mužů. Charakteristiku souboru ukazujeme v tabulce 1.

Použité metody

K vyšetření bylo použito dvou standardizovaných dotazníků:

1. Eysenckova dotazníku temperamentu (EPI)
Dotazník tvoří 57 otázek týkajících se chování, jednání a vlastních pocitů v různých situacích. U každé z otázek bylo možné odpovědět pouze ANO či NE. Sečtením zaškrtnutých odpovědí ve třech z pěti dimenzí jsme získali tři výsledné skóre – N (neuroticismu), E (extrovertovanosti) a L (tzv. „lžiskóre“, které má na konečný výsledek jen zanedbatelný vliv). Hodnoty E a N jsme poté vynesli do grafu na osy x a y a vyznačili průsečík obou hodnot do příslušného kvadrantu. Tento kvadrant se shoduje vždy s jedním ze čtyř sektorů „Eysenckova kříže“, vyhrazeného pro určitý typ osobnosti (CH – cholerik, S – sangvinik, F – flegmatik, M – melancholik). Pokud se průsečík nalézá v blízkosti některé z os, případně středu grafu, jedná se o nevyhraněný typ osobnosti (Eysenck, 1960), s hodnotami ± 1 směrodatné odchylky (SD).

2. Dotazníku motivace výkonu (DMV) Pardela, Maršálové Hrabovské (1984), který použila ve své práci i Křížková (1994), představuje modifikaci

Tab. 1. Charakteristika sledovaného souboru.
Table 1. Characteristics of the observed file.

Kategorie	jméno	Dosažené výsledky v roce 2004				Nejlepší individ.výsledky
		ČP	OH	ME	SP	
K1ž	Š.H.	2.	5.			2x1.OH, 2x1.MS
	M.S.	3.		4.	4.	1.ME
	I.P.	1.	15.	3.	3.	1.SP,5.OH
K1	I.P.	2.			4.	3.MS
	O.R.	1.	14.			
	L.K.	5.		12.	19.	
C1	T.I.	2.	5.	1.		4.MS,5.OH
	O.P.	1.		16.	13.	
	J.M.	3.		20.	9.	
C2	J.V.	2.	3.	1.		2.MS,3.OH
	O.Š.	2.	3.	1.		2.MS,3.OH
	M.J.	1.	7.	10.		1.MS,3.OH
	T.M.	1.	7.	10.		1.MS,3.OH
	J.P.	3.		7.	3.	3.SP
	J.P.	3.		7.	3.	3.SP

Legenda: K1 - kajak jednotlivců, C1- kanoe jednotlivců, C2 - kanoe dvojic, ČP - Český pohár, SP – Světový pohár, OH – Olympijské hry, MS – Mistrovství světa, ME – Mistrovství Evropy

Hermensova testu motivu výkonu, který sleduje rozvoj osobnosti vzhledem k efektivitě v učení a práci. Dotazník obsahuje 52 položek tvořících tři škály: škálu motivu výkonu (MV) s počtem položek 24, škálu anxiózy brzdící výkon (AB) s počtem položek 17 a škálu anxiózy podporující výkon (AP) s počtem položek 10.

Výsledky

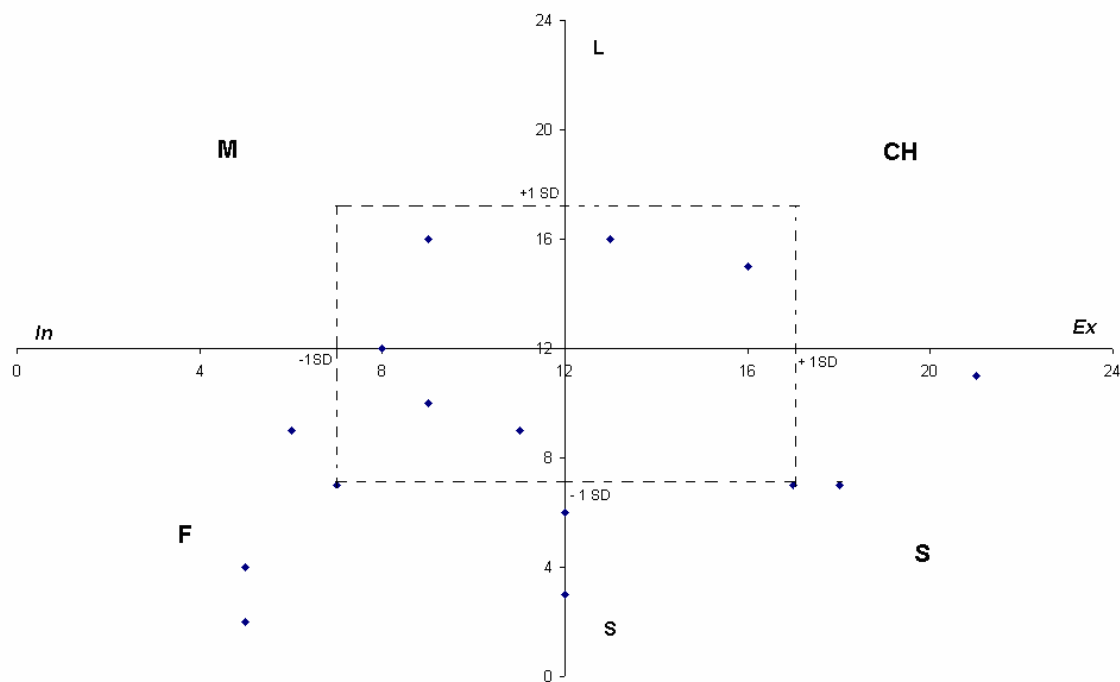
Dimenze Eysenckova dotazníku

Výsledky vyšetření všech členů reprezentačního družstva ukazuje obrázek 1. Šest závodníků se zařadilo mezi flegmatiky, tři závodníci mezi sangviniky, dva mezi choleriky, jeden mezi melancholiky, dva závodníci se pohybují na hranici

mezi flegmatiky a sangviniky a jeden na hranici mezi typem flegmatik a melancholik.

Diskuse

Oproti poslednímu, stejně zaměřenému vyšetření Valouška z roku 1974 a Křížkové (1994) jsme použili pouze dvou dotazníkových metod. Z metod, které byly dále použity v roce 1975, jsme nepoužili Ravenův test inteligence. V minulých letech se prokázalo, že Ravenův test inteligence měří spolehlivě pouze podprůměrné a průměrné hodnoty IQ. Jsme přesvědčeni, že reprezentanti ve vodním slalomu se řadí mezi vysoce inteligentní část populace. V současné době 9 členů reprezentačního družstva jsou studenti nebo absolventi VŠ



Legenda: M – melancholik, Ch – cholerik, S – sangvinik, F – flegmatik In – introvert, Ex – extrovert, L – labilní
S – stabilní SD - směrodatná odchylka

Obr.1. Výsledky dotazníku temperamentových vlastností.

Fig.1. Results of the questionnaire measuring temperament characteristics (personality factors).

Temperamentové vlastnosti

Lze konstatovat, že výrazně převažují závodníci s nízkým skóre neurotismu. Stupeň extrovertnosti patrně nehraje tak významnou roli. Vzhledem k dosaženým výsledkům v důležitých závodech (MS, OH), se můžeme domnívat, že pro vodní slalom je nejvýhodnější temperamentový rys typu „flegmatik“. Předpokládáme, že tento jedinec se dokáže více oprostit od vnějších podnětů v průběhu závodu a tím se více koncentrovat na právě prováděný výkon. Není bez zajímavosti, že i dva závodníci s vyšším skóre neurotismu dosáhli do současné doby kvalitních výkonů (např. 5. a 4. místa na OH, resp. MS, eventuálně SP) nicméně na medailová umístění nedosáhli, ač jejich výkonnost je k tomu předurčuje. Z dlouhodobé spolupráce s těmito závodníky můžeme potvrdit, že mají větší sklon ke ztrátě koncentrace při podávání vrcholného výkonu.

Výkonová motivace

Ukazuje se, že vrcholoví závodníci ve vodním slalomu dosahují, až na dvě výjimky, poměrně nízkých hodnot (v váženém skóre) ve škále motivace výkonu, což odpovídá dřívějším

zjištěním, že nejlepší sportovci dosahují v hrubém skóre spíše průměrných hodnot (Hošek, 2002). Dále nejlepší závodníci, medailisté z MS a OH, mají výrazně nižší hodnoty brzdící anxiózy, což koresponduje se zjištěním Křížkové (1994). Naopak hodnoty motivace výkonu jsou v našem případě nižší. U některých závodníků, kteří prošli šetřením 1994 a 2004 byly zjištěny změny. Pravděpodobně jsou způsobeny přibývajícím věkem, úspěšností závodníků, zkušenostmi a obdobím, kdy k vyšetření došlo.

V tabulce 3 uvádíme pro srovnání hodnoty získané vyšetřením 50 aktivních sportovců FTVS (Pešek, 2005).

Závěr

Znalost temperamentu a výkonové motivace sportovce, respektování jejich zvláštností, vlivu na výkonnost, motorické učení, vztahy by měla být samozřejmou podmínkou tréninkového procesu. Ukazuje se, že pro podání vrcholového výkonu ve vodním slalomu je v současné době nejvhodnější typ flegmatik s nízkým skóre neurotismu, s nižšími hodnotami motivace výkonu a brzdící anxiózy.

Tab. 2. Výsledky vyšetření výkonové motivace závodníků reprezentačního družstva ve vodním slalomu.
Table 2. Results of the performance motivation of Czech canoe slalom team competitors.

DMV									
	MV			AB			AP		
Kategorie	h.s.	T	S	h.s.	T	S	h.s.	T	S
K1ž	73	36	3	46	41	4	37	60	8
	106	56	7	57	50	6	34	57	7
	83	43	4	53	46	5	27	50	6
K1	79	40	4	46	41	4	46	68	9
	72	33	2	44	41	4	28	50	6
	76	36	3	38	32	2	39	63	8
C1	82	40	4	53	46	5	32	57	7
	92	47	5	38	32	2	45	68	9
	89	50	6	46	41	4	43	66	9
C2	89	47	5	40	36	3	38	63	8
	73	36	3	35	32	2	29	54	6
	98	53	6	32	29	1	44	68	9
	84	43	4	45	41	4	42	66	9
	107	56	7	39	36	3	18	39	3
	89	47	5	39	36	3	33	57	7
Průměr	86	44,2	4,5	43,4	38,7	3,5	35,7	59,1	7,4
Směrodatná odchylka	11	7,5	1,5	7,1	6	1,4	8	8,3	1,7

Legenda: h.s. – hrubé skóre, T – T body, S – Steny, DMV - Dotazníku motivace výkonu, MV - škála motivu výkonu, AB - škála anxiózy brzdící výkon, AP - škála anxiózy podporující výkon

Tab. 3. Výsledky dotazníku výkonové motivace (upraveno podle Peška 2000).
Table 3. Results of the questionnaire measuring performance motivation (modified by Pešek 2000)

	MV			AB			AP		
	Hrubé skóre	T	S	Hrubé skóre	T	S	Hrubé skóre	T	S
Muži	91,61	50	6	78,74	43	4,5	34,05	57	7
Ženy	89,54	47	5	57,76	50	6	29,63	54	6

LITERATURA

- Bílý, M. (2002). *Komplexní analýza techniky pádlování a jízdy na divoké vodě*. Rigorózní práce. Praha: UK FTVS, 77 s.
- Böhmová, H. (1981). *Analýza činnosti ve vodním slalomu se zřetelem na psychickou zátěž*. Praha: Sportpropag.
- Cattell, R., B. (1970). *The scientific analysis of personality*. Harmondsworth: Penguin Books Ltd.
- Dovalil, J. a kol. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Eysenck, H. J. (1960). *Behaviour Therapy and Neuroses*. London: Pergamon Press.
- Havlík, M. (1993). *Struktura a dynamika longitudinálního vývoje výkonnosti vrcholových sportovců (vodní slalom)*. Disertační práce. Olomouc: FKT UP.
- Hlavsa, M., Hošek, V. (1968). Vyšetření vrcholových sportovců – kanoistů a psychologická příprava. *Čs. psychologie* 12, 8.
- Kratochvíl, J., Bílý, M. (1997). Analýza sportovního výkonu ve vodním slalomu a sjezdu na divoké vodě se zaměřením na fyziologické charakteristiky s přihlédnutím k věkovým zvláštnostem sportovců. In Zahálka, F. (Ed.). *Nové tváře - nové pohledy*. Sborník referátů z mezinárodní studentské vědecké konference Kinantropologie 97, (pp. 173 – 177) Praha: FTVS UK.
- Macintyre, T. (1991). Imagery use in canoe – slalom. In *International coaching conference*. Sydney.
- Pardel, T., Maršálová, L., Hrabovská, A. (1984). *Dotazník motivace výkonů*. Bratislava: SPN.
- Pešek, M. (2004). *Výkonová motivace ve sportu*. Diplomová práce. Praha: UK FTVS.
- Valoušek, Ch. (1974). Vyšetření reprezentačního družstva. In Havlík, M. a kol. *Jednotný tréninkový systém ve vodním slalomu*. (p. 15). Praha: Sportpropag.
- Vaněk, M., Hošek, V., Svoboda, B. (1974). *Studie osobnosti ve sportu*. Praha: UK.
- PhDr. Milan Bílý**
FTVS UK
Odd. vodních sportů
J.Martího 31
162 52 Praha 6
e-mail: mbily@ftvs.cuni.cz
- PhDr. Vladimír Süß, Ph.D.**
FTVS UK
Katedra sportovních her
J.Martího 31
162 52 Praha 6
e-mail: suss@ftvs.cuni.cz

ANAERÓBNY PRAH A $VO_2\text{max}$ VRCHOLOVÝCH ŠPORTOVCOV VO VZÁJOMNOM VZŤAHU*

ANAEROBIC THRESHOLD AND $VO_2\text{max}$ OF ELITE ATHLETES IN DEPENDENCE

M. Pupiš¹, J. Broďáni²

¹ Univerzita Mateja Bela Banská Bystrica, Fakulta humanitných vied, Katedra telesnej výchovy a športu, Slovenská republika

² Univerzita Konštantína filozofa Nitra, Pedagogická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu, Slovenská republika

ABSTRACT

Anaerobic threshold (AT) and $VO_2\text{max}$ are the most determining factors in sport training, because sport results on endurance events depends on anaerobic threshold and $VO_2\text{max}$. Anaerobic threshold and $VO_2\text{max}$ are boundary value for zest to endurance in sport, when AT is maximal boundary value for endurance training and $VO_2\text{max}$ determining utility of oxygen in training. Interdependency of anaerobic threshold and $VO_2\text{max}$ is 80-100%, when $VO_2\text{max}$ reach 80 – 100% of maximum pending anaerobic threshold. But this is individual number for everybody, so coach must allow for this fact on training. On training is important respect anaerobic threshold and $VO_2\text{max}$ because it is important for making programs. It is important to know that heart rate can fall after AT and it can be mistakes information for coach. In this situation is correct to control lactate.

Keywords : endurance, anaerobic threshold = lactate threshold (AT), $VO_2\text{max}$

SÚHRN

Anaeróbný prah a $VO_2\text{max}$ sú dve rozhodujúce veličiny pre vytrvalostný športový tréning, pretože športový výkon vo vytrvalostných disciplínach závisí najmä od anaeróbného prahu a $VO_2\text{max}$. Anaeróbný prah ako aj $VO_2\text{max}$ sú maximálne hranice ovplyvňujúce rozvoj vytrvalosti, keď ANP je v podstate maximálna hranica pre rozvoj vytrvalosti, kým $VO_2\text{max}$ určuje mieru utility kyslíka pri zaťažení. Závislosť medzi nimi je podľa našich zistení 80 – 100%, pričom spotreba kyslíka dosahuje pri ANP približne 80 – 100 % z maximálnej úrovne $VO_2\text{max}$. Táto hodnota je pre každého individuálna na čo je nutné prihliadať v tréningu. Pre efektívne riadenie tréningového procesu je dôležité, aby sme poznali obidve tieto hodnoty u každého pretekára a z toho následne vychádzali pri tvorbe tréningových programov. Dôležité je však, aby sme prihliadali na to, že po prekonaní ANP môže dochádzať k poklesu srdcovej frekvencie, čo môže mylne informovať trénera o úsilí. Preto je vhodné po takomto zaťažení zmerať aj hodnotu laktátu.

Kľúčové slová: vytrvalosť, anaeróbný prah = laktátový prah (ANP), $VO_2\text{max}$

Úvod

Anaeróbný prah a $VO_2\text{max}$ sú považované vo vytrvalostných športoch za najobjektívnejšie indikátory tréningového a v konečnom dôsledku i pretekového zaťaženia. Športový tréning a rozvoj vytrvalosti sa stali centrom záujmu mnohých

autorov, medzi inými Hagberg a Coyle (1983), Hamar (1989), Choutka a Dovalil (1991), Noakes (1991), Kučeru a Truksu (2000), Chin a kol. (2001), Moc (2002), Broďáni (2002), Čillík a Korčok (2003), Baker a Horton (2003), Billat et al. (2003),

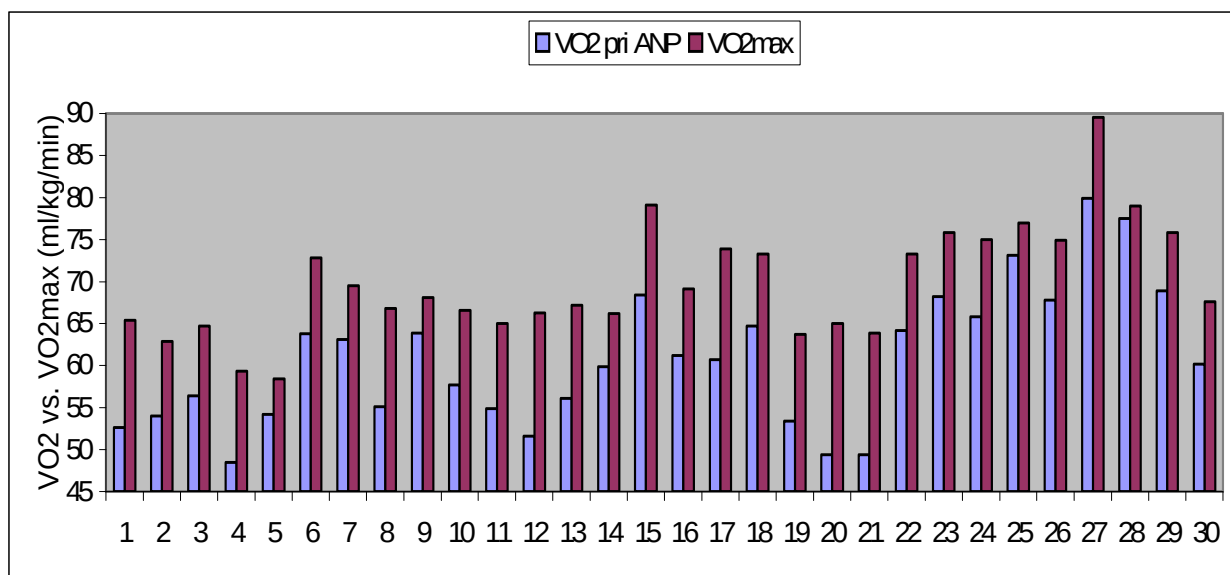
*Výskum je súčasťou grantovej úlohy:

VEGA 1/4500/07 - Adaptácia na zaťaženie v priebehu ročného tréningového cyklu v atletike a v iných športoch

Čillík (2004), Korčok a Pupiš (2006), Soumar-Soulek – Kučera (2006) atď. Bunc et al. (1982) zdefinovali ANP ako bod zlomu krivky závislosti laktátu na zaťaženie. Ide teda o bod, pokiaľ mala krivka lineárny charakter a od tohto bodu prechádza do inej krivky zväčša exponenciálneho charakteru. Bielik et al. (2006) považujú ANP za jednu z najsignifikantnejších premenných vzhľadom k predikcii výkonu vo vytrvalostných druhoch športu. Vo vytrvalostných športoch je rovnako dôležitý parameter aj $VO_2\max$, teda maximálne množstvo kyslíka, ktoré sú pľúca schopné extrahovať z vdychovaného vzduchu a ktoré sa krvou prepraví do pracujúcich svalov (Hájková, 1997). V mnohých športoch a športových disciplínach nie je vzťah medzi anaeróbnym prahom (ANP) a $VO_2\max$ presne zadaný a to bol dôvod, prečo sme sa rozhodli sledovať v rámci našej grantovej úlohy VEGA 1/4500/07 (Adaptácia na zaťaženie v priebehu ročného tréningového cyklu v atletike a v iných športoch) aj tento jav u popredných reprezentantov Slovenskej republiky v atletike počas laboratorného - spiroergometrického vyšetrenia, ktoré by nám malo pomôcť poodhaliť tento z pohľadu vytrvalostného športu významný jav. Stanovenie anaeróbného prahu sme realizovali z ventilačných parametrov (pričom kontrolne bol vyhodnocovaný ANP aj Conconiho metódou).

Vzájomnú závislosť medzi ANP a $VO_2\max$ sa snažili zdefinovať mnohí autori (Seliger a kol., 1980; Hamar, 1997; Dovalil, 2002; Moravec, 2004

a iní) veľmi podobne - u netrénovaných sa podiel maximálnej spotreby kyslíka pohybuje pri anaeróbnom prahu okolo 50% $VO_2\max$, tréningom sa môže zvýšiť na úroveň až 80–90%. Na základe týchto tvrdení sa stretávame s tým, že za maximálnu intenzitu na rozvoj vytrvalosti sa pokladá anaeróbný prah, resp. 80% $VO_2\max$. V kontraste s týmto názorom je však tvrdenie Kučeru a Truksu (2000), ktorí tvrdia, že pri fyzickom zaťažení vyššej intenzity ako 70 % $VO_2\max$ nastáva oxidácia kyseliny mliečnej a resyntéza glykogénu nestačí odbúrať všetku stále sa tvoriacu kyselinu mliečnu. V zhode s Bielikom et al. (2006) vidíme problém v tom, že overovanie efektivity tréningu na úrovni ANP na rozvoj oxidatívnych procesov v minulosti prebiehalo prevažne na vzorke netrénovaných alebo len priemerne trénovaných jedincov. Športová prax dokazuje, že nie je možné porovnávať vrcholových športovcov navzájom z hľadiska funkčných schopností a adaptácie na športový tréning, z tohto dôvodu je porovnávanie s priemerne trénovanými, resp. netrénovanými osobami zavádzajúce a skresľujúce. Pri porovnaní maximálnej spotreby kyslíka netrénovaných ľudí ($35-45 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) a vrcholových športovcov ($60-80 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) zistíme, že úroveň spotreby kyslíka vrcholového športovca na úrovni aeróbného prahu zodpovedá spotrebe kyslíka na úrovni ANP, či dokonca skoro až maximálnej spotreby kyslíka u netrénovaných jedincov.



Obr. 1. Porovnanie VO_2 pri ANP a maximálne $VO_2\max$ (1-5 M.B., 6-10 R.V., 11-15 K.V., 16-20 M.S., 21-25 P.K., 26-30 M.P.)

Fig.1. Comparison of VO_2 during AT and maximal $VO_2\max$ (1-5 M.B., 6-10 R.V., 11-15 K.V., 16-20 M.S., 21-25 P.K., 26-30 M.P.)

Vieme (Hamar, 1997), že anaeróbný prah je dynamická rovnováha medzi laktátom (soľou kyseliny mliečnej) tvoriacim sa vo svaloch a jeho odbúraváním v srdcia i odpočívajúcich svaloch. Po prekonaní tejto hranice dochádza k hromadeniu laktátu a dochádza k narušeniu vnútornej rovnováhy organizmu. Kyselina mliečna ako silná kyselina okamžite totiž disociuje na laktátový anión a vodíkový kation, ktorého zvýšená koncentrácia je vlastnou príčinou metabolickej acidózy vnútorného prostredia organizmu (Soumar – Soulek – Kučera, 2006). Z tohto dôvodu je potrebné u každého pretekára sledovať hodnotu anaeróbného prahu i $VO_2\max$ a následne zafinovať si ich vzájomný vzťah. Vo všeobecnosti sa za hodnotu zodpovedajúcu anaeróbnemu prahu považuje koncentrácia laktátu na úrovni 4 mmol.l^{-1} , ale rôzni autori (Saltin a kol., 1995; Kučera- Truksa, 2000; Soumar – Soulek – Kučera, 2006) upozorňujú na to, že táto hodnota je u vytrvalcov podstatne nižšia (okolo $3,3 \text{ mmol.l}^{-1}$), kým u bežcov na 800 a 1500 m je táto hodnota naopak nezanedbateľne vyššia (až $5,5 \text{ mmol.l}^{-1}$). Bielik et al. (2006) pripúšťa vyššie hodnoty aj u vytrvalcov. Kučera a Truksa (2000) uvádzajú, že na úrovni anaeróbného prahu je možné pracovať 30-60 min, pričom pre tréning je vhodné rozdeliť to na kratšie úseky s dobou trvania od 7 do 12 min. $VO_2\max$ označujú, ako kritickú rýchlosť pri ktorej je možné absolvovať 8-12 min. trvajúce zaťaženie, keď optimálne tréningové podnety sú 2-6 min. Moravec (2004) pri štruktúra vytrvalostných

schopností udáva, ako strednodobú vytrvalosť výkon zodpovedajúci 95-100% $VO_2\max$ po dobu trvania 2-10 min. Costill (1977) označil rozmedzie ANP - $VO_2\max$, ako anaeróbne – aeróbnou zónu s optimálnou dobou trvanie zaťaženia 5-6 min. Táto zóna je obvykle charakteristická koncentráciou krvného laktátu $4 - 9 \text{ mmol.l}^{-1}$.

Cieľ práce

Cieľom našej práce je zistiť závislosť a vzťah medzi anaeróbnym prahom a $VO_2\max$ u vrcholových vytrvalcov. Keď chceme kvantifikovať ich vzťah, ktorý by bol použiteľný pre športovú prax.

Metodika

Charakteristika testovanej skupiny

- reprezentanti Slovenskej republiky v atletickej chôdzi:

P.K. - nar.1974, telesná výška 178 cm, telesná hmotnosť 64kg

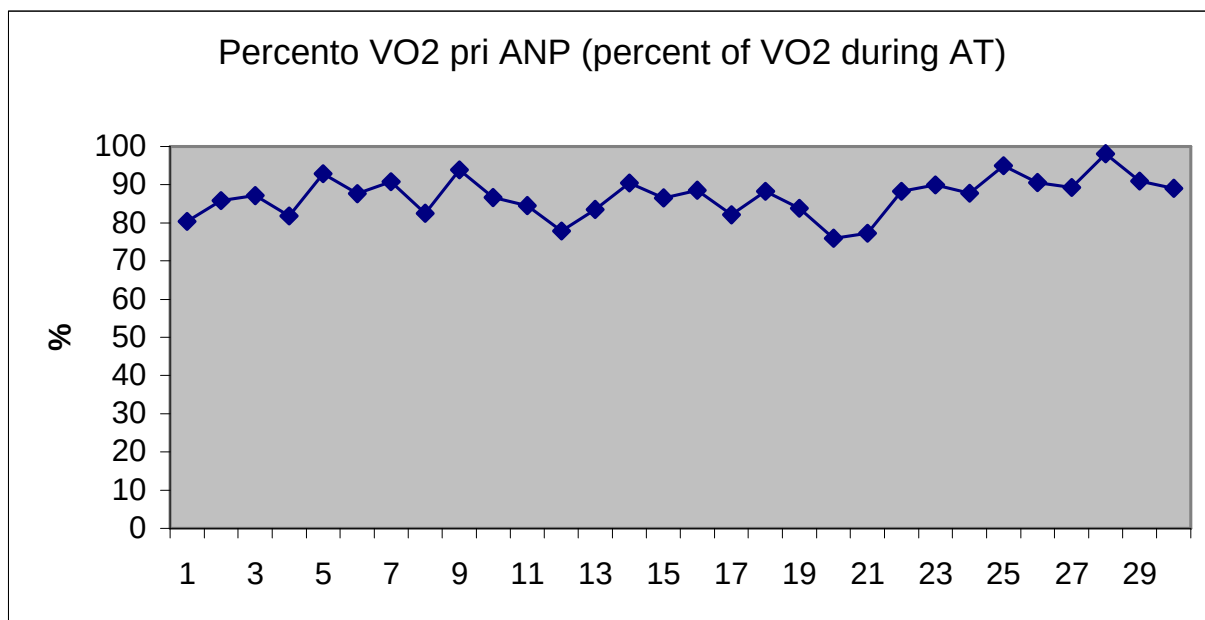
M.P. - nar.1978, telesná výška 175 cm, telesná hmotnosť 60 kg,

M.S. - nar.1978, telesná výška 191 cm, telesná hmotnosť 74 kg

M.B. - nar.1978, telesná výška 178 cm, telesná hmotnosť 67 kg

K.V. - nar.1972, telesná výška 180 cm, telesná hmotnosť 72 kg

R.V. - nar.1969, telesná výška 174 cm, telesná hmotnosť 62 kg



Obr. 2. VO_2 pri ANP v percentách (z maximálneho $VO_2\max$) (1-5 M.B., 6-10 R.V., 11-15 K.V., 16-20 M.S., 21-25 P.K., 26-30 M.P.)

Fig.2. VO_2 during AT in percent (of maximal $VO_2\max$) (1-5 M.B., 6-10 R.V., 11-15 K.V., 16-20 M.S., 21-25 P.K., 26-30 M.P.)

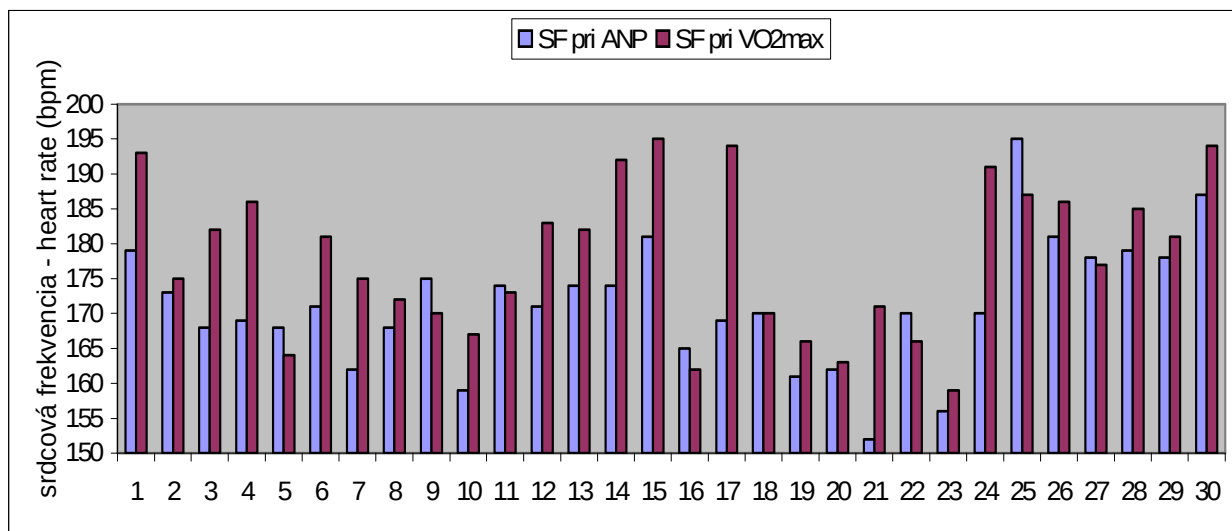
Nami sledovaní pretekári absolvovali 5 vyšetrení v rôznej fáze prípravy, aby sme sa vyhli možným chybám spôsobeným rôznou úrovňou špeciálnej trénovanosti, čo by mohlo viac, či menej skresliť výsledky nášho výskumu. Vzhľadom na to, že výskumu sa zúčastnili aj pretekári pretekajúci na 20, ale aj na 50 km je nutné povedať, že u pretekárov pretekajúcich na rôznych vzdialenostiach môžu byť väčšie rozdiely v aeróbnej kapacite ako i aeróbnej výkonnosti. Testovania - vyšetrenia boli realizovaná v zdravotnom stredisku vojenského výcvikového strediska Lešť a pri všetkých vyšetreniach bola použitá zhodná metodika, ktorá pozostávala z postupného zvyšovania zaťaženia (rýchlosti) na behátku (podobnou formou, ako sa realizuje Conconiho test). Sledovaní športovci absolvovali zaťaženie formou Conconiho testu na behátku a to tak, že začali pri veľmi nízkej intenzite a potom pri minútových zvyšovaniach rýchlosti pokračovali až do odmietnutia pričom bol u nich zisťovaný okrem iného anaeróbny prah, maximálny aeróbny výkon a aeróbna kapacita z ventilačných parametrov v laboratórnych podmienkach. Skupinu tvorili výhradne reprezentanti Slovenskej republiky, ktorí sa zúčastnili majstrovstiev Európy, majstrovstiev sveta, alebo Olympijských hier, čím bola zabezpečená vysoká športová úroveň sledovaných pretekárov.

Výsledky a diskusia

Športovci na ktorých sme realizovali náš výskum sa (ako sme už spomínali) podrobili

laboratórnemu testovaniu - spiroergometrickému vyšetreniu v rôznych fázach prípravy, ale i napriek tomu presahovali i najnižšie hodnoty VO_2max $60 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, pričom väčšina hodnôt VO_2max bola v rozmedzí od 70 do $80 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, čo potvrdzuje vysokú aerobnú výkonnosť i kapacitu organizmu u všetkých sledovaných športovcov (viac obrázok 1). Naše sledovanie ukázalo, že hodnota spotreby kyslíka (VO_2) pri ANP bola podstatne nižšia (o 2-15 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$), ako maximálne dosiahnuté VO_2max , čo je viditeľné aj na obrázku 1. Táto skutočnosť potvrdzuje tvrdenia, že dobre trénovaní športovci sú schopní pracovať (či dokonca zvyšovať svoj výkon) i niekoľko minút po prekonaní anaeróbného prahu, čo sa potvrdilo aj pri našom sledovaní, keď pretekári boli schopní stupňovať zaťaženie ešte aj niekoľko minút po prekonaní prahovej hodnoty.

Nami získané výsledky sa zhodujú s tvrdeniami autorov, podľa ktorých dosahuje spotreba kyslíka pri anaeróbnom prahu 80 až 90 % maxima, čo ako vidíme na obrázku 2 dosiahli všetci šiesti sledovaní pretekári a to pri každom z piatich meraní, pričom vo veľkej časti sa tieto čísla približovali úrovni 90-100%, čo potvrdzuje vysokú efektívnosť pri práci s kyslíkom u sledovaných chodcov, čo je jedným z rozhodujúcich faktorov pri vytrvalostnom výkone. Samozrejme rozhodujúci vplyv na výsledok pri vytrvalostných športoch má maximálna intenzita, pri ktorej nie je vyššia produkcia laktátu, ako je organizmus schopný spracovať a teda intenzita pod úrovňou anaeróbného prahu. Na druhej strane je nutné, aby bol organizmus schopný prijať



Obr. 3. Porovnanie srdcovej frekvencie pri ANP a VO_2max (1-5 M.B., 6-10 R.V., 11-15 K.V., 16-20 M.S., 21-25 P.K., 26-30 M.P.)

Fig.3. Comparison of heart rate during AT and VO_2max (1-5 M.B., 6-10 R.V., 11-15 K.V., 16-20 M.S., 21-25 P.K., 26-30 M.P.)

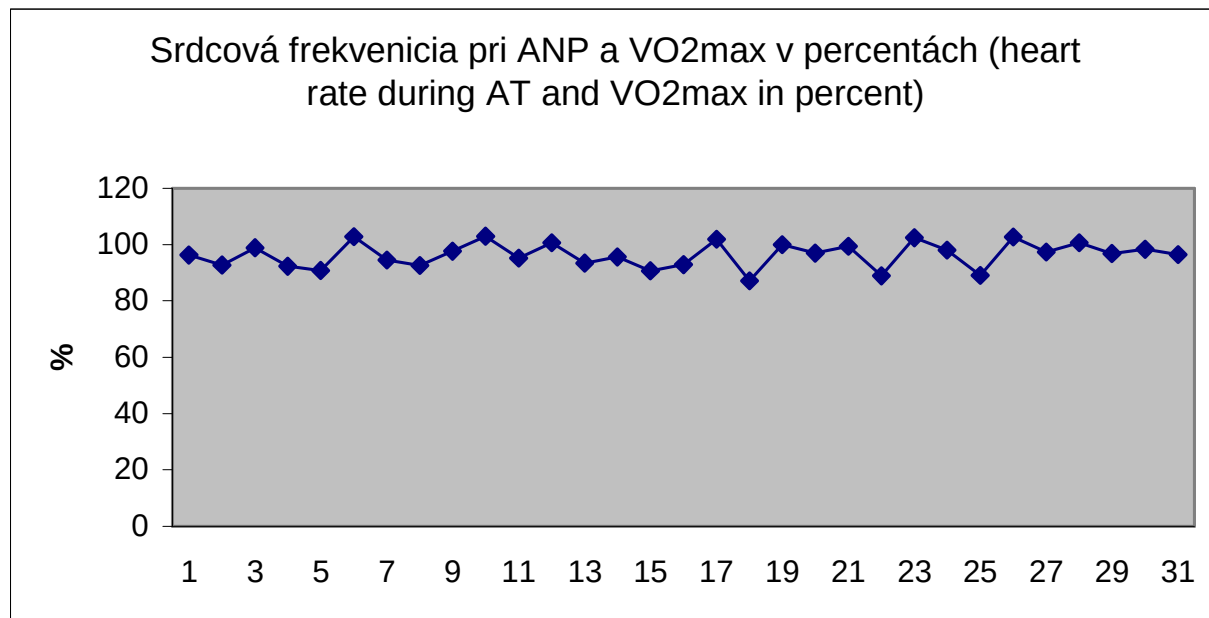
a spracovať, čo najväčšie množstvo kyslíka a to ani nie tak absolútne, ale v prepočte na kg hmotnosti za jednu minútu zaťaženia (teda, aby bolo jeho $\text{VO}_2\text{max.kg}^{-1}$ čo najvyššie). Ako môžeme vidieť na obrázkoch 1 a 2 najvyššie percento maximálnej spotreby kyslíka dosahovali sledovaní pretekári pri ANP pri tých meraniach, keď aj absolútne VO_2max dosahovalo najvyššie hodnoty. Všetky tieto merania, keď pretekári dosahovali najvyššie absolútne hodnoty VO_2max , ako aj najvyššie hodnoty VO_2 pri ANP boli realizované počas sezóny, teda vo fáze kedy pretekári dosahujú úroveň najvyššej tréningovej. Pretekári teda v tomto období dosahovali najvyššie hodnoty VO_2max , ale aj hodnoty VO_2 pri ANP sa najviac približovali absolútnemu VO_2max .

Súčasťou nášho výskumu bolo aj porovnanie srdcovej frekvencie pri anaeróbnom prahu a VO_2max počas testovania na behátku. Dospeli sme k pozoruhodnému zisteniu. Srdcová frekvencia pri anaeróbnom prahu bola v niektorých prípadoch vyššia ako pri VO_2max (viac obrázok 3), ale keď sme si však uvedomili metodiku Conconiho testu pochopili sme, že náš výskum len potvrdzuje princípy z ktorých Conconi vychádzal pri tvorbe tohto testu, ktorý bol vytvorený pre určenie ANP v teréne.

Obrázok 4 ukazuje, že srdcová frekvencia dosahovala pri anaeróbnom prahu 87 až 103% zo

srdcovej frekvencie pri VO_2max , takže po prekonaní ANP narastala srdcová frekvencia buď veľmi pomaly, alebo v niektorých prípadoch dokonca klesala, aj keď len o maximálne 3 percentá. Na druhej strane spotreba kyslíka narastala bez ohľadu na to, či srdcová frekvencia po prekonaní ANP narastala, alebo klesala, čo potvrdzuje i obrázok 1. Keď budeme vychádzať z interpretácie Conconiho testu podľa Pupiša a Korčoka (2003), ktorá hovorí, že srdcová frekvencia narastá po úroveň anaeróbného prahu lineárne a v bode ANP sa priamka odkláňa smerom k osi x (a teda môže aj klesať) je tento fakt v zhode s ich interpretáciou. Pretože schopnosť organizmu prijať čo najväčšie množstvo kyslíka na kg hmotnosti za minútu nie je limitovaný len srdcovou frekvenciou a tak spotreba kyslíka môže narastať aj po prekonaní tejto hranice.

Vzájomnú závislosť medzi ANP a VO_2max môžeme teda zdefinovať podobne ako iní autori (Seliger a kol., 1980; Hamar, 1997; Dovalil, 2002; Moravec, 2004 a iní) podľa ktorých dosahuje VO_2 pri ANP úroveň 80–90% VO_2max . Na základe týchto tvrdení sa stretávame s tým, že za maximálnu intenzitu na rozvoj vytrvalosti sa pokladá anaeróbný prah, resp. 80 a viac % VO_2max , čo je v zhode s našimi zisteniami, aj keď je nutné prihliadať na fakt, že táto hodnota sa pohybuje v relatívne širokom rozmedzí.



Obr. 4. Úroveň srdcovej frekvencie pri VO_2max a ANP (v percentách zo srdcovej frekvencie pri VO_2max) (1-5 M.B., 6-10 R.V., 11-15 K.V., 16-20 M.S., 21-25 P.K., 26-30 M.P.)

Fig.4. Level of heart rate during VO_2max and AT ANP (in percent of heart rate during VO_2max) (1-5 M.B., 6-10 R.V., 11-15 K.V., 16-20 M.S., 21-25 P.K., 26-30 M.P.)

Závery

Výskum, ktorý sme realizovali dokázal, že vzťah medzi anaeróbnym prahom a $VO_2\text{max}$ nie je možné vyjadriť žiadnou konštantou, ale aj napriek tomu je možné povedať, že VO_2 pri anaeróbnom prahu dosahuje u vrcholových športovcov - vytrvalcov úroveň medzi 80 až 100 percent $VO_2\text{max}$, čo však treba zadefinovať pre každého športovca individuálne. Až potom je možné určovať intenzitu zaťaženia v tréningu, pretože každé percento v intenzite môže znamenať nesprávne určenú intenzitu. Rovnako dôležité je, aby bola správne určená dĺžka zaťaženia na úrovni ANP resp. $VO_2\text{max}$.

Sledovanie srdcovej frekvencie pri zaťažení na behátku ukázalo, že po prekonaní hranice ANP dochádza nie len k narušeniu dynamickej rovnováhy medzi laktátom tvoriacim sa v svaloch a jeho odbúrávaním v srdci, ale prerušuje sa aj lineárne narastanie srdcovej frekvencie a dokonca môže dôjsť aj k poklesu srdcovej frekvencie po prekonaní tejto hranice. Na tento fakt je nutné prihliadať najmä pri tréningoch vyššej intenzity na úrovni ANP, pretože po prekonaní ANP môže kontrola srdcovej frekvencie stratiť svoj význam. Dokonca nízka srdcová frekvencia môže nesprávne „poukazovať“ na nízke tréningové nasadenie. V dôsledku neskúsenosti môže tréner pretekára podozrievať z laxnosti. Preto by nemal byť športtester jediným kontrolným mechanizmom pri tréningu a preto by bolo vhodné sledovať aj iné ukazovatele ako napríklad : laktát, kreatínkináza, pH, krvný tlak atď. Vzhľadom k špecifickosti každého organizmu pokladáme za dôležité aj individuálne overovanie efektivity tréningu na úrovni ANP, pretože niektoré názory sa neprikláňajú k metóde rozvoja vytrvalosti na úrovni ANP. Tréning na úrovni ANP totiž považujú za náročný na spotrebu glykogénu, ktorého regenerácia je časovo obmedzená, pričom nemusí vyvolávať dostatočný stimul pre fyziologickú adaptáciu pri rozvoji pretekového tempa. Z pohľadu našej výskumnej vzorky však považujeme ANP za veľmi dôležitý ukazovateľ, pretože podľa Pupiša a Čillíka (2005) absolvujú chodci preteky na 20 km pri intenzite 100-102% ANP a preteky na dlhšej (50 kilometrovej) olympijskej vzdialenosti na úrovni 92-95% ANP. Poznanie prahovej hodnoty, tak umožňuje chodcom lepšie odhadnúť vhodné pretekové tempo.

LITERATÚRA

Baker, J. & Horton, S. (2003). East African running dominance revisited: a role for stereotype threat? *Sport. Med.*, 37, 553-555.
Bielik, V., Aneščík, M., Petrovič, J., Pelikánová, J. & Jamrochová, E. (2006). Laktátová krivka –

Teória a prax. In *Vedecký zborník – ATLETIKA 2006*, (ss. 6 – 12). Bratislava : ICM Agency.

Billat, V. et al. (2003). Training and Bioenergetic Characteristics in Elite Male and Female Kenyan Runners. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 35 (2), 297–304.

Brodáňi, J. (2002). Biologický problém adaptácie na Štrbskom Plese. In *50. Výročie organizovaného vyučovania telesnej výchovy na vysokých školách* (ss. 48-53). Nitra: Agroinštitút.

Bunc, V., Šrynarová, Š., Heller, J. & Zdanowicz, R. (1984). Možnosti využití ANP fyziologie práce II. Metody stanovení anaerobního prahu. *Pracovní lékařství*, 4, 127-133.

Čillík, I. (2004). *Športová príprava v atletike*. Banská Bystrica: FHV UMB.

Čillík, I. & Korčok, P. (2003). Training of race walker in high altitude environs in preparation for European Championship in Athletics.

In *Lekkoatletyka*. Gdansk : AWF.

Costill, D.L. (1977). Effects of elevated plasma FFA and insulin on muscle glycogen usage during exercise. 1977. *J. appl. Physiol.*, 4, 695 - 699.

Chin, T. MD., Sawamura, S., Fujita, H., Nakajima, S., Ojima, I., Oyabu, H., Nagakura, Y., Otsuka, H. & Nakagawa, A. (2001). Effect of endurance training program based on anaerobic threshold for lower limb amputees. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 38 (1).

Dovalil, J. a kol. (2002). *Výkon a tréning ve sportu*. Praha: Olympia.

Hagberg, J. A. & Coyle, E. F. (1983). [online] Physiological determinants of endurance performance as studied in competitive racewalkers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Indianapolis (USA) : U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine, 4, 287-289. Dostupné na internete [cit. 2006-06-02] <http://www.ms-se.com>.

Hájková, M. (1994). Maximálna spotreba kyslíka. In Komadel, L. 1994. In *Telovýchovnolekárske vademecum* (s. 119). Bratislava : Slovenská spoločnosť telovýchovného lekárstva a CIBA – GEIGY SERVICES A. G.

Hamar, D. (1989). *Všetko o behu*. Bratislava : Šport.

Hamar, D. (1997). Maximálna spotreba kyslíka ($VO_2\text{max}$). In Komadel, L. a kol: *Telovýchovnolekárske vademecum* (ss. 119 – 122). Bratislava: Slov. spol. telových. lekárstva a Berlin – Chemie, menarini Group, Bratislava.

Choutka, M. & Dovalil, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha : Olympia/Karolinum.

Korčok, P. & Pupiš, M. (2006). *Všetko o chôdzi*. Banská Bystrica : Katedra telesnej výchovy a športu, Fakulta humanitných vied Univerzity Mateja Bela.

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

Moc, L. (2002). Chůdže a beh – aktivní role českých odborníků. *Slovenská chůdža-informačný spravodaj*, 3 (33), 27.

Noakes, T. D. (1991). *Lore of running*. Cape Town, South Africa : Oxford University Press.

Pupiš, M. & Čillík, I. (2005). Intenzita zaťaženia pri vytrvalostnom výkone. In *Atletika 2005*. Praha : Falon.

Pupiš, M. & Korčok, P. (2003). Conconiho test. *Slovenská chůdža*, 7, (3), 35. Martin : SAZ.

Saltin B., Larsen H. & Terrados N. (1995). Aerobic exercise capacity at sea level and at altitude in Kenyan boys, junior and senior runners compared with Scandinavian runners. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 5, 209–221.

Seliger, V., Vinařický, R. & Trefný, Z. (1980). *Fyziologie tělesných cvičení*. Praha: Avicenum.

Soumar, L., Soulek, I. & Kučera, V. (2006). Laktátová křivka. *Atletika 1/2006*, 1-3. Praha: ČAS.

PaedDr. Martin Pupiš, PhD.
Department of Physical Education and Sport
Faculty of Humanities
Matej Bel University
Tajovského 40
97404 Banská Bystrica
Slovakia

e-mail : pupis@fhv.umb.sk
jbrodani@ukf.sk

ÚČINNOSŤ TRÉNINGOVÉHO ZAŤAŽENIA NA ŠPORTOVÝ VÝKON V DLHODOBEJ ŠPORTOVEJ PRÍPRAVE U CHODCA NA 20 KM

THE EFFICIENCY OF TRAINING LOAD ON ATHLETICS PERFORMANCE IN LONGER-RANGE PREPARATION FOR THE WALKERS ON 20 KM

J. Broďáni¹, M. Pupiš²

¹Univerzita Konštantína Filozofa, Pedagogická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu, Slovensko

²Univerzita Mateja Bela, Fakulta humanitných vied, Katedra telesnej výchovy a športu, Slovensko

ABSTRACT

The authors of the article deals with the efficiency of training load on changes of sport performance in pre-olympic preparation of walker in 20 km distance. It came from intraindividual analysis of time rows during five year periods. The general training load seems to be the most important part of sport performance in time of the highest realisation of aerobic means. The need of cyclical planing of speed and endurance load was confirmed. We also recommend to increase the number of kilometres trained by walk in mixed and anaerobic zone because of low influence of special endurance which is very close to competition performance. An important influence on sport performance was proved in long-term preparation deals with pedagogical intentions of stages in accumulation, intensification and transformation of athletic walk.

Keywords: athletics wolking, efficiency, athletics performance, time series

SÚHRN

Práca rieši problematiku účinnosti prostriedkov tréningového zaťaženia na zmeny športovej výkonnosti v predolympijskej príprave chodca na 20 km. Vychádza pritom z intraindividuálnej analýzy časových radov v piatich ročných cykloch. Poukazuje na významný vplyv všeobecných tréningových ukazovateľov na športový výkon v období najvyššej realizácie aeróbných prostriedkov. Potvrdila sa potreba cyklického plánovania rýchlostného a vytrvalostného zaťaženia, resp. asynchrónnosť ich vzájomnej realizácie. Na základe nízkeho vplyvu špeciálnej vytrvalosti blízkej pretekovému tempu, doporučujeme zvýšiť objem km absolvovaných chôdzou v zmiešanom a anaeróbnom režime. Výrazný vplyv na športovú výkonnosť má všeobecná tréningová príprava. Dynamika zaťaženia v dlhoročnej športovej príprave, korešponduje s pedagogickými zámermi etáp akumulácie, intenzifikácie a transformácie atletickej chôdze.

Kľúčové slová: chôdza, zaťaženie, účinnosť, športový výkon, časové rady

Úvod

Zameranie výskumu na jedného športovca, charakteristické pre intraindividuálny výskum, poskytuje podľa Havlíčka- - Záhorca (1983) podklady pre spoľahlivejšie modelovanie cieľových stavov, umožňuje intenzívnejšie využitie výsledkov výskumu pri projektovaní športovej prípravy a hlbšie poznanie vzťahov individuálnych zvláštností a všeobecných zákonitostí v príčinných zdrojoch športového výkonu. Sledovanie viacerých športovcov daným spôsobom umožňuje podľa uvedených autorov poukázať na jedinečnosť, špecifickosť a všeobecne platné pravidlá vzťahu

pôsobiacich podnetov a zmien úrovne stavu, príp. športového výkonu (Kuličenko, 2000).

Využitie intraindividuálneho prístupu a v rámci neho použitie párovej a mnohonásobnej korelačnej a regresnej analýzy časových radov poskytuje značné rozšírenie možností spresniť objektivizovať výsledky výskumných sledovaní a zefektívniť využitie prostriedkov tréningového zaťaženia v športovej praxi (Broďáni, 2005b; Havlíček – Záhorec, 1983). Metodologické postupy pri odhaľovaní intraindividuálnych závislostí medzi

Tab. 1. Rast športovej výkonnosti M.T. v rokoch 2001 až 2006 v disciplíne 20 km chôdza.
Table 1. Growth of the sport performance in 20 km walking of M.T. in the period 2001-2006.

Vek športovca	17	18	19	20	21	22	23
Rok dosiahnutia	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Športový výkon	1:30:27	1:29:34	1:32:23	1:23:17	1:23:18	1:21:38	1:21:38

chodeckým výkonom a tréningovým zaťažením prinášajú najnovšie poznatky v metodologickej i metodologickej oblasti (Broďáni, 2002; Mleczko – Sudol, 2005; Vavák, 1996). Postupy umožnia hodnotiť závislosti v synchrónnym a asynchrónnym usporiadaní údajov v časovo separovanom vyjadrení tréningového zaťaženia. Použitie korelačnej a regresnej analýzy časových radov na hodnotenie účinnosti realizovaného tréningového zaťaženia vo vzťahu k športovému výkonu prinesie rad poznatkov o ich vzájomných súvislostiach, ktoré sú svojím charakterom bližšie ku kauzálnemu príčinnno-účinkovému vysvetleniu javu, než interindividuálne vyhodnocovanie prierezového charakteru (z hľadiska času). Výsledky časových radov predstavujú cennú pomoc pri riadení individuálnej a stavbe individuálnej metodiky zaťaženia na vyšších stupňoch športovej prípravy. Retrospektívne hodnotenie účinnosti tréningového zaťaženia najmä v dlhodobej športovej príprave má svoj cenný prínos z hľadiska vývoja individuálneho adaptačného výkonnostného efektu, s ohľadom na prirodzený vývoj organizmu a z hľadiska jedinečných adaptačných možností, ktoré by mali zobjektivizovať riadenie športovej prípravy vo vrcholovom športe (Broďáni, 2005b; Broďáni – Tóth, 2005; Broďáni, 2006ab; Čillík et al, 2002; Horička, 2006; Rakovič et al, 1998).

Ciele a úlohy

Cieľom práce je prispieť k riešeniu problematiky účinnosti prostriedkov tréningového zaťaženia z hľadiska úrovne a zmien športovej výkonnosti v predolympijskej príprave chodca na 20 km. Vychádzajúc z intraindividuálnej analýzy v piatich ročných - na seba nadväzujúcich - cykloch, zhodnotiť efektívnosť dávkovania z pohľadu všeobecných a špeciálnych ukazovateľov tréningového zaťaženia.

Metodika

Člen Banskobystrickej Dukly, reprezentant Slovenskej republiky, M.T., zaznamenal v rokoch 2000 až 2006 rast športovej výkonnosti, ktorá mala vrcholiť na OH v Aténach (tab. 1). V olympijskom roku 2004, dosiahol M.T. svoj druhým najlepším osobným výkon 1:23:18 hod. v chôdzi na 20 km. V poolympijskej príprave v roku 2005 a 2006, dosiahol, resp. vyrovnal svoj najlepším športový výkon 1:21:38 hod. V terajšej dobe pokračuje M.T. v systematickej dlhodobej príprave na ďalšie

svetové podujatia, s víziou účasti na OH v Pekingu v roku 2008.

Pri skúmaní údajov sme použili metódu štúdia tréningových denníkov športovca z rokov 2002 – 2006. Pre vyhodnocovanie sme použili účinnosti tréningového zaťaženia sme si zvolili všeobecné (VTU) a špeciálne tréningové ukazovatele (ŠTU), ktoré sa vzhľadom na vek ekvidištančne využívali v tréningovej praxi.

Kritériom výkonnosti sú neekvidištančné, celoročné výsledky v športovej chôdzi, prepočítané na bodové hodnoty podľa GEHER-TEAM. (2006). Tieto boli vyrovnávané na ekvidištančný charakter splainovými funkciami. Pri spracovaní a vyhodnocovaní údajov sme vychádzali z intraindividuálneho charakteru výskumnej situácie. Základ v tomto smere tvorí korelačná a regresná analýza časových radov, založená na separácii trendovej zložky. Absolvované tréningové zaťaženie popisujeme základnými štatistickými charakteristikami polohy a rozptylu. Funkcie pomocou ktorých separujeme trend (ortogonálny polynóm 1 až 18 rádu) boli volené z hľadiska miery vyrovnania primárnych údajov, ako i z hľadiska akceptovateľnosti autokorelácií jednotlivých časových radov. Vzhľadom k neúplnosti údajov v tréningových plánoch z rokov 2000 a 2001 do analýzy časových radov sme zaradili iba roky 2003-2006 (tab. 2). Pri posudzovaní významnosti párových vzťahov medzi jednotlivými prostriedkami zaťaženia a športovým výkonom sa opierame o 1 %, 5 %, 10 % a 20 % hladinu významnosti. Posudzovanie polarít vzťahov vychádzalo z logických interpretovateľných možností, tak k polarite v oblasti reziduálnych zložiek, ako i k polarite v oblasti primárnych údajov. Z logických metód sme použili analýzu, syntézu s využitím induktívnych a deduktívnych postupov.

Výsledky

Všeobecné tréningové ukazovatele

Významný vplyv počtu dní zaťaženia (115) na športový výkon je výrazný hlavne v prvom a druhom, resp. v siedmom časovom posune (tab 3). Všetky spomínané vplyvy sú záporne polarizované. Vplyv jednotiek zaťaženia na športový výkon (116) sa iba mierne odlišuje od vplyvu dní zaťaženia. Významne záporne polarizované vplyvy sa prejavili v prvom, druhom a v siedmom časovom posune. Pribudol však kladne

Tab. 2. Objemové charakteristiky všeobecných (VTU) a špeciálnych tréningových ukazovateľov (ŠTU) M.T. v rokoch 2000-2006 v chôdzi na 20 km.

Table 2. Capacity characteristics of general and special training indexes of M.T. in 20 km walking in the period 2000-2006.

		Tréningové ukazovatele / Roky	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
		Športový výkon na 20 km [hod]	1:30:27	1:29:34	1:32:23	1:23:17	1:23:18	1:21:38	1:21:38
VTU	115	Dni zaťaženia (počet)	350	312	309	336	342	315	327
	116	Tréningové jednotky (počet)	435	503	471	576	512	497	506
	119	Regenerácia síl [min]	7380	8105	8605	13935	13750	11090	223,3
ŠTU	101	Chôdza pod 3:40 min.km ⁻¹ [km]	0	0	7,5	68	65,5	41,8	50,9
	102	Chôdza 3:41 - 4:05 min.km ⁻¹ [km]	0	0	140,2	156,7	231	158,4	188,9
	103	Chôdza 4:06 - 4:20 min.km ⁻¹ [km]	0	0	110	255	225	211	263
	104	Chôdza 4:21 - 4:40 min.km ⁻¹ [km]	0	0	160	201	266	291	367
	105	Chôdza 4:41 - 5:00 min.km ⁻¹ [km]	1178,5	1064	393,5	562	736,4	687,4	733
	106	Chôdza 5:01 - 5:20 min.km ⁻¹ [km]	196,9	169,9	252	943	1051	1003,5	1477,9
	107	Chôdza 5:21 - 5:40 min.km ⁻¹ [km]	370	384,4	909	659	650,1	862,8	922
	108	Chôdza 5:41 - 6:00 min.km ⁻¹ [km]	520,5	697	550,5	522	301	280	86
	109	Chôdza 6:00 a viac min.km ⁻¹ [km]	2148,5	1349,5	220	114	207	143,4	239
	110	Súčet chôdza [km]	4414,4	3664,8	2742,7	3480,7	3733	3679,3	4327,7
	111	Súčet beh [km]	3328,9	2736,5	1054,5	1191	1063	905	922
	113	Celkový objem [km]	7743,3	6411,3	3797,2	4763,7	4806	4680,3	5249,7
	114	Všeob. tréning. príprava [min]	0	3666	2670	3260	2410	4410	3290

Tab. 3. Korelácie všeobecných a špeciálnych tréningových ukazovateľov k zmenám športovému výkonu v chôdzi vo vybraných rokoch 2002-2006.

Table 3. Correlations between general/special training indexes and changes in sport performance in walking in the selected period 2002-2006.

		Časový posun – 4 týždňové mezocykly									
		Tréningové ukazovatele	0	1	2	3	4	5	6	7	8
VTU	115	Dni zaťaženia (počet)		*	**					*	
	116	Tréningové jednotky (počet)		**	**		***			*	
	119	Regenerácia síl [min]		**			****				*
ŠTU	101	Chôdza pod 3:40 min.km ⁻¹ [km]		**	***	*****					
	102	Chôdza 3:41 - 4:05 min.km ⁻¹ [km]		**		*					
	103	Chôdza 4:06 - 4:20 min.km ⁻¹ [km]	**								
	104	Chôdza 4:21 - 4:40 min.km ⁻¹ [km]	*								
	105	Chôdza 4:41 - 5:00 min.km ⁻¹ [km]		*	***		***	*	***	*	*
	106	Chôdza 5:01 - 5:20 min.km ⁻¹ [km]		*				*		**	
	107	Chôdza 5:21 - 5:40 min.km ⁻¹ [km]								*	
	108	Chôdza 5:41 - 6:00 min.km ⁻¹ [km]			**		****		**		
	109	Chôdza 6:00 a viac min.km ⁻¹ [km]			**	**	**	***			*
	110	Súčet chôdza [km]		**	**		***			**	*
	111	Súčet beh [km]		***	*		***		**		
	113	Celkový objem [km]		**	*		**			**	*
	114	Všeob. tréning, príprava [min]	****		**						

Legenda (Key):

	Hladina významnosti			
Kladný vzťah k športovému výkonu	20% *	10 %**	5%***	1 % ****
Záporný vzťah k športovému výkonu	20% *	10 %**	5%***	1 % ****

polarizovaný vplyv prostriedku v štvrtom časovom posune. Problematika času regenerácie (119) sa ukázala aj pri našom vyhodnotení. Významne záporne polarizovaný vplyv sme zaznamenali pri prvom a ôsmom posune. Kladne polarizovaný vplyv na športový výkon, obdobne ako pri jednotkách zaťaženia, sme zaznamenali v štvrtom posune.

Celkovo môžeme konštatovať, že vplyv počtu dní, jednotiek zaťaženia a času regenerácie sa prejavil hlavne v nižších a vyšších posunoch, resp. v jednotkách zaťaženia a čase regenerácie aj v strede časových posunov.

Špeciálne tréningové ukazovatele

Pásmo špeciálnej rýchlosti (101 - 102) je charakteristické významnými vzťahmi v prvej polovici časových posunov. Záporne polarizovaný vplyv v prvom posune striedajú následne kladné vplyvy v druhom a treťom posune. V rýchlostnom pásme špeciálnej vytrvalosti 103 a 104 sme zaznamenali významne záporne polarizovaný vplyv v nultom posune. Vplyv tohto prostriedku sa v ďalších posunoch neprejavil vôbec.

Pásmo intenzívnej tempovej vytrvalosti (105) sa významne prejavil skoro vo všetkých posunoch. Záporne polarizované vplyvy sa prejavili v prvom, druhom, šiestom a siedmom časovom posune. Kladné vplyv tohto prostriedku sme zaznamenali vo štvrtom, piatom a ôsmom časovom posune. Prostriedok extenzívnej tempovej vytrvalosti 106 kopíroval priebeh prostriedku 105. Nezaznamenali sme tu však toľko významných vzťahov ako v predchádzajúcom prostriedku. Záporne polarizované vzťahy sa prejavili v prvom a siedmom časovom posune, resp. kladne polarizovaný vplyv sme zaznamenali v piatom posune.

Význam pásma aeróbnej vytrvalosti, charakterizované prostriedkami špeciálnymi tréningovými ukazovateľmi 107, 108 a 109, sa zvyrazňuje hlavne v jeho extenzívnej forme, čo do záporne aj kladne polarizovaných vplyvov. V aeróbnom - intenzívnom prostriedku 107 sme zaznamenali záporne polarizovaný vplyv v šiestom posune. Vplyv extenzívnych prostriedkov aeróbnej vytrvalosti (108 a 109) na športový výkon, sa prejavili záporne polarizované časové posuny v druhom, piatom a šiestom posune a kladne polarizované vplyvy v treťom, štvrtom a ôsmom časovom posune.

Vplyv súčtu chôdze (110), behu (111) a celkového zaťaženia (113) je prevažne synchronný. Záporne polarizované vplyvy zaťaženia na športový výkon sa prejavili u všetkých troch prostriedkov v prvom, druhom, resp. šiestom a siedmom časovom posune. Kladný vplyv týchto prostriedkov je enormný hlavne vo štvrtom a ôsmom časovom posune.

Vplyv všeobecnej tréningovej prípravy (114) na športový výkon sa prejavil významne v nultom posune (kladná polarizácia) a druhom časovom posune (záporný vplyv).

Záver

Vplyv všeobecných a špeciálnych tréningových ukazovateľov v športovej príprave M.T. sa javí diferencovane. Všeobecné a špeciálne tréningové prostriedky vykazujú vzájomnú nadväznosť, ktorá sa prejavila pri vyhodnotení. Tréningové jednotky a množstvo absolvovanej regenerácie preukazovali kladný vplyv na športový výkon so stredným časovým odstupom, t.j. v období absolvovania najvyššieho aeróbného a tempového objemu zaťaženia.

Ukázalo sa, že kladný účinok prostriedkov na športový výkon v aeróbných pásmach sa prejavil so stredným časovým odstupom. Presný opak mal účinok špeciálnej rýchlosti, ktorý vplýval s krátkym časovým odstupom. Ukázalo sa, že so stredným až dlhším časovým odstupom taktiež kladne vplýva na športový výkon tempová vytrvalosť v jej intenzívnej aj extenzívnej forme. Nepreukázal sa vplyv špeciálnej vytrvalosti na športový výkon.

Významnú úlohu pri ladení športovej formy zohráva všeobecná tréningová príprava.

V dlhodobá športová príprava M.T. poukazuje na vysoko intraindividuálne zákonitosti účinnosti tréningového zaťaženia na športový výkon. Dynamika zaťaženia v dlhoročnej športovej príprave, korešponduje s pedagogickými zámermi etáp akumulácie, intenzifikácie a transformácie atletickej chôdze. Realizovaný objem zaťaženia sa podarilo absolvovať z hľadiska všetkých troch etáp na úrovni aeróbného a zmiešaného pásma.

Potvrdila sa potreba cyklického plánovania rýchlostného a vytrvalostného zaťaženia, resp. asynchronnosť ich vzájomnej realizácie, či sa vytvárajú optimálne podmienky na adaptáciu organizmu na tréningové podnety.

Z hľadiska vízie účasti na budúcich OH v Pekingu, v ďalších rokoch odporúčame v príprave M.T. zvýšiť objem km absolvovaných chôdzou v zmiešanom a anaeróbnom režime. Odporúčame zamerať športovú prípravu na chôdzu rýchlosťou 4:06 – 4:40 min.km⁻¹, ktorá je špeciálnym tempom pre 20 km vzdialenosť.

LITERATÚRA

- Brod'áni, J. (2002). Metodika vyhodnocovania časových radov v telesnej výchove a športe. In 50. výročie organizovanej TV na vysokých školách, 54-57. Nitra : SPU.
- Brod'áni, J. (2005a). Vybrané aspekty ovplyvňujúce športový výkon v atletickej chôdzi. In *Physical Education, Sports, Research at The Universities*, 5-18. Bratislava : STU.

Broďáni, J. (2005b). Zmeny úrovně speciálních tréninkových ukazovatelů v 5 ročném cykle chodce na 20 km. In *ATLETIKA 2005: elektronický sborník s mezinárodní vědecké konference*. Praha : Univerzita Karlova.

Broďáni, J. , Tóth, M. (2005). Tréninkové zaťaženie v hypoxickom prostredí u chodca na 20 km. In *Atletika 2005: elektronický sborník s mezinárodní vědecké konference*. Praha : Univerzita Karlova.

Broďáni, J. (2006a). Intraindividuálny adaptačný efekt na vytrvalostné zaťaženie. In *Optimalizácia zaťaženia v telesnej výchove a športe* (ss. 19-22). Bratislava : STU.

Broďáni, J. (2006b). Laktátová odozva na rôzne druhy zaťaženia v hypoxickom prostredí u chodca na 20 km. In *Efekty pohybového zatížení v edukačním prostředí tělesné výchovy a sportu: elektronický sborník referátů z 6. mezinárodního vědeckého semináře*. Olomouc : FTK UP.

Broďáni, J. (2007). Vplyv špeciálnej vytrvalosti na športový výkon v dlhodobej športovej príprave chodca na 20 km. In *Atletika 2007*, (ss. 5-11). Brno : MU.

Čillík, I., Bátorský, M., Korčok, P. (2002). *Všeobecné tréninkové ukazovatele a športová výkonnosť počas štvorročného olympijského cyklu u chodca na 50 km Petra Korčoka*. Trnava: STU.

Geher-team. (2007). *Punkttabelle für den DEUTSCHEN GEHERPOKAL*. (On-line). Retrieved 20.1.2007. on World Wide Web: <http://www.geher-team.de/>

Havlíček, I., Záhorec, J. (1983). Hodnotenie vzťahu medzi tréninkovou záťažou a športovým výkonom korelačnou analýzou časových radov. *Teor. a Prax. Těl. Vých.*, 31 (1), 9-16.

Horička, P. (2006). Vzťah vybraných tréninkových prostriedkov a motorickej výkonnosti v basketbale. In *Optimální působení tělesné zátěže a výživy*. Hradec Králové : UHK.

Kuličenko, V. (2000). Main scientific and methodical principles of the optimisation and intensification of the training process in the cyclic sports. *Bulletin RDC IAAF*, 2, 117 – 130.

Mleczko, E., Sudoł, G. (2005). According to the researches of training conditions of the polish walker. In *Atletika 2005: elektronický sborník s mezinárodní vědecké konference*. Praha : Univerzita Karlova.

Rakovič, A., Stančev, B., Šimonek, J. (1998). The changes of the principle of physical training of the Yugoslav national team in walking on 50 km. In *The 7th International Congress FIS Communications 1998 in Physical Education, Sports and Recreation* (p. 51). Niš : FFUN.

Vavák, M. (1996). Závislosť výkonu a tréninkového zaťaženia slovenskej reprezentantky v atletickej chôdzi. In *Optimalizácia výkonnosti a pohybovej štruktúry v behoch, chôdzi a skokoch* (ss. 88-96). Bratislava : SVS TVŠ.

PaedDr. Jaroslav Broďáni, Ph.D.

KTVŠ PF UKF Nitra

Tr.A.Hlinku 1

949 74 Nitra

Slovakia

e-mail: jbrodani@ukf.sk

SDĚLENÍ

REPORT

POHYB AKO DOMINANTNÁ ZLOŽKA VÝCHOVY V PREDŠKOLSKÝCH ZARIADENIACH

PHYSICAL MOTION AS A DOMINANT ASPECT OF EDUCATION IN PRE-SCHOOL FACILITIES

M. Kalinková

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

ABSTRACT

The aim of this contribution is to pinpoint the necessity of using physical activities during the day regime of pre-school children in kindergartens. According to the fact that physical motions are the basic skills of children, physical education as such in general should be the significant part of education of children in all aspects. The authors of this article offer the readers theoretic view on this problem.

Keywords: physical motion, motion education, physical education, pre-school facilities, pre-school age, Programme of education and upbringing

SÚHRN

Cieľom príspevku je poukázať na nevyhnutnosť zaradovania pohybových aktivít do režimu dňa predškolákov v materských školách. Vzhľadom na skutočnosť, že pohyb je základným prejavom dieťaťa, mala by sa telesná resp. pohybová výchova prelínať všetkými zložkami obsahu jeho výchovy a vzdelávania. V našom príspevku predkladáme čitateľovi, v teoretickom poňatí, sumárny pohľad na uvedenú problematiku.

Kľúčové slová: pohyb, pohybová výchova, telesná výchova, predškolské zariadenia, predškolský vek, Program výchovy a vzdelávania

"Keď chceš pohnúť svetom, pohni najskôr sám sebou," Sokrates.

Pohyb a telesná aktivita patria k základným prejavom života. Väčšina vymožeností dnešnej doby – autá, počítače, diaľkové ovládače, výťahy – však vedie k postupnému odstraňovaniu telesnej námahy a pohybu z nášho života. Pravdou je, že všetky tieto vymoženosti nám život spríjemňujú a zjednodušujú, ale iba do toho času, kým sa ich nepriaznivý vplyv zreteľne neprejaví na našom tele. Svaly sa premieňajú na tukové zásoby, začínajú bolesti chrbta a kĺbov, nevládžeme vybehnúť po schodoch, zadýchame sa, keď musíme pobehnúť za električkou, či autobusom
http://www.zdravotnictvo.sk/buxus/generate_page.php?page_id=1255.

Telesná výchova ako neoddeliteľná súčasť zdravého spôsobu života podstatne prispieva k regenerácii telesných a duševných síl, pomáha obohacovať život v detskom kolektíve, organizovať ho tak, aby bol pestrejší a aby prinášal deťom radosť (Guziová, 1999).

Jej výchovné faktory sa využívajú na posilňovanie vôľových vlastností ako trpezlivosť, vytrvalosť, dôslednosť, presnosť, spoľahlivosť, sebaovládanie a úsilie prekonávať prekážky. Na základe prirodzenej radosti z pohybu má telesná výchova utvárať u detí trvalý pozitívny vzťah k telovýchovným činnostiam a športu.

Predškolské vzdelávanie neoperuje vo svojej praxi priamo s pojmom telesná výchova, ale treba zdôrazniť, že ako odbor je jeho neodmysliteľnou súčasťou.

Hlavným cieľom a poslaním telesnej výchovy v materskej škole je zdravý rast a správny psychosomatický vývin dieťaťa (Miňová, 2003). Uvedený cieľ je plnený prostredníctvom čiastkových cieľov, výchovno- vzdelávacích metód, organizačných foriem a didaktických prostriedkov. Čiastkovými cieľmi telesnej výchovy je u dieťaťa vytvárať stav psychickej, fyzickej a sociálnej pohody. Rovnako dôležité je zlepšovať celkovú zdatnosť organizmu, posilňovať fyzickú, zdravotnú a psychickú odolnosť.

Pohybová výchova detí v materských školách sa vykonáva v zmysle Programu výchovy a vzdelávania detí a zameriava sa na rozvoj osobnosti ako celku. Vytvára predpoklady na väčšiu telesnú a duševnú záťaž a všestranne podporuje zdravie. Okrem telesného vývinu ovplyvňuje aj psychický, sociálny, morálny a emocionálny vývin dieťaťa.

Vývin dieťaťa prechádza paralelne v motorickom i psychickom systéme. Na začiatku sú oba systémy tesne spojené kvantitou progresu a preto sa predpokladá ich umocňovanie. Pravdivosť tvrdenia potvrdzuje i skutočnosť, že čím je dieťa bystrejšie psychicky, tým je schopnejšie motoricky a naopak motoricky zdatné dieťa sa javí bystrejším. Preto treba oba systémy hodnotiť jednak jednotlivo, ale taktiež aj vzájomne a len tak sa dospeje k presnejšiemu záveru.

Pohyb je teda základným prejavom dieťaťa. Pomáha mu zbaviť sa psychofyzického napätia a utvára u neho stav telesnej a duševnej rovnováhy. Práve v predškolských zariadeniach má dieťa priaznivé podmienky na osvojenie si rôznych pohybových a telovýchovných činností. Každodenné uspokojovanie potreby pohybu je záležitosťou dôslednej realizácie telesnej výchovy, ktorá sa nechápe ako izolovaná zložka, ale je poňatá ako harmonizujúca výchovná zložka. Uplatňuje sa ako prirodzená a neoddeliteľná súčasť viacerých organizačných foriem - dopoludňajšie telovýchovné cvičenie, zamestnanie, pobyt vonku, telovýchovné chvíľky a v rámci medzizložkových vzťahov sa prelína takmer všetkými výchovnými zložkami - všade tam, kde sa javí potreba pohybovej aktivity dieťaťa.

U detí, najmä najmladších vekových skupín, je pohyb a telesná aktivita najprirodzenejším prejavom života. Pre tieto deti je primeranou pohybovou aktivitou dostatok pohybu vo forme neriadeného voľného pohybu a hier. Význam pohybovej aktivity pre zdravie spočíva v jej priaznivom vplyve na telesné zdravie, čo sa prejavuje zvyšovaním mechanickej pevnosti a elasticity kostí, zlepšením nervovo-svalovej koordinácie, zvýšením funkčnosti srdcovo-cievneho a dýchacieho systému. Telesná aktivita blahodarne pôsobí aj na duševné zdravie a spôsob správania sa. Pri pravidelnom a dostatočnom pohybe sa znižuje duševné napätie, zvyšuje sa schopnosť vyrovnávania sa so stresovými situáciami, vzniká pocit pohody a zdravia.

Pohyb, sám o sebe, má teda u dieťaťa v mladšom školskom veku okrem zdravotného významu, aj význam pre sebareguláciu - ako sebaúcta, sebaovládanie, sebahodnotenie a sebakontrola. Z viacerých hľadísk je potrebné dbať u detí v predškolskom veku na správne vykonávanie pohybu. O správnom pohybe hovoríme vtedy ak sú v činnosti len tie svaly, ktoré sa na danom pohybe podieľajú. Potom je tento

pohyb nielen ekonomický z hľadiska výdaja energie, ale aj estetický, pretože ho neruší žiadne zbytočné anatomicke nežiaduce svalové napätie.

Ďalšou z neodmysliteľných a základných úloh telesnej výchovy u detí predškolského veku je rozvíjať pohybové schopnosti, zručnosti, rozvíjať obratnosť, rýchlosť, pohotovosť a správnu koordináciu pohybov. Okrem toho má rozvíjať kultivovaný pohybový prejav a pohybovú výkonnosť.

V spoločenských aktivitách športového charakteru má dieťa príležitosť na prirodzené porovnávanie sa s výkonmi iných detí, z čoho pramení zdravá rivalita a schopnosť čestného športového zápolenia a túžba po sebazdokonaľovaní.

Obsah telesnej výchovy je v súčasnosti rozpracovaný v Programe výchovy a vzdelávania detí v materských školách v nasledovných tematických celkoch a okruhoch: zdravotné cviky, chôdza, beh, skok, lezenie, hádzanie, akrobatické cvičenia, hudobno-pohybová výchova, otužovanie, predplavecká výchova, sánkovanie a lyžovanie. Ako sme už spomínali pohybové aktivity sú neodmysliteľnou súčasťou denného režimu dieťaťa z hľadiska jeho zdravého vývinu. Dostatočné množstvo pohybu mu pomáha zbaviť sa psychofyzického napätia a utvárať u neho stav telesnej a duševnej rovnováhy, teda celkovú pohodu organizmu. Dieťa v tomto veku počas svojho najsenzitívnejšieho obdobia je maximálne pripravené na osvojenie si najprirodzenejších základných lokomočných pohybov a športových činností opakovaním po dospelých a ich napodobňovaním. Nemožno z nich nespomenúť napr. kotúľ vpred, bicyklovanie, korčuľovanie, lyžovanie, plávanie a otužovanie. Vysvetlenie vidíme v tom, že pri ich opakovaní plnom emócií ich bez problémov prevedie. Nie je tým zbytočne vystavované stavom úzkosti a strachu a samozrejme odhadu možných nebezpečenstiev a dôsledkov nesprávne vykonaného cvičenia, či obavy z neúspechu, ktoré spomaľujú resp. znemožňujú osvojovanie týchto pohybových zručností.

Telovýchovný proces je zameraný na podporu rastu, nervovosvalového vývinu, pohybových a manipulačných schopností dieťaťa i na zlepšenie telesnej zdatnosti. Musí sa vykonávať tak, aby viedol k zdravým životným návykom a postojom. V predškolskom veku nastáva kvalitatívny nárast pohybovej výbavy dieťaťa. Pre toto obdobie je charakteristická veľká pohybová potreba, a to ako po kvalitatívnej, tak aj po kvantitatívnej stránke. Dieťa má výraznú schopnosť napodobňovať dospelých, prípadne starších kamarátov a rodičia aj vychovávatelia sú preň veľkou autoritou.

V predškolskom veku sa utvárajú okrem základov telesnej kultúry človeka najmä základy fyzického a psychického zdravia, pri ktorých sa celostne rozvíjajú psychomotorické schopnosti

dieťaťa a predovšetkým jeho hrubá motorika. Dieťa tu má priaznivé psychofyzické predpoklady - biologické i psychologické na osvojenie rôznych pohybových návykov a telovýchovných cvičení. Najintenzívnejšie sa utvárajú základné pohybové schopnosti, zdokonaľuje sa správne držanie tela a koordinácia pohybov a osvojujú sa rôzne pohybové zručnosti.

V organizácii života dňa v materskej škole má telesná výchova podstatný význam a uskutočňuje sa prakticky každodenne. Prostredníctvom jej rôznych foriem majú byť pre zdravý vývin dieťaťa v tomto veku uspokojované nielen jeho spontánne činnosti dieťaťa, ale aj jeho intencionálna pohybová aktivita. Opomenutie pohybu a nezaraďovanie rôznych prostriedkov telesnej výchovy do harmonogramu dňa v predškolských zariadeniach by mohlo viesť k závažným nedostatkom v jeho zdraví i v budúcnosti. Dieťa na základe pravidelnej zaujímavej realizácie pohybových činností v materskej škole a prirodzenej radosti z pohybu nadobúda trvalý pozitívny vzťah k pohybovým aktivitám a telesnej výchove ako takej.

Telovýchovná činnosť musí stimulovať celý vyvíjajúci sa organizmus. Nesmie byť zdrojom lokálneho preťaženia alebo jednostranného zaťaženia. Pri cvičení s deťmi treba uprednostňovať dynamickú činnosť pred statickou a krátkodobú činnosť pred dlhodobou, pričom sa využíva rýchle striedanie foriem. Keďže najobľúbenejšou činnosťou dieťaťa je hra, je dobré pri cvičení využívať námety rozprávok s obsadením postáv, najčastejšie zvieratiek. Zaujímavosť a príťažlivosť cvičenia možno spestriť používaním náradia, náčinia a hudby.

V procese učenia nesmieme teda opomenúť motiváciu, ktorá je v spojitosti s pohybovou výchovou pre deti zaujímavou hrou. Umožňuje im načúvať potrebám tela a taktiež im citlivým prístupom vysvetľuje mnohé skutočnosti, ktoré by pri rozumovom vysvetľovaní boli pre ne nudnou záležitosťou, či stresujúcim faktorom.

V plánovaní a realizácii telesnej výchovy sa zohľadňuje aktuálny zdravotný stav dieťaťa, prípadne individuálne zdravotné oslabenie, napríklad z dôvodu výskytu chrípkovej epidémie, detských infekčných chorôb, zdravotného stavu po chorobe, alebo alergií rôzneho druhu a pod.. Bez znalosti metodických postupov pri telovýchovných aktivitách, bez znalosti individuálnych potrieb a vývojových zvláštností dieťaťa nemožno pripraviť kvalitný vzdelávací program obsahujúci náležitosti k zdravému vývinu dieťaťa.

Pre deti je pohyb základnou telesnou a duševnou potrebou a dôležitou stimuláciou telesného rozvoja, ktorá podporuje rast, zintenzívňuje látkovú výmenu, prebúdz chuť do jedla, prehľbuje spánok, vzbudzuje pocit sviežosti a dobrej nálady, podporuje rozvoj nervovej sústavy a taktiež celkový psychomotorický rozvoj.

Špecifickú doplnujúcu funkciu majú drobné organizačné formy telesnej výchovy, ktoré prispievajú k vhodnému dennému režimu, vyváženému pomeru medzi duševnou a telesnou činnosťou.

Odporúčania

Pohybová výchova detí predškolského veku musí obsahovať stimuly k pohybu, založené najčastejšie na zákonitostiach detských hier. Vhodné sú pohybové prvky ako je beh, skok, šplh, kotúľ, preliezanie. Dôležitým pohybovým prvkom je aj chôdza. Vzhľadom na to, že dieťa predškolského veku má už schopnosť orientácie pri pohybe, vhodné sú rôzne loptové hry. V tomto veku už možno začať aj s plávaním a lyžovaním. Riadenú telesnú výchovu treba však strieďať s pohybovými hrami a detským šantením založeným na spontánnosti. Pohybové hry sú významnou zložkou výchovy, pretože plnia kompenzačnú úlohu

http://www.zdravotnictvo.sk/buxus/generate_page.php?page_id=1256#page#page.

Cvičenie detí musí byť prispôbené ich veku a schopnostiam. Nie je správne deťom zakazovať pre ne nevhodné cviky z dôvodu obavy pred vznikom úrazu alebo poškodenia pohybového aparátu. Úlohou pedagóga alebo vychovávateľa je dieťa správne usmerniť. Nevhodne používanými zákazmi si dieťa vytvorí záporný vzťah k pohybu. Dieťa však musí cítiť potrebu pohybu a nikdy nesmie mať pocit, že pohyb je niečo nevhodné alebo dokonca, že pohyb je prejavom nevychovanosti. Pohybová výchova musí byť realizovaná tak, aby bola naplnená pohybová potreba, ktorá v predškolskom veku tvorí asi 60 %.

POUŽITÉ ZDROJE

Guziová, K. (1999). *Program výchovy a vzdelávania detí v materských školách*. Bratislava: Ludoprint.

Mišňová, M. (2003). *Pohybový program pre deti materských škôl*. Prešov: Rokus.

<http://referaty.atlas.sk>

http://www.zdravotnictvo.sk/buxus/generate_page.php?page_id=1096#page#page

http://www.zdravotnictvo.sk/buxus/generate_page.php?page_id=1255

http://www.zdravotnictvo.sk/buxus/generate_page.php?page_id=1256#page#page

http://www.zdravotnictvo.sk/buxus/generate_page.php?page_id=1257

Mária Kalinková, PaedDr., PhD.

UKF PF KTVŠ

Trieda A. Hlinku 1

949 74 Nitra, Slovensko

e-mail: mkalinkova@ukf.sk

POKYNY PRO AUTORY PŘÍSPĚVKU

Časopis Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity je určen pro zveřejňování původních výzkumných studií, teoretických studií, přehledových studií a předběžných sdělení, které souvisí s problematikou kinantropologie a podléhají oponentnímu řízení. Akceptuje příspěvky, které dosud nebyly publikované a nejsou přijaté k publikování v jiném časopisu. 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

Nadpis (název práce) má být stručný, výstižný, má poskytovat jasnou informaci o obsahu článku. Nemá přesáhnout 10 slov, 80-85 úhozů včetně mezer. První se uvádí název práce v českém jazyce, pod ním v anglickém jazyce.

Jméno autora (autorů) se uvádí bez titulů, v pořadí jméno (iniciála), příjmení, např. R. Naul¹, R. Telama² & A. Rychtecký³. Příjmení se v případě potřeby opatří indexem.

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 psychologie, pedagogiky a didaktiky.

Abstrakt (krátký souhrn) se nejdříve uvádí v anglickém jazyce. Jasně stanoví cíl, stručný popis problému, výsledky a závěry. Doporučuje se rozsah 100 až 200 slov (Word - panel nabídek - Nástroje → Počet slov). Nemá se opakovat název článku a nemá se uvádět všeobecně známá tvrzení.

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.

Souhrn (krátký) a **klíčová slova** v českém, resp. slovenském jazyce - platí stejná pravidla jako pro abstrakt a klíčová slova v anglickém jazyce.

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.

Metodika (metoda) umožňuje zopakování popsání 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.

Výsledky zahrnují věcné, stručné vyjádření

výsledků, zjištění, nálezů a pozorovaných jevů.

Vedle tabulek se doporučuje používat grafů. Graf nemá být "kopíí" 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.

Diskuze vyhodnocuje zjištěné výsledky, konfrontuje je s literárními údaji, zaujímá stanoviska, diskutuje o možných nedostacích. 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.

Literatura se uvádí pouze ta, která byla skutečným podkladem pro napsání příspěvku. Musí odpovídat ČSN 01 0197 a APA-Publikační manuál 5. vydání, 2001.

Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů. Schématické znázornění hlavních citací **a) periodika** (pravidelně vydávané žurnály, časopisy, sborníky apod.) Autor, A., Autor, B., & Autor, C. (1998). Název článku. Název časopisu, ročník, stránky. **b) neperiodika** (knihy, monografie, sborníky, skripta, brožury, manuály, audiovizuální média apod.) Autor, A. (1998). Název díla. Místo vydání: vydavatel. **c) část z neperiodika** (kapitoly ve sborníku, knize apod.) Autor, A., & Autor, B. (1998). Název kapitoly. In A. Editor, B. Editor, & C. Editor, (Eds.). Název knihy (pp. xx – xx). Místo vydání: Vydavatel. V textu se odkaz na literaturu uvádí příjmením autora (velká písmena) 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.

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 97 (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 text **10**

písmo pro název práce (česky, resp. slovensky a anglicky) **Arial** pro ostatní text **Times New Roman CE**

řádkování pro oponování **1,5** (možnost poznámek oponenta), pro konečnou verzi **jednoduché** mezery **jednoduché**, za nadpisy úvod, materiál a metodika, výsledky, diskuze a literatura mezera **6 bodů**

odsazení prvního řádku odstavce **0,5 cm**

písmo pro název práce (česky, resp. slovensky a anglicky), jméno autora (autorů) a nadpisy **tučné** název práce (česky, resp. slovensky a anglicky) a názvy, kromě klíčových slov, resp. keywords **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 zkratkou používat.

latinské názvy se píšou 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.

Grafy a obrázky apod. jsou zpravidla samostatnými listy zpracovanými v kvalitě, která odpovídá požadavkům přímé předlohy pro tisk. Rozměry musí respektovat vymezenou stránku. Použité názvy a popisy musí být uvedené rovněž dvojjazyčně, tj. česky, resp. slovensky a anglicky.

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 v jednom vyhotovení (řádkování **1,5**):

PaedDr. Emil Řepka, CSc – katedra tělesné výchovy a sportu PF JU, Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice, tel 387 773 171, fax 387 773 187 e-mail repka@pf.jcu.cz.

Po úpravách vyvolaných oponentním řízením pošlou autoři opravené a vytištěné rukopisy (řádkování **jednoduché**) spolu s disketou výkonnému redaktorovi.

Vážení přátelé,

předpokládáme, že pro mnohé z Vás nejsou výše uvedené pokyny neobvyklé. Noví přispěvatelé jistě pochopí snahu redakce časopisu pomoci jim překonat počáteční obtíže. Dodržováním těchto pokynů se tak vyhnou zbytečným opravám v příspěvcích, urychlí jejich zařazení do příslušného čísla a ulehčí práci sobě, redaktorovi a řadě technických pracovníků.

Redakce časopisu.

INSTRUCTIONS FOR THE AUTHORS OF THE ARTICLES STUDIA KINANTHROPOLOGICA

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. 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 recommended length for a title is 8 to 10 words. A title should be fully explanatory when standing alone.
 - (b) Author's name and affiliation
2. (a) Abstract (p. 2). 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.
 - (b) Key words (p.2), not more than 5.

Introduction (p.3). 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.

3. 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 divided 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 divide the subsections may be warranted 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 too much detail, the reader is burdened with irrelevant information. Method section is usually divided into: Subject; Measures (Apparatus or Materials) and Procedure.
4. 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 to the hypothesis. Do not include individual scores or raw data, with the exception, e.g. of single-subject designs or illustrative samples.

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.
5. 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 prefer to

combine it with the previous Result section, yielding Results and Conclusion or Results and Discussion).

Conclusion part contrary to Abstract is not obligatory. This part could also be in section Results and Conclusions.

6. 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 references judiciously and cite them accurately. The standard procedure for citations ensure that references are accurate, complete, and useful to investigators and readers. In references section follow the APA-Publication Manual (5th edition, 2001).
7. 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 (a) new computer program specifically designed for your research and unavailable elsewhere, (b) an unpublished test and its validation, (c) a completed mathematical proof, (d) list of stimulus material (e.g. those used in psycholinguistic research), or (e) detailed description of a complex piece of equipment. Include an appendix only if it helps readers to understand, evaluate, or replicate the study.

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, telephone number and mainly e-mail.

Technical form of (hand) writing

Articles are basically accepted in the form of text editor, Microsoft Word or by editing, keeping following setting and arrangements:

- form A4
- all margins 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 bold 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 appearance. 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. 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 2 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).

The authors mail the manuscripts in 1 copy together with disc to the address of journal editor office (or to the hands of journal's presented editor):

**University of South Bohemia
School of Education
Emil Řepka, Ph.D., editor-in-chief of the *Studia
Kinanthropologica*-journal
Department of Physical Education
Jeronýmova 10
CZ-371 15 České Budějovice**

Fax.: +420387773187

Phone: +420387773170-1

e-mail: repka@pf.jcu.cz

www.pf.jcu.cz

Vydavatel :

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta

Technický redaktor :

Jaroslava Zajícová

Tisk :

Tiskárna JOHANUS, B.Smetany 25, České Budějovice

Náklad :

200 kusů

Adresa redakce :

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu
Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice
Tel. +420 387 773 171, Fax: +420 387 773 187, e-mail: repka@pf.jcu.cz