

Universitas Bohemiae Meridionalis
Budvicensis
Facultas Pedagogica



Studia Kinanthropologica
Studia Kinanthropologica

1 (issue)

Volume 13.
České Budějovice
Czech republic
2012
ISSN – 1213-2101

Studia Kinanthropologica

Studia Kinanthropologica, vědecký časopis pro kinantropologii. Vydává Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vychází dvakrát za rok. Rada pro výzkum, vývoj a inovace zařadila v roce 2010 Studia Kinanthropologica mezi recenzované časopisy, které uvedla v oborech Národního referenčního rámce excelence (NRRE). Časopis Studia Kinanthropologica je indexován v databázi Medvik – Bibliographia medica Čechoslovaca (BMČ), Národní lékařské knihovny Praha. Adresa redakce: KTVS PF JU Jeronýmova 10, České Budějovice, 371 15, tel. 387773175, fax. 387773187, internet: www.pf.jcu.cz-katedry-katedra tělesné výchovy a sportu, e-mail: studiakin@pf.jcu.cz

Studia Kinanthropologica is scientific journal for kinanthropology. The journal is published in two issues per year. In 2010 the Government Council for Research and Development classified journal Studia Kinanthropologica as a „Reviewed Journal.“ Studia Kinanthropologica journal is indexed in the database Medvik – Bibliographia Medica Čechoslovaca (BMČ) of National Medical library Prag, Czech Republic. The address of editor's office: KTVS PF JU Jeronýmova 10, České Budějovice, 371 15, tel. +420387773175, fax. +420387773187, Internet: www.pf.jcu.cz-katedry-katedra tělesné výchovy a sportu, e-mail: studiakin@pf.jcu.cz

OBSAH

Výzkumné studie

J. BALÁŠ, M. PANÁČKOVÁ, V. BUNC Vliv úrovně lezecké výkonnosti na energetickou náročnost lezení lehkých a středně obtížných cest.....	7
D. BENEŠOVÁ Aktivační úroveň v průběhu testu bimanuální koordinace.....	12
D. HRUŠOVÁ, B. KOMEŠTÍK Vliv modifikovaného programu pilatek na držení těla.....	20
L. KOVÁŘOVÁ, K. KOVÁŘ, J. HORČIC Vytvoření standardů pro hodnocení výkonu na anaerobním prahu u triatlonistů v juniorské kategorii.....	30
J. TEPLAN, T. MALÝ, F. ZAHÁLKA, P. HRÁSKÝ, A. KAPLAN, L. MALÁ Úroveň aerobní kapacity rozdílně úspěšných fotbalových týmů kategorie U17.....	37

Sdělení

J. ŠTUMBAUER 60 let katedry tělesné výchovy a sportu Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.....	47
POKYNY PRO AUTORY PŘÍSPĚVKŮ.....	56

CONTENS

Research Studies

J. BALÁŠ, M. PANÁČKOVÁ, V. BUNC Effect of climbing ability on energy expenditure of easy and moderately difficult routes.....	7
D. BENEŠOVÁ The arousal level during the test bimanual coordination.....	12
D. HRUŠOVÁ, B. KOMEŠTÍK Influence of a modified pilates programme on posture.....	20
L. KOVÁŘOVÁ, K. KOVÁŘ, J. HORČÍK Development of standards for assessment of performance at anaerobic treshold in triathlon junior athletes.....	30
J. TEPLAN, T. MALÝ, F. ZAHÁLKA, P. HRÁSKÝ, A. KAPLAN, L. MALÁ Level of an aerobic capacity of soccer U17 category teams with different succes.....	37

Reports

J. ŠTUMBAUER 60 years of department of sport and physical education Faculty of Education University of South Bohemia.....	47
AUTHOR INSTRUCTION.....	56

VÝZKUMNÉ STUDIE

RESEARCH STUDIES

VLIV ÚROVNĚ LEZECKÉ VÝKONNOSTI NA ENERGETICKOU NÁROČNOST LEZENÍ LEHKÝCH A STŘEDNĚ OBTÍŽNÝCH CEST

EFFECT OF CLIMBING ABILITY ON ENERGY EXPENDITURE OF EASY AND MODERATELY DIFFICULT ROUTES

J. Baláš, M. Panáčková, V. Bunc

Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

The aim of the study was to assess differences in the energy expenditure of easy and moderately difficult routes in climbers with different climbing abilities. Eleven sport climbers were divided according to their climbing ability to beginners, recreational and experienced climbers. The oxygen consumption during climbing on a vertical wall differed significantly among beginners $27.1 \pm 0.9 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, recreational $25.0 \pm 2.3 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ and experienced climbers $22.5 \pm 1.4 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Significant differences in oxygen consumption were also found during the climbing in a slightly overhanging route (110°): beginners $38.6 \pm 4.2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; recreational $33.4 \pm 2.8 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ and experienced climbers $29.7 \pm 4.23 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Similar results of the oxygen consumption were obtained during the climbing with a given speed 25 movements $\cdot \text{min}^{-1}$. It was showed that climbing ability is an important factor of the energy expenditure. The sport climbing may represent the activity with a considerable impact on the body aerobic capacity either in beginners or in experienced climbers.

Keywords: sport climbing; energy expenditure; aerobic fitness

SOUHRN

Cílem této práce bylo ověřit rozdíly energetické náročnosti lezení u lezců s různou lezeckou výkonností na lehkých a středně obtížných cestách. Jedenáct lezců bylo rozděleno podle aktuální lezecké výkonnosti do třech skupin: začátečníci, rekreační lezci a výkonnostní lezci. Při lezení kolmé stěny ve vlastním tempu se spotřeba kyslíku významně lišila mezi začátečníky $27,1 \pm 0,9 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, rekreačními $25,0 \pm 2,3 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ a výkonnostními lezci $22,5 \pm 1,4 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Stejně tomu tak bylo při lezení mírně převísle stěny (110°): začátečníci $38,6 \pm 4,2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; rekreační $33,4 \pm 2,8 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ a výkonnostní lezci $29,7 \pm 4,23 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Podobné hodnoty spotřeby kyslíku nacházíme při lezení v kolmé stěně při dané rychlosti 25 kroků $\cdot \text{min}^{-1}$. Ukazuje se, že úroveň lezecké výkonnosti je důležitým faktorem energetické náročnosti. Lezení může představovat pro pokročilé i začátečníky aktivitu s výrazným dopadem na aerobní schopnosti organismu.

Klíčová slova: sportovní lezení; energetická náročnost; aerobní zdatnost

Úvod

Sportovní lezení se za posledních 20 let proměnilo z disciplíny úzkého okruhu nadšenců na aktivitu pro širokou veřejnost. Dokládán je strmý nárůst organizovaných členů v národních svazích (FFME, 2011; Gardner, 2010), počet umělých lezeckých stěn a osob, které si vyzkoušeli tuto aktivitu (NSGA, 2008). Vyrůstá obrat výrobců lezeckého vybavení a hovoří se o lezeckém turismu jako důležitém faktoru lokálního rozvoje (Hannich, 2008).

Lezení představuje aktivitu, která je pravidelně pěstována částí populace a může tak působit na

zdravotní i psychosociální stránku jedinců. Je dobře dokumentován vztah mezi pravidelným lezením a svalovou vytrvalostí horních končetin a flexorů prstů (Baláš, Strejcová, Malý, Malá, & Martin, 2009; Grant et al., 2001; Grant, Hynes, Whittaker, & Aitchison, 1996). Působení na aerobní zdatnost lze vyvozovat na základě níže uvedených studií. Watts (2004) řadí sportovní lezení mezi aktivity se střední energetickou náročností. Průměrná spotřeba kyslíku se pohybuje kolem $20\text{--}34 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ a maximální spotřeba $30\text{--}45 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (Billat, Pallesja, Charlaix, Rizzardo, & Janel, 1995; Geus, O'Driscoll, & Meeusen, 2006; C. M. Mermier,

Robergs, McMinn, & Heyward, 1997; Sheel, 2004; Watts, Daggett, Gallagher, & Wilkins, 2000). Jako hlavní determinant energetické náročnosti je označována rychlost lezení a obtížnost lezecké cesty. Zmiňované studie byly ovšem realizovány s lezci vysoké lezecké výkonnosti. Pouze studie Bertuzziho a kol. (2007) porovnávala energetickou náročnost lezení u rekreačních a výkonnostních lezců. Autoři shledali významné rozdíly spotřeby kyslíku mezi oběma výkonnostními skupinami při lezení kolmé stěny a upozorňují tak na významný vliv lezecké techniky a ekonomie pohybu na fyziologickou odezvu organismu. V této studii ovšem nebyla kontrolována rychlost lezení a je možné, že rozdíly byly způsobené různou rychlostí pohybu lezců.

Jelikož většina lezců se profiluje především v rekreačním pojetí lezení, je žádoucí se zabývat právě populací rekreačních a začínajících lezců. Není známo, jaký efekt bude hrát úroveň lezecké výkonnosti na energetickou náročnost lezení při konstantní rychlosti pohybu. Rovněž není dokumentováno, jakých hodnot spotřeby kyslíku mohou začínající lezci dosáhnout při lezení.

Cílem této práce bylo ověřit rozdíly energetické náročnosti lezení u lezců s různou lezeckou výkonností na lehkých a středně obtížných cestách.

Metodika práce

Soubor

Do studie se dobrovolně zapojilo 11 lezců - mužů ve věku 25-33 let. Lezci byli rozděleni podle aktuální lezecké výkonnosti do třech skupin: začátečníci ($n = 3$), rekreační lezci ($n = 4$) a výkonnostní lezci ($n = 4$). Lezeckou výkonnost uvedli účastníci dle aktuálního výkonu na cestách v UIAA (Union Internationale des Associations d'Alpinisme) stupnici, která má v současnosti 12 stupňů a mezistupně $+$ a $-$, kde $+$ značí vyšší obtížnost. Začátečníci se pohybovali v rozpětí 4/5+ UIAA, rekreační lezci 6+/7+ UIAA a výkonnostní lezci 8+/9 UIAA. Základní charakteristika souboru je uvedena v tabulce 1. Všichni zúčastnění byli seznámeni s cílem studie a souhlasili s anonymním vyhodnocením výsledků.

Tabulka 1. Tělesná hmotnost, výška a věk (průměr $\pm$ směrodatná odchylka) u začátečníků, rekreačních a výkonnostních lezců

Table 1. Body mass, height and age (mean $\pm$ standard deviation) in beginners, recreational and experienced climbers

	Tělesná hmotnost (kg) *	Tělesná výška (cm)	Věk (roky)
Začátečníci ($n=3$)	$77,8 \pm 7,0$	$178,4 \pm 4,5$	$26,7 \pm 4,2$
Rekreační lezci ($n=4$)	$77,7 \pm 3,4$	$181,4 \pm 5,5$	$24,5 \pm 1,3$
Výkonnostní lezci ($n=4$)	$67,0 \pm 1,8$	$175,5 \pm 5,8$	$28,0 \pm 3,6$
* významné rozdíly mezi skupinami $p=0,01$; $\eta^2=0,68$			

Postup měření

Účastníci podstoupili nejdříve základní měření tělesné výšky a tělesné hmotnosti. Následně proběhlo individuální rozcvičení a seznámení s lezeckou cestou. Cesta byla postavena na polohovatelné lezecké stěně, měla 16 kroků, začínala a končila ve stejném chytu. Tvořila tak lezecký okruh. Ta samá cesta byla lezena ve dvou sklonech 90° (kolmý profil) a 110° (převíslý profil) a byla ohodnocena stupněm 4 UIAA v kolmém profilu a stupněm 6+ UIAA v převíslém profilu.

Po rozcvičení zahájili účastníci lezení ve vlastním tempu na kolmém profilu. Během lezení ve vlastním tempu bylo umožněno lezcům odpočívat na chytech a měnit rychlost lezení. Po přelezení 5 lezeckých kol (80 kroků) následoval odpočinek 5 minut. Poté lezci museli podřídít tempo lezení metronomu ($25 \text{ kroků} \cdot \text{min}^{-1}$). Tempo bylo určeno na základě diskuze a zkoušek s výkonnostními lezci jako optimální pro lezecký postup na známé cestě. Po přelezení 5 kol v určeném tempu následoval opět 5 minutový odpočinek a celý postup se opakoval na převíslém profilu. V průběhu celého měření byla snímána srdeční frekvence (Polar SX 800, Finsko) a respirační parametry (MetaLyzer, Cortex, Německo). Analyzátor byl nastaven na průměrování záznamů po 10 sekundách. K vyhodnocení byly použity ustálené hodnoty, obvykle ze 4. až 5. kola lezení. V případě růstu byla použita střední hodnota z nejvyšších tří záznamů. Kalibrace ventilace, tlaku a plynů proběhla dle doporučení výrobce.

Vyhodnocení výsledků

Antropometrické charakteristiky i testové výsledky byly vyhodnoceny základní deskriptivní statistikou (průměr, směrodatná odchylka) pro výkonnostní skupiny. Rozdíly mezi skupinami byly posuzovány jednoduchou analýzou rozptylu pro všechny sledované proměnné. Za významné byly považovány rozdíly na hladině $p < 0,05$. K hodnocení věcné významnosti jsme použili koeficient parciálního η^2 , který udává procento vysvětleného rozptylu závisle proměnné. Koeficient 0,4 (tj. 40 % vysvětleného rozptylu) a vyšší jsme

Tabulka 2. Průměrné hodnoty ($\pm$ směrodatné odchylky) spotřeby kyslíku (VO_2), ventilace (V_E), srdeční frekvence (SF) a rychlosti lezení ve dvou sklonech stěny pro lezce s různou výkonností ve vlastním tempu.
Table 2. Mean values ($\pm$ standard deviation) of oxygen consumption (VO_2), ventilation (V_E), heart rate (SF) and climbing speed for two different angles in climbers with various abilities in personal speed

Sklon	Závisle proměnná	Začátečníci	Rekreační lezci	Výkonnostní lezci	<i>P</i>	η^2
90°	VO_2 ($\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$)	$2,11 \pm 0,25$	$1,93 \pm 0,15$	$1,51 \pm 0,08$	0,00	0,77
	VO_2 ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	$27,1 \pm 0,9$	$25,0 \pm 2,3$	$22,5 \pm 1,4$	0,03	0,60
	V_E ($\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$)	$40,6 \pm 4,7$	$37,3 \pm 4,6$	$32,4 \pm 1,7$	0,06	0,50
	SF (tepy $\cdot \text{min}^{-1}$)	127 ± 16	110 ± 17	103 ± 4	0,12	0,42
	Rychlost (kroky $\cdot \text{min}^{-1}$)	$19,8 \pm 4,5$	$27,2 \pm 6,7$	$25,6 \pm 6,3$	0,32	0,25
110°	VO_2 ($\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$)	$3,00 \pm 0,38$	$2,59 \pm 0,27$	$1,99 \pm 0,33$	0,01	0,69
	VO_2 ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	$38,6 \pm 4,2$	$33,4 \pm 2,8$	$29,7 \pm 4,2$	0,04	0,55
	V_E ($\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$)	$61,6 \pm 9,8$	$51,3 \pm 6,9$	$43,4 \pm 9,6$	0,07	0,48
	SF (tepy $\cdot \text{min}^{-1}$)	164 ± 20	144 ± 25	132 ± 10	0,16	0,37
	Rychlost (kroky $\cdot \text{min}^{-1}$)	$23,2 \pm 7,4$	$23,9 \pm 6,6$	$22,0 \pm 3,6$	0,90	0,03

pokládali za významný. Vzhledem k malému počtu lezců nelze výsledky zobecňovat na širší populaci a naměřené hodnoty je nutné interpretovat s o-
bezřetností.

Výsledky

V tabulce 2 jsou uvedeny průměrné hodnoty respiračních parametrů, srdeční frekvence a rychlosti lezení ve vlastním tempu u začátečníků, rekreačních a výkonnostních lezců ve dvou sklonech stěny. Z tabulky jsou patrné významné rozdíly absolutní i relativní spotřeby kyslíku mezi výkonnostními úrovněmi lezců pro sklon 90° i

110°. Sklon 110° již představoval maximální zatížení pro začátečníky, kteří nebyli schopni absolvovat celou zátěž. Údaje v tabulce představují jejich maximální hodnoty. Menší rychlost lezení (nevýznamně) můžeme konstatovat ve sklonu 90° u začátečníků, rychlost lezení u dalších skupin se pohybuje kolem hodnoty 25 kroků $\cdot \text{min}^{-1}$, což odpovídá tempu pro metronom. Pro sklon 110° jsme sledovali pokles rychlosti u rekreačních a výkonnostních lezců, naopak vyšší rychlost u začátečníků. To je vysvětlováno maximálním úsilím začátečníků při lezení tohoto sklonu a snahou co nejrychleji ukončit výkon. Je nutné

Tabulka 3. Průměrné hodnoty ($\pm$ směrodatné odchylky) spotřeby kyslíku (VO_2), ventilace (V_E), srdeční frekvence (SF) a rychlosti lezení ve dvou sklonech stěny pro lezce s různou výkonností v tempu řízeném metronomem 25 kroků $\cdot \text{min}^{-1}$.

Table 3. Mean values ($\pm$ standard deviation) of oxygen consumption (VO_2), ventilation (V_E), heart rate (SF) and climbing speed for two different angles in climbers with various abilities in given speed 25 movements $\cdot \text{min}^{-1}$.

Sklon	Závisle proměnná	Začátečníci	Rekreační lezci	Výkonnostní lezci	<i>P</i>	η^2
90°	VO_2 ($\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$)	$2,38 \pm 0,39$	$1,98 \pm 0,38$	$1,59 \pm 0,16$	0,04	0,56
	VO_2 ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	$30,5 \pm 3,1$	$25,3 \pm 3,9$	$23,7 \pm 1,8$	0,05	0,53
	V_E ($\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$)	$45,3 \pm 8,0$	$40,8 \pm 5,1$	$34,5 \pm 4,0$	0,09	0,45
	SF (tepy $\cdot \text{min}^{-1}$)	144 ± 21	118 ± 26	112 ± 5	0,13	0,40
	Rychlost (kroky $\cdot \text{min}^{-1}$)	25	25	25		
110°	VO_2 ($\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$)		$2,74 \pm 0,55$	$2,14 \pm 0,39$	0,13	0,34
	VO_2 ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)		$35,3 \pm 6,5$	$31,8 \pm 5,1$	0,43	0,11
	V_E ($\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$)		$60,3 \pm 12,0$	$47,6 \pm 8,8$	0,14	0,33
	SF (tepy $\cdot \text{min}^{-1}$)		155 ± 18	148 ± 13	0,54	0,07
	Rychlost (kroky $\cdot \text{min}^{-1}$)		25	25		

upozornit, že se jedná o průměrnou rychlost. Individuální tempo lezců bylo velmi heterogenní.

V tabulce 3 jsou uvedeny průměrné hodnoty respiračních parametrů, srdeční frekvence a rychlosti lezení podle metronomu u začátečníků, rekreačních a výkonnostních lezců ve dvou sklonech stěny. Opět můžeme sledovat významné rozdíly absolutní i relativní spotřeby kyslíku mezi výkonnostními úrovněmi lezců pro sklony 90° i 110°. Začátečníci nebyli schopni podle metronomu ve sklonu 110° lézt po dostatečně dlouhou dobu, jejich výsledky proto neuvádíme. Oproti lezení ve vlastním tempu můžeme konstatovat zvýšení respiračních hodnot pro všechny skupiny. Nejvyšší zvýšení jsme zaznamenali pro začátečníky ve sklonu 90°.

Diskuze

Studie se zúčastnili lezci s aktuální výkonností mezi stupněm 4 až 9 UIAA, což je řadí výkonnostně mezi nejpočetnější populaci lezců. Současná světová špička se pohybuje v obtížnostech 10+/12- UIAA. Lezci byli dle sebehodnocení rozděleni do třech skupin: začátečníci, rekreační a výkonnostní lezci. Sebehodnocení lezecké výkonnosti nebylo dále ověřováno, neboť je označováno za validní nástroj evaluace (C. M. Mermier, Janot, Parker, & Swan, 2000; Wall, Starek, Fleck, & Byrnes, 2004). Vzhledem k časově a materiálně náročným procedurám tvořil sledovaný soubor jen 11 lezců. Výsledky proto nemohou být zobecňovány na širší populaci a je třeba je interpretovat s opatrností.

V této studii jsme shledali významný rozdíl energetické náročnosti lezení mezi začátečníky, rekreačními a výkonnostními lezci jak při lezení ve vlastním tempu, tak při tempu řízeném metronomem. Shodujeme se s prací Bertuziho a kol. (2007), která upozornila na důležitost ekonomiky pohybu při lezení. Bertuzi a kol. (2007) shledali u rekreačních lezců na cestě v obtížnosti 6+ UIAA průměrnou spotřebu kyslíku $30,3 \pm 7,7 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, u elitních lezců $23,0 \pm 5,2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ a na cestě v obtížnosti 7+ UIAA měli elitní lezci spotřebu kyslíku $30,1 \pm 6,9 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Rekreační lezci tuto obtížnost nelezli. Jelikož technicky správně provedený pohyb je i ekonomický (Sparrow & Newell, 1998), můžeme předpokládat lepší lezeckou techniku u lezců s nižší energetickou odezvou v dané obtížnosti. Spiroergometrie tak může být využita k hodnocení kvalitativní stránky lezeckého pohybu.

Z výsledků Bertuziho a kol. (2007) i z našich výsledků lze usuzovat, že průměrná spotřeba kyslíku při lezení kolmých cest o obtížnosti 4-5 stupňů UIAA pod individuálním maximem u mužů se pohybuje cca. $23 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 3 stupně UIAA pod individuálním maximem cca. $25 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ a 1-2 stupně UIAA pod individuálním maximem $27-30 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. S větším sklonem se ve větší

míře zapojují svaly flexorů prstů a pletence ramenního (Noé, Quaine, & Martin, 2001) a zvyšuje se tak obtížnost výstupu. V literatuře jsou uvedeny ovšem rozporuplné informace, zda sklon ovlivňuje energetickou náročnost lezení (C. M. Mermier, et al., 1997; Watts & Drobish, 1998). Mermierová a kol. (1997) sledovali fyziologickou odpověď lezení v různých sklonech (90°, 106°, 151°). Cesty byly vylézány a slézány s horním jištěním výkonnostními lezci ($n=14$). Výsledky ukázaly, že lezení v převísleém profilu (7+ UIAA; $24,9 \pm 4,9 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ kyslíku) je energeticky náročnější, než lezení v kolmé (4 UIAA; $20,7 \pm 8,1 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ kyslíku) nebo mírně převísle stěně (6 UIAA; $21,9 \pm 5,3 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ kyslíku). Nižší relativní hodnoty spotřeby kyslíku oproti naší studii můžeme vysvětlovat zařazením žen do výzkumu a odlišným výzkumným protokolem. Jelikož ženy mají průměrně vyšší zastoupení tělesného tuku, relativní hodnoty spotřeby kyslíku musí být nižší. Dále bylo lezcům umožněno slézat, což je energeticky méně náročné. Na druhou stranu výzkumy Wattse a Drobishe (1998) na lezeckém ergometru nepotvrdily vliv sklonu stěny na energetickou spotřebu. Lezecký ergometr byl naklápěn v pěti úhlech od 80° do 102°. 16 lezců mělo za úkol lézt ve vlastním tempu po dobu 4 minut na všech sklonech stěny s odpočinkem 6 minut. Průměrná vylezená vzdálenost na nejmenším sklonu byla $27,4 \pm 6,6 \text{ m}$ a na nejpříkřejším sklonu $8,2 \pm 4,0 \text{ m}$. Obtížnost se zvedala od stupně 5-UIAA v nejmenším sklonu do 7+ UIAA v největším sklonu. S větším sklonem se progresivně zvyšovala SF, avšak spotřeba kyslíku zůstávala relativně na stejné úrovni kolem $30 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Energetická náročnost se tedy pohybovala v úzkém rozmezí mezi 10,4 – 11,2 kcal·min⁻¹. Přepočteme-li však energetickou náročnost na 1 vylezený metr, můžeme konstatovat, že při sklonu 80 a 86 stupňů oscilovala v rozmezí 1,5 až 2,0 kcal·m⁻¹ a při sklonu 102 stupňů už 5,0 kcal·m⁻¹. Rychlost lezení se tak ukazuje jako hlavní determinant energetické náročnosti. Nutno ovšem podotknout, že rozdíl jednotlivých sklonů oproti studii Mermierové a kol. (1997) byl malý. V našem případě, kdy byla kontrolována rychlost lezení, jsme potvrdili vliv sklonu na energetickou náročnost lezení.

V jiné studii Watts a kol. (2000) sledovali 15 lezců na cestě o 27 krocích obtížnosti 8+ UIAA. Jejich průměrná spotřeba kyslíku se pohybovala kolem $24,7 \pm 4,3 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ a nejvyšší dosažená spotřeba kyslíku kolem $31,9 \pm 5,3 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Autoři přicházejí s myšlenkou, že by tato hodnota spotřeby kyslíku mohla představovat specifické plató, které se objevuje asi po 80-100 s lezení. S tímto tvrzením je v rozporu jak naše studie, tak i studie jiných autorů (Geus, et al., 2006), kteří konstatovali maximální hodnoty spotřeby kyslíku $37-44 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Možné vysvětlení je, že lezci ve Wattsově studii měli vysokou lezeckou

výkonnost (9/11 UIAA) a jejich cesta tedy byla 1-3 stupně UIAA pod individuálním maximem. Cesta tedy nepředstavovala maximální zátěž a lezci se dostali pouze na setrvalý stav jako při jakékoli sub-maximální zátěži. Na druhou stranu lezci ze studie Geuse a kol. (2006) s hodnotami spotřeby kyslíku přes $40 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ lezli téměř na hranici svých možností. Začátečníci z naší studie, pro které sklon 110° představoval maximální zátěž, se dostali ke spotřebě kyslíku $38,6 \pm 4,2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$.

Závěr

V naší práci jsme shledali významné rozdíly energetické náročnosti lezení mezi začátečníky, rekreačními a výkonnostními lezci na lehkých i středně obtížných cestách. Ukazuje se, že úroveň lezecké výkonnosti je důležitým faktorem energetické náročnosti. Dokládáme, že lze na základě spiroergometrie posuzovat kvalitativní stránku lezeckého pohybu jako je technika lezení a ekonomika pohybu. Lezení lehkých i středně obtížných cest může představovat pro pokročilé i začátečníky aktivitu s výrazným dopadem na aerobní schopnosti organismu. Studie byla podpořena výzkumným záměrem MSM 0021620864 a specifickým výzkumem SVV-2012-265 603.

Literatura

Baláš, J., Strejcová, B., Malý, T., Malá, L., & Martin, A. J. (2009). Changes in upper body strength and body composition after 8 weeks indoor climbing in youth. *Isokinetics & Exercise Science*, 17(3), 173-179.

Billat, V., Palleja, P., Charlaix, T., Rizzardo, P., & Janel, N. (1995). Energy specificity of rock climbing and aerobic capacity in competitive sport rock climbers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 35, 20-24.

de Moraes Bertuzzi, R. M. C. S., Franchini, E., Kokubun, E., & Kiss, M. A. P. D. M. (2007). Energy system contributions in indoor rock climbing. *European Journal of Applied Physiology*, 101(3), 293-300.

FFME. (2011). La Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade. Retrieved 06/07, 2011, from <http://www.ffme.fr/federation/>

Gardner, T. (2010). The popularity of climbing in the UK is increasing. . 2011(02/04). Retrieved from <http://www.thebmc.co.uk/Feature.aspx?id=1422>

Geus, B. D., O'Driscoll, S. V., & Meeusen, R. (2006). Influence of climbing style on physiological responses during indoor rock climbing on routes with the same difficulty. *European Journal of Applied Physiology*, 98, 489-496.

Grant, S., Hasler, T., Davies, C., Aitchison, T. C., Wilson, J., & Whittaker, A. (2001). A comparison

of the anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of female elite and recreational climbers and non-climbers. *Journal of Sports Sciences*, 19(7), 499-505.

Grant, S., Hynes, V., Whittaker, A., & Aitchison, T. (1996). Anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers. *Journal of Sports Sciences*, 14(4), 301-309.

Hannich, F. (2008). *Destinationsmarken im Special Interest Tourismus - Dargestellt am Beispiel des Klettertourismus* Wiesbaden: Gabler.

Mermier, C. M., Janot, J. M., Parker, D. L., & Swan, J. G. (2000). Physiological and anthropometric determinants of sport climbing performance. *British Journal of Sports Medicine*, 34, 359-366.

Mermier, C. M., Robergs, R. A., McMin, S. M., & Heyward, V. H. (1997). Energy expenditure and physiological responses during indoor rock climbing. *British Journal of Sports Medicine*, 31, 224-228.

Noé, F., Quaine, F., & Martin, L. (2001). Influence of steep gradient supporting walls in rock climbing: biomechanical analysis. *Gait and Posture*, 13, 86-94.

NSGA. (2008). Sport participation in 2007. Retrieved 3/3, 2010, from http://www.nsga.org/files/public/IndividualSportcopy_080826.pdf

Sheel, A. W. (2004). Physiology of sport rock climbing. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 355-359.

Sparrow, W. A., & Newell, K. M. (1998). Metabolic energy expenditure and the regulation of movement economy. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5(2), 173-196.

Wall, C. B., Starek, J. E., Fleck, S. J., & Byrnes, W. C. (2004). Prediction of indoor climbing performance in women rock climbers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 77-83.

Watts, P. B. (2004). Physiology of difficult rock climbing. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 361-372.

Watts, P. B., Daggett, M., Gallagher, B., & Wilkins, B. (2000). Metabolic Response During Sport Rock Climbing and the Effects of Active Versus Passive Recovery. *International Journal of Sports Medicine*, 21, 185-190.

Watts, P. B., & Drobish, K. M. (1998). Physiological responses to simulated rock climbing at different angles. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 1118-1122.

Mgr. Jiří Baláš, Ph.D.
FTVS UK Praha
José Martího 31
16252 Praha 6
balas@ftvs.cuni.cz

AKTIVAČNÍ ÚROVEŇ v PRŮBĚHU TESTU BIMANUÁLNÍ KOORDINACE

THE AROUSAL LEVEL DURING THE TEST BIMANUAL COORDINATION

D. Benešová

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

ABSTRACT

The aim of this research was establish if there has been the difference between the arousal level of subject and his performance in the test bimanual coordination. The arousal level was objectify by the measurement of electrodermal activity. The bimanual moving task represent the test "support drawing". The performance in this test is characterized by time, in which the proband executed the bimanual task and by improvement between the first and last retest. By force of the method box plot was created these groups of proband: the group most successful proband, the group least successful proband, the group with the effective training (with the maximal improvement) and the group with the least effective training (with the minimal improvement). It was found for successful performance of sensomotor task this is severe most for the rate of performance than of the accuracy, is optimal high arousal level of subject. Among the groups with the effective (Z1) and less effective internship (Z2) a difference especially in the intellectual test assumptions.

Keywords: electrodermal activity; support drawing; bimanual coordination

SOUHRN

Cílem tohoto výzkumu je zjistit, zda existuje rozdíl v aktivační úrovni subjektu a jeho výkonem v testu bimanuální koordinace. Aktivační úroveň byla objektivizována měřením elektrodermální aktivity. Bimanuální pohybový úkol reprezentoval test „supportní kreslení“. Výkon v testu je charakterizován časem, za který proband vykoná úkol a zlepšením mezi prvním a posledním retestem. Metodou box plot jsme získali tyto skupiny probandů – skupinu nejúspěšnějších a skupinu nejméně úspěšných, skupinu s efektivním zácvikem (s největším zlepšením) a s nejméně efektivním zácvikem (s nejmenším zlepšením). Bylo zjištěno, že pro úspěšné provedení senzomotorického úkolu náročnější více na rychlost provedení, nežli na přesnost je optimální vyšší úroveň aktivace subjektu. Mezi skupinami s efektivním (Z1) a méně efektivním zácvikem (Z2) byl zjištěn rozdíl především v testu intelektových předpokladů.

Klíčová slova: elektrodermální aktivita; supportní kreslení; bimanuální koordinace

Úvod

Fyziologické změny provázející pohybový výkon sportovce jsou v současné době dobře známy a stejně dobře je popsána jejich diagnostika. Domníváme se, že pohybový výkon je, kromě fyzické připravenosti sportovce, závislý na určitých psychologických charakteristikách, jejichž diagnostika je velmi obtížná. Psychické procesy mají velmi individuální charakter a jsou dynamicky proměnlivé v čase. Touto statí bychom chtěli upozornit na některá fakta, která se týkají aktuální připravenosti nervové soustavy jedince k efektivní pohybové odpovědi, jednak z hlediska úspěšnosti při provádění pohybového úkolu a jednak z hlediska průběhu senzomotorického učení.

V článku je popsáno výzkumné šetření zabývající se zjišťováním rozdílů aktivační úrovně úspěšných a neúspěšných probandů v průběhu vykonávání senzomotorického úkolu v kontextu s úspěšností v jeho provádění jednotlivých retestů testu bimanuální koordinace a s průběhem motorického učení.

Senzomotorický úkol představuje test „supportní kreslení“. Tento test je zkouškou objektivizující úroveň bimanuální koordinace zaměřenou především na rychlost provedení a prostorovou orientaci. Z hlediska přesnosti se tento test jevil jako nenáročný.

Pohybovou koordinaci chápe MECHLING a EFFENBERG (2006) jako spolupůsobení CNS a

kosterního svalstva v průběhu pohybu. Rozlišuje koordinaci intramuskulární (nervosvalová) a intermuskulární (koordinace jednotlivých svalů a svalových skupin). Koordinační schopnosti můžeme pojmut jako komplexní předpoklady k výkonu umožňující učení a realizaci pohybových dovedností a jejich projevy. BERNSTEIN (1990) definuje pohybovou koordinaci jako proces vyřízení nadbytečných pohybů z celkového motorického projevu a nalezení optimálního časově efektivního algoritmu pro vysoký stupeň kontroly pohybu.

Za bimanuální považujeme takové činnosti, které vyžadují součinnost obou rukou. Jedná se o úkony každodenní činnosti týkající se sebeobsluhy (zavazování tkaniček, používání přístroje apod.) nebo zcela specializované činnosti – hraní na hudební nástroj (klavír, klarinet, flétna apod.) a sportovní činnosti (volejbalové, tenisové podání, moderní i sportovní gymnastika apod.). Bimanuální pohyby mohou být buď symetrické či asymetrické. Fyziologické studie týkající se bimanuální koordinace jsou zaměřované především na dvě kortikální oblasti:

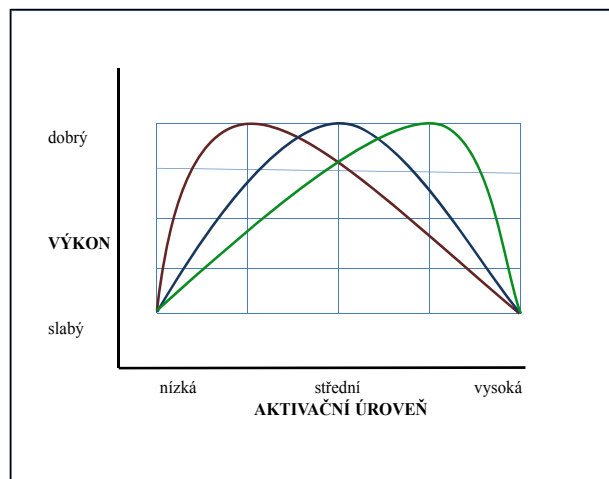
1) Suplementární motorická korová oblast, kde vznikají podněty k pohybu a zapojuje se při učení se komplexním pohybům (HALSBAND et. al., 1993, LANG et. al., 1988, 1990). Rovněž se účastní iniciace a programování jednotlivých segmentů komplexních pohybů (BRINGMAN a PORTER, 1979, LUPPINO et. al., 1991, CHEN et. al., 1995), kontroly držení těla (WIESENDANGER et. al., 1987, VIALLET et. al., 1992) a bimanuálních pohybů (WIESENDANGER et. al., 1994, 1996, UHL et. al., 1996, TANJI et. al., 1988, DONCHIN, et. al., 1998, 2001).

2) Primární motorická korová oblast, kde vznikají podněty vedoucí k pohybům opačné poloviny těla (GEORGOPOULOS et. al., 1995, SCHWARTZ et. al., 1988), svalovou aktivitu (SCOTT et. al., 1997), rychlost a akceleraci pohybu (FU et. al., 1995) a rovněž se zapojuje v pohybech bimanuálních (DONCHIN et. al., 1998, 2001, KERMANDI et. al., 2000).

Zapojení podkorových struktur v bimanuální koordinaci je rovněž velmi důležité, protože suplementární motorická korová oblast je propojena právě s celou řadou těchto struktur (JONES et. al., 1977, KUYPERS a LAWRENCE, 1967, PORTER, 1990, LUPPINO et. al., 1994).

Aktivační úroveň, někdy také aktivita nervové soustavy, je soubor prakticky všech dějů probíhajících v organismu. Je dána úrovní aktivace mozku. Považujeme ji za jednu z charakteristik aktuálního psychického stavu (KRÁLÍČEK, 2002). Jednou z možností, jak aktivaci objektivizovat je měření elektrických jevů na pokožce (elektrodermální aktivita, EDA). V případě tohoto výzkumu bylo využito měření kožní vodivosti (mikrosiemens). Kožní vodivost se interindi-

viduálně velmi liší v závislosti na subjektivní aktivitě autonomní nervové soustavy, speciálně jejího sympatického nervového systému (KRÁLÍČEK, 2002; KULIŠTÁK, 2003). Je možno pozorovat dva základní bioelektrické jevy na pokožce. Za prvé se jedná o dlouhodobější úroveň kožní vodivosti, která může setrvávat po několik hodin až dnů. Za druhé se jedná o tzv. elektrodermální reakci, která velmi citlivě zaznamená výchylku aktivace nervové soustavy. Po odeznění podnětu, který reakci způsobil, se EDA navrácí zpět na původní úroveň (BOUSCEIN, 1992).



Obrázek 1. Závislost pohybového výkonu a aktivační úrovně podle Yerkes-Dodsonova zákona. Levá křivka (fialová): výkony vyžadující vysokou úroveň nervosvalové koordinace; střední křivka (modrá): výkony vyžadující střední úroveň nervosvalové koordinace, pravá křivka (zelená): výkony vyžadující především vysokou úroveň explozivně silových schopností, nízkou úroveň nervosvalové koordinace.

Figure 1. The relation the moving task and arousal level by Yerkes-Dodson law. The left curve (violet): the performance expectant the high level of nervous-muscles coordination, the middle curve (blue): the performance expectant the middle level of nervous-muscles coordination, the right curve (green): the performance expectant the poor level of nervous-muscles coordination and the high level of explosively.

Výchozí hypotézou tohoto výzkumu byl Yerkes-Dodsonův zákon (YERKERS a DODSON, 1908). Ze znění tohoto zákona vyplývá, mimo jiné, že čím více je pohybový úkol náročný na koordinaci, tím je optimální úroveň aktivace subjektu nižší (viz obr. 1). Vzhledem k vyšším nárokům senzomotorického úkolu na rychlost provedení než na jeho přesnost, předpokládáme, že vhodnější bude vyšší aktivační úroveň nervové soustavy.

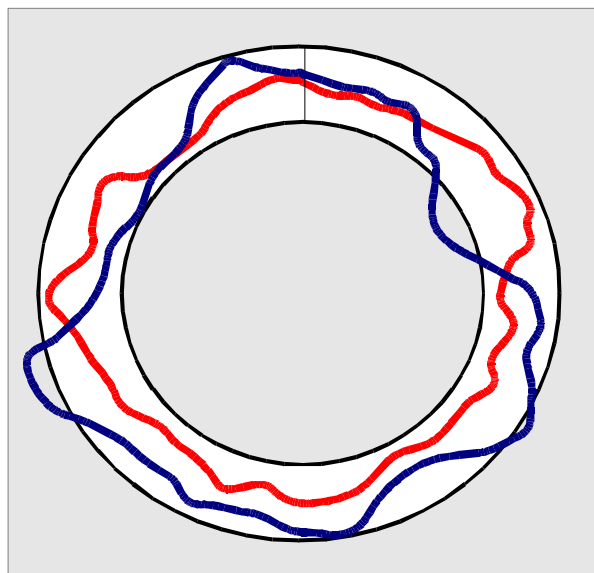
Předpokládali jsme, že rychleji zvládne předepsaný pohybový úkol takový proband, který přizpůsobuje aktivační úroveň aktuálním požadavkům senzomotorického úkolu. Vzhledem k nárokům testu supportní kreslení jsme očekávali, že optimální aktivační úroveň subjektu, bude spíše vyšší.

Cíl

Cílem šetření je posoudit, zda existují rozdíly aktivační úrovně nervové soustavy úspěšných a neúspěšných jedinců. Dále jsme se zaměřili na velikost zlepšení mezi prvním a třetím pokusem testu supportní kreslení, rovněž s ohledem na průměrnou hodnotou elektrodermální aktivity v průběhu provádění pohybového úkolu.

Metodika

Pro posouzení úrovně bimanuální koordinace byl zvolen test nazvaný supportní kreslení (SK). Popis testu: Testovaná osoba (TO) ovládá za pomoci dvou kliček hrot záznamového zařízení. Jednou rukou je veden pohyb záznamového zařízení na vodorovné ose, druhou rukou ovládá TO kličkou pohyb záznamového zařízení na svislé ose. Hlavními kritérii jsou a) přesnost provedení (hrot záznamového zařízení nesmí vyjet z mezikruží, b) čas v sekundách, za který proband vykreslí celých 360° mezikruží. Test se opakuje třikrát bezprostředně za sebou (SK1, SK2, SK3) ve shodných podmínkách. Pokud v průběhu pokusu hrot záznamového zařízení opustí vyznačené mezikruží, je pokus považován za nesplněný (viz obr. 2).



Obrázek 2. Příklad správné (červená křivka) a chybné (modrá křivka) trajektorie v testu supportní kreslení.

Figure 2. The example of correct (red curve) and false (blue curve) trajectory in test support drawing.

V předvýzkumu byl tento test standardizován. Vnitřní konzistence testu byla posuzována half-split metodou (půlení testu). Byla zjištěna vysoká závislost mezi oběma polovinami testu ($R=0,89$, $p<0,01$). Metodou měření času dvěma examinátory byla posouzena objektivita testu ($R_o=0,92$, $p<0,01$) (BENEŠOVÁ, 2011).

Elektrodermální aktivita (EDA) byla zaznamenána časovou řadou dat, které reprezentuje kožní vodivost mezi dvěma elektrodami umístěnými na distálních článcích ukazováku a prsteníku nedominantní ruky. EDA byla měřena za pomoci multifunkčního přístroje firmy ADInstrument PowerLab 8/30, doplněný zesilovačem ML116 GSR Amp.

Průběh EDA byl sledován po celou dobu testování. Hodnoty EDA jsou relativní, individuálně odlišné. Měřicí přístroj byl pro každý subjekt kalibrován zvlášť. Tyto hodnoty jsou uvedeny v jednotkách elektrické vodivosti, mikrosiemensech. Měření probíhalo v laboratorních podmínkách.

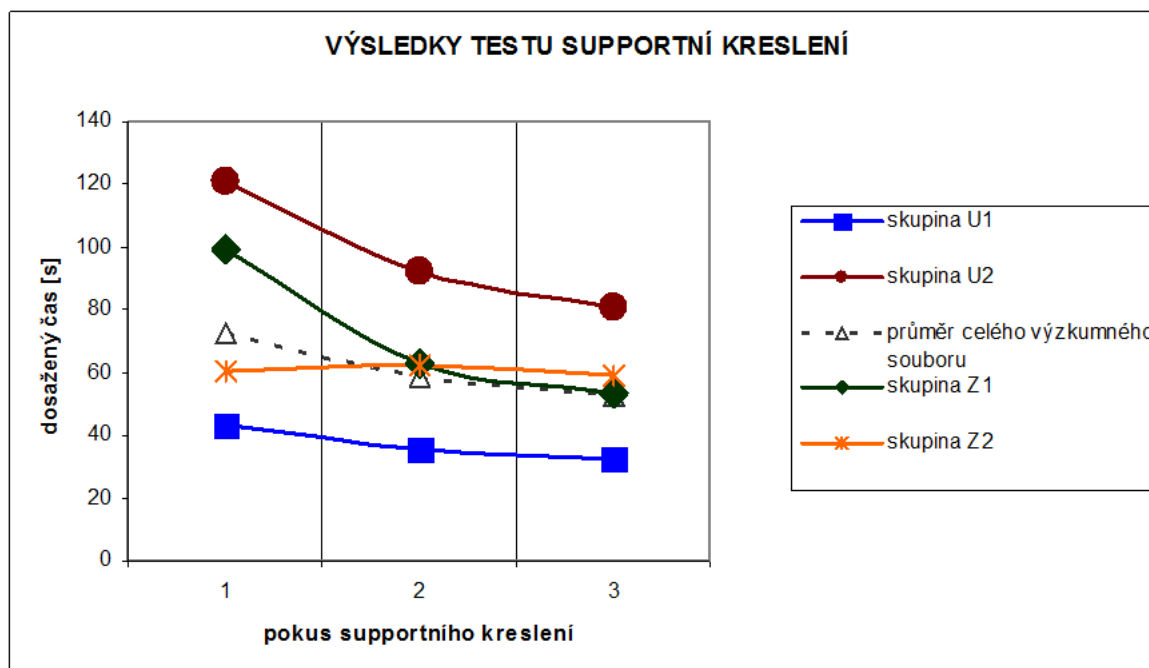
Domníváme se, že výsledky testu i hodnoty relativních hodnot EDA, může ovlivnit neuro-psychická labilita. Z tohoto důvodu byla do šetření zařazena položka neuroticismu, jejíž hodnota byla zjištěna pomocí dvojdimenzionálního Eysenckova dotazníku (EOD) (EYSENCK, 1959).

Pomocí Říčanova testu intelektového potenciálu (T. I. P.) jsme se snažili postihnout mentální možnosti probanda (ŘÍČAN, 1971).

Výzkumný soubor ($N=142$) tvořili studenti ZČU v Plzni ve věku 20-26 let. Soubor čítal 84 žen a 58 mužů. Výsledky tohoto testu byly vyhodnoceny bez přihlídnutí na pohlaví, neboť se jednalo o takový test bimanuální koordinace, v němž kondiční předpoklady nehrají žádnou roli. Rovněž v projevech elektrodermální aktivity nejsou známy rozdílné výsledky u mužů a u žen.

Z výzkumného souboru byly, podle kritéria úspěšnosti v testu supportního kreslení, vytřídněny testované osoby, které vykázaly nejlepší nebo nejhorší výsledky (metoda box-plot). Třídění bylo provedeno součtem pořadí probandů ve třech retestech testu supportního kreslení. Tímto způsobem byly vytvořeny tyto skupiny: U1 ($N=20$): skupina nejúspěšnějších probandů (jejich výkony byly výborné jak na počátku testování, tak na jeho konci), U2 ($N=20$): skupina nejméně úspěšných probandů (jejich výkony byly slabé v prvním, druhém i třetím retestu).

Výpočtem podílu časů prvního a třetího retestu, bylo posuzováno zlepšení probandů. Tak byly získány skupiny Z1 ($N=20$): skupina s největším zlepšením mezi prvním a třetím retestem nebo také skupina s efektivním zácvikem a Z2 ($N=20$): skupina probandů, kteří se téměř nezlepšili nebo se zhoršili; skupina s méně efektivním zácvikem.



Obrázek 3. Grafické znázornění výsledků testu supportní kreslení. Porovnání dosaženého času v jednotlivých retestech u skupiny nejúspěšnějších (U1), nejmeně úspěšných (U2), skupiny s největším zlepšením (Z1), s nejmenším zlepšením (Z2) a průměrných hodnot celého výzkumného souboru.
Figure 3. Graphic representation the results in test support drawing. The comparison of achieved time in separate retests by this groups most successful proband (U1), the group least successful proband (U2), the group with the maximal improvement (Z1), the group with the minimal improvement (Z2) and the average evaluation of all research population.

Statistická významnost rozdílů mezi skupinami byla hodnocena párovým t-testem pro dva nezávislé výběry (t) za pomoci statistického software STATISTICA 6,0.

Věcná významnost byla posouzena ukazatelem effect size (ES). Podle THOMASE, NELSONA a SILVERMANA (2003), je-li $ES < 0,2$, je ES malý, pohybuje-li se hodnota ES okolo 0,5, hovoříme o mírném ES a je-li $ES > 0,8$, je effect size velký. V našem případě hodnota ES představuje věcnou významnost velikosti meziskupinového rozdílu.

Výsledky

Skupina nejúspěšnějších probandů (U1) v testu supportní kreslení očekávaně vykazovala signi-

fikantně lepší výsledky v položce dosaženého času všech tří retestů proti skupině nejmeně úspěšných (U2) (viz obrázek 3).

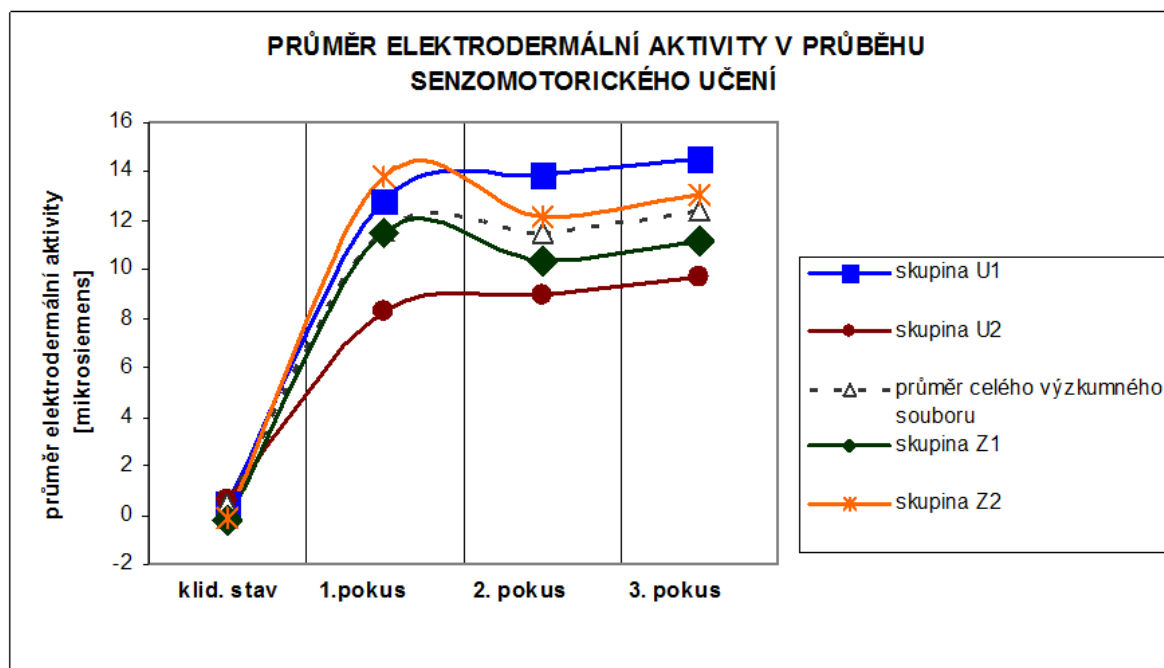
Nás však více zajímaly rozdíly mezi skupinami v průměrech elektrodermální vodivosti naměřené během opakování testu. Vyšší průměry EDA během řešení pohybového úkolu vykazali nejúspěšnější probandi (U1) proti nejmeně úspěšným (U2), a to v prvním retestu o 4,45 μS , ve druhém retestu o 4,89 μS a ve třetím retestu o 4,78 μS . Rozdíly hodnot proměnné průměr elektrodermální aktivity v průběhu testu supportní kreslení u skupin U1 a U2 jsou signifikantní (viz tab. 1).

Doplňkově byla zjišťována úroveň probandů

Tabulka 1. Hodnoty statistické (t-test) a věcné významnosti effect size (ES) interindividuálních rozdílů skupin U1 a U2 v položce průměr elektrodermální aktivity v průběhu testu supportní kreslení, p – hladina statistické významnosti.

Table 1. The value of the statistical (t-test) and the substantive significance (ES) of the interindividual differences in the groups U1 and U2 at the item the average of the electrodermal activity in the separate retest of the test support drawing, p – level of statistical significance.

Porovnání skupin U1 a U2	SK – retest 1			SK – retest 2			SK – retest 3		
	t-test	p	ES	t-test	p	ES	t-test	p	ES
Průměr EDA	2,31	0,03	0,77	2,41	0,02	0,79	2,48	0,02	0,8



Obrázek 4. Grafické znázornění průměrné hodnoty EDA v průběhu testu supportní kreslení. Porovnání hodnot této položky u skupiny nejúspěšnějších (U1), nejméně úspěšných (U2), skupiny s největším zlepšením (Z1), s nejmenším zlepšením (Z2) a průměrných hodnot celého výzkumného souboru.

Figure 4. Graphic representation the average valuation of electrodermal activity in the separate retest of the test support drawing. The comparison of this item by the groups most successful proband (U1), the group least successful proband (U2), the group with the maximal improvement (Z1), the group with the minimal improvement (Z2) and the average valuation of all research population.

v dimenzi neuroticismu (podle dotazníku EOD) a v intelektových předpokladech (podle dotazníku T. I. P.). Skupina úspěšných probandů (U1) vykazovala statisticky i věcně významně vyšší neuro-psychickou stabilitu ($t=2,81$, $p<0,01$, $ES=0,90$). Rozdíly dosažené v testu intelektových předpokladů mezi skupinami byly statisticky středně významné.

Při porovnání meziskupinových rozdílů u skupin s efektivním zácvikem (probandi, kteří se nejvíce zlepšili – Z1) a s méně efektivním zácvikem (zlepšili se málo nebo vůbec – Z2) byl zaznamenán statisticky významný rozdíl v hrubém skóru testu intelektových předpokladů (T. I. P.) ($t=2,77$, $p<0,01$, $ES=0,88$). Pokud se týče výkonů dosažených v testu, významný rozdíl se projevil pouze u prvního retestu – skupina Z1 dosáhla v průměru horšího výkonu než skupina Z2. Skupina s efektivním zácvikem (Z1) se pokus od pokusu zlepšuje, zatímco probandi náležející do skupiny s méně efektivním zácvikem (Z2) stagnují nebo se zhoršili. Hodnoty průměru EDA zaznamenala skupina Z1 nižší.

Diskuse

Aktivační úroveň nejúspěšnějších probandů (U1) prudce vystoupá před prvním pokusem testu z klidového stavu a v průběhu jednotlivých pokusů

kontinuálně mírně stoupá v rámci celého testování. Skupina nejméně úspěšných probandů (U2) zaznamenává podobný průběh křivky, avšak její strmost, mezi klidovým stavem a prvním pokusem, je menší. Skupina nejúspěšnějších (U1) vykazuje v průměru vyšší aktivační úroveň v průběhu testování. Skupina nejméně úspěšných probandů (U2) vykazuje úroveň aktivace výrazně pod průměrem celého souboru, stejně jako výkony v retestech testu supportního kreslení.

Test „supportní kreslení“ je poměrně jednoduchou úlohou, s relativně nízkými nároky na neuromuskulární koordinaci a proto jedinci s nejlepšími výkony (skupina U1) vykazovali v průměru vyšší aktivaci nervové soustavy.

Nejméně úspěšní probandi (U2) shodně vykazovali příliš nízkou úroveň aktivace nervové soustavy. Pravděpodobně nebyli na výkon koncentrováni a nezáleželo jim příliš na tom, jakého výsledku dosáhnou. Také dynamika aktivace (průměrná velikost změny) v průběhu provádění jednotlivých pokusů se měnila jen nepatrně.

Skupina probandů, kteří se nejméně zlepšili (Z2), zaznamenala absolutně nejvyšší úroveň aktivace v průběhu prvního retestu. Jejich výkon v tomto pokusu byl nadprůměrný. Následoval výrazný pokles aktivace, zatímco jejich výkon se

Tabulka 2. Hodnoty průměru (mean) a směrodatné odchylky (SD) u položek průměr EDA (EDA_P), průměrná velikost změny EDA (EDA_Z) v klidu (KL) a v jednotlivých retestech testu supportního kreslení (SK1, SK2, SK3), výkon v jednotlivých retestech, v dimenzi neuroticismu (NEURO) a testu intelektových předpokladů (T. I. P.).

Table 2. The value of mean and standard deviation (SD) on the items mean EDA (EDA_P), average size of changes EDA (EDA_Z) in quiet and during the retests of test support drawing (SK1, SK2, SK3), the performance in several retests (SK1, SK2, SK3), in the dimension of neuroticism (NEURO) and the test of intellect potency (T. I. P.).

	Skupina U1		Skupina U2		Skupina Z1		Skupina Z2	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
KL_EDA_P	0,43	2,34	0,64	2,3	-0,23	2,2	-0,1	2,55
KL_EDA_Z	0,66	0,33	0,59	0,35	0,88	0,89	0,61	0,31
SK1	43,24	5,23	121,01	44,82	99,33	50,94	60,34	16,93
SK1_EDA_P	12,78	7,61	8,33	3,99	11,53	7,33	13,81	8,84
SK1_EDA_Z	1,64	0,97	1	0,81	1,36	1,01	1,16	0,77
SK2	35,49	4,12	92,23	21,83	62,89	24,41	62,67	16,66
SK2_EDA_P	13,83	7,92	8,94	4,45	10,35	7,02	12,14	7,5
SK2_EDA_Z	1,5	0,99	0,92	0,86	1,38	1,25	1,56	1,27
SK3	32,56	3,07	84,59	25,96	53,34	22,44	58,89	19,31
SK3_EDA_P	14,5	7,12	9,73	4,81	11,21	7,07	13,06	8,38
SK3_EDA_Z	1,62	1,62	0,71	0,5	1,2	0,95	1,2	1,43
NEURO	7,95	4	12,3	5,65	10,15	5,14	11	4,56
T. I. P.	24,45	2,94	22,9	2,82	24,1	3,05	21,2	3,53

příliš neměnil. Domníváme se, že tento jev nastal, protože se přestali o předložený úkol zajímat.

Probandi, kteří se nejvíce v testu zlepšili (Z1), zahájili v prvním testu s aktivací odpovídající průměru celého souboru, ve druhém pokusu byl zaznamenán pokles a ve třetím pokusu opět mírný nárůst. Dynamika aktivace (průměrná velikost změny) během provádění prvního a druhého pokusu byla konstantní, ve třetím retestu mírně poklesla.

Velikost rozdílů zjištěné v testu intelektových předpokladů (T. I. P.) mezi skupinami U1 a U2 a skupinami Z1 a Z2 byla statisticky signifikantní. Domníváme se, že z tohoto faktu vyplývá, že test supportní kreslení mohou ovlivňovat intelektové předpoklady probanda. Pokud se týče druhé doplňkové proměnné, neuropsychická stabilita, ukazuje se její význam v úspěšnosti splnění senzomotorického úkolu.

Výzkumný soubor byl vybrán na základě dostupnosti a dobrovolnosti, je pravděpodobné, že testování se nezúčastnily osoby s tendencí vyhýbat se neúspěchu a s tendencí vyhýbat se konfrontaci s ostatními. Vzhledem k této skutečnosti, mohou být některé položky poněkud zkresleny.

Probandi byli všichni shodně informováni o tom, že test je zaměřen jak na přesnost, tak na rychlost. Jedinci, kteří preferovali rychlost provedení jednotlivých pokusů, dosahovali lepších výsledků. Domníváme se, že lepších výsledků

dosahovali soutěživí jedinci (U1) s tendencí riskovat. Největšího zlepšení dosahovali probandi (Z1), kteří v prvním pokusu pochopili podstatu senzomotorického úkolu a postupně zlepšovali svůj výkon až na úroveň průměru celého souboru. Ke zhoršení mezi prvním a třetím retestem v testu supportní kreslení došlo pouze u 7 probandů z celého výzkumného souboru.

Závěr

Cílem výzkumu bylo porovnat skupiny neúspěšnějších a nejméně úspěšných probandů (U1 a U2) a probandů s nejvíce a nejméně efektivním zácvikem (Z1 a Z2) z hlediska aktivační úrovně nervové soustavy projevující se elektrodermální aktivitou subjektu. Závěrem můžeme konstatovat, že v úloze zaměřené na bimanuální koordinaci v námi testovaném souboru platí, že aktivační úroveň subjektu sehrává důležitou roli v úspěšnosti provedení zadaného úkolu. Pro pohybový úkol více náročný na rychlost provedení než na jeho přesnost, je optimální spíše vyšší aktivační úroveň subjektu. Kromě vlivu aktivační úrovně může intervenovat celá řada dalších proměnných, např. neuropsychická stabilita nebo inteligenční předpoklady testovaných osob. V tomto typu šetření hodláme pokračovat, především zamýšlíme sledovat změny

v aktivační úrovni s nárůstem obtížnosti koordinačního úkolu.

Literatura

- Benešová, D. (2011). *Dynamika změn aktivační úrovně jako komponenta motorické docility*. Disertační práce. Praha: Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Bernstein, N. (1995). *Physiology of movement*. Moscow: Nauka press.
- Bouscein, W. (1992). *Electrodermal activity*. New York: Plenum.
- Brinkman C. and Porter R. (1979): Supplementary motor area in the monkey: activity of neurons during performance of a learned motor task. *Journal of Neurophysiology*, 42, 681-709.
- Donchin O., Gribova A., Steinberg O., Bergman H., Cardoso de Oliveira S., Vaadia E. (2001). Local field potentials related to bimanual movements in the primary and supplementary motor cortices. *Experimental Brain Research*, 140, 45-55.
- Donchin O., Gribova A., Steinberg O., Bergman H., Vaadia E. (1998). Primary motor cortex is involved in bimanual coordination. *Nature*, 395, 274-278.
- Eysenck, H. J. (1959). *Manual for the Maudsley Personality Inventory*. London: University of London Press.
- Fu Q. G., Flament D., Coltz J. D., and Ebner T. J. (1995). Temporal encoding of movement kinematics in the discharge of primate primary motor and premotor neurons. *Journal of Neurophysiology*, 73(2), 836-854.
- Georgopoulos, A. P. (1995). Current issues in directional motor control. *Trends in Neuroscience*, 18, 506-510.
- Halsband U., Ito N., Tanji J., and Freund H. J. (1993). The role of premotor cortex and the supplementary motor area in the temporal control of movement in man. *Brain*, 116, 243-266.
- Chen C., Thaler D., Nixon P. D., Stern C. E., Passingham E. (1995). The function of the medial premotor cortex. *Brain Research Bulletin*, 102, 461-473.
- Jones E. G., Coulter J. D., Burton H., and Porter R. (1977). Cells of origin and terminal distribution of corticostriatal fibers arising in the sensory-motor cortex of monkeys. *The Journal of Comparative Neurology*, 173, 53-80.
- Kermadi I., Liu Y., Rouiller E. M. (2000). Do bimanual motor actions involve the dorsal premotor (PMd), cingulate (CMA) and posterior parietal (PC) cortices? Comparison with primary and supplementary motor cortical areas. *Somatosensory and Motor Research*, 17, 255-71.
- Králíček, P. (2002). *Úvod do speciální neurofyzologie*. Praha, Karolinum.
- Kulišťák, P. (2003). *Neuropsychologie*. Praha, Portál.
- Kuypers H. G. and Lawrence D. G. (1967). Cortical projections to the red nucleus and the brain stem in the Rhesus monkey. *Brain Research Bulletin*, 4, 151-188.
- Lang W., Lang M., Podreka I., Steiner M., Uhl F., Suess E., Muller C., and Deecke L. (1988). DC-potential shifts and regional cerebral blood flow reveal frontal cortex involvement in human visuomotor learning. *Experimental Brain Research*, 71, 353-364.
- Lang W., Obrig H., Lindinger G., Cheyne D., and Deecke L. (1990). Supplementary motor area activation while tapping bimanually different rhythms in musicians. *Experimental Brain Research*, 79, 504-514.
- Luppino G., Matelli M., Camarda R. M., Gallese V., and Rizzolatti G. (1991). Multiple representations of body movements in mesial area 6 and the adjacent cingulate cortex: an intracortical microstimulation study in the macaque monkey. *The Journal of Comparative Neurology*, 311, 463-482.
- Luppino G., Matelli M., Camarda R., and Rizzolatti G. (1994). Corticospinal projections from mesial frontal and cingulate areas in the monkey. *NeuroReport*, 5, 2545-2548.
- Mechling, H. (2003). Zu Gegenstand und Geschichte der Bewegungswissenschaft. In: H. Mechling & J. Munzert (Eds.). *Handbuch Bewegungswissenschaft – Bewegungslehre*. Schorn-dorf, Hofmann.
- Mechling, H. & Effenberg, A. O. (2006). Motorische Entwicklung. In: M. Tietjens & B. Strauß (Eds.), *Handbuch Sportpsychologie*. Schorn-dorf, Hofmann.
- Porter R. (1990). The Kugelberg lecture. Brain mechanisms of voluntary motor commands - a review. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 76, 282-293.
- Říčan, P. (1977). *Úvod do psychometrie*. Bratislava: Psychodiagnostické a didaktické testy.
- Scott S. H., Sergio L. E., and Kalaska J. F. (1997). Reaching movements with similar hand paths but different arm orientations. II. Activity of individual cells in dorsal premotor cortex and parietal area 5. *Journal of Neurophysiology*, 78, 2413-2426.
- Schwartz A. B., Kettner R. E., and Georgopoulos A. P. (1988). Primate motor cortex and free arm movements to visual targets in three-dimensional space. I. Relations between single cell discharge and direction of movement. *Journal of Neurophysiology*, 8, 2913-2927.
- Tanji J., Kazuhiko O., Kazuko C. S. (1988). Neuronal activity in cortical motor areas related to ipsilateral, contralateral, and bilateral digit movements of the monkey. *Journal of Neurophysiology*, 60, 325-343.
- Thomas, R. T., Nelson, K. N. & Silverman, S. J. (2003). *Research methods in physical activity*. Champaign: Human Kinetic.

Uhl F., Kornhuber A. W., Wartberger P., Lindinger G., Lang W., and Deecke L. (1996). Supplementary motor area in spatial coordination of bilateral movements: a new aspect to "the SMA debate"? *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 101, 469-477.

Viallet F., Massion J., Massarino R., and Khalil R. (1992). Coordination between posture and movement in a bimanual load lifting task: putative role of a medial frontal region including the supplementary motor area. *Experimental Brain Research*, 88, 674-684.

Wiesendanger M., Hummelsheim H., Bianchetti M., Chen D. F., Hyland B., Maier V., and Wiesendanger R. (1987). Input and output organization of the supplementary motor area. *Ciba Foundation symposium*, 132, 40-62.

Wiesendanger M., Kaluzny P., Kazennikov O., Palmeri A., and Perrig S. (1994): Temporal

coordination in bimanual actions. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 72, 591-594.

Wiesendanger M., Rouiller E. M., Kazennikov O., and Perrig S. (1996). Is the supplementary motor area a bilaterally organized system? *Advances in Neurology*, 70, 85-93.

Yerkers, R. M. & Dodson, J. D. (1908). The Relationship of Strength of Stimulus to Rapidity of Habit Formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 459-482.

Mgr. Daniela Benešová
KTV FPE ZČU v Plzni
Klatovská tř. 51
301 00 Plzeň
dbenesov@ktv.zcu.cz

VLIV MODIFIKOVANÉHO PROGRAMU PILATES NA DRŽENÍ TĚLA

INFLUENCE OF A MODIFIED PILATES PROGRAMME ON POSTURE

D. Hrušová, B. Komeščík

Univerzita Hradec Králové, Fakulta informatiky a managementu, Katedra rekreologie a cestovního ruchu

ABSTRACT

In our thesis we focused on postural system, which ensures maintaining of upright posture. The aim was to find out if regular and pointed exercise of a modified pilates programme would have a positive influence on posture. When selecting the exercise programme, we worked on the concept of pilates, its characteristics and key principles. The intervention programme was three months, with frequency of three times a week. There were 21 subjects. The chosen posture indicators were examination of quality of postural functions – evaluation of posture with regard to view from the side and from behind, index of statically compensated spine shape – with regard to lordosis spine curves, and difference of weight distribution between right and left lower extremities. Based on both mathematic-statistic methods and objectively logical analyses, we verified the hypothesis and validated that the posture of the subjects improved.

Keywords: motoric system; pilates; posture; functional changes

SOUHRN

V naší práci jsme se zaměřili na posturální systém, který zajišťuje udržování vzpřímeného držení těla. Cílem bylo zjistit, zda pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates pozitivně ovlivní držení těla. Při výběru pohybového programu jsme vycházeli z koncepce cvičení pilates, jeho charakteristik a klíčových principů. Intervenční program byl tříměsíční, s frekvencí třikrát týdně. Výzkumný soubor tvořilo 21 probandů. Vybranými indikátory držení těla bylo vyšetření kvality posturálních funkcí – hodnocení postavy pohledem z boku a zezadu, index staticky kompenzovaného tvaru páteře – s ohledem na lordotické křivky páteře a rozdíl rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu. Na základě analýzy pomocí matematicko-statistických metod i věcně podstatnou analýzou získaných dat jsme verifikovali stanovenou pracovní hypotézu a potvrdili jsme, že u výzkumného souboru došlo ke zlepšení držení těla.

Klíčová slova: pohybový systém; pilates; držení těla; funkční změny

Úvod

Současná doba přináší nejen výhody civilizace a techniky, ale vybírá si i daň, která je spojena s životním stylem, kdy člověk omezuje aktivní pohyb a tráví většinu dne činnostmi v ergonomicky nevýhodné poloze vsedě. Hypokineze se spolu s dalšími faktory podílí na porušení funkční rovnováhy pohybového systému. V důsledku poruchy funkce potom dochází ke změně zapojení svalů do pohybových stereotypů, poruše svalové koordinace a vzniku vadného držení těla, nezdánlivě provázeného zvýšenou bolestivostí zejména v dolní oblasti zad (tzv. nespecifické bolesti zad). V naší práci jsme se zaměřili na pohybový systém, jeho funkci k udržování vzpřímeného držení těla a funkční změny a možnosti jejich ovlivnění aplikací

cíleného pohybového programu, který vychází ze základních principů cvičení pilates.

Existuje několik studií, které se zabývají vlivem různých cvičebních programů na vybrané aspekty pohybového systému, většinou se ale jedná o intervence kratší doby trvání nebo nižší týdenní frekvence (např. KLOUBEC, 2010, DETSCHLER a NEWSOM, 2002). Dále SWINKELS et al. (2009) a HAUGGAARD a PERSSON (2007) se ve svých systematických přehledových studiích zabývají zhodnocením výzkumných prací, které zkoumají vliv intervenčního cvičení na chronické bolesti v dolní části zad. SWINKELS et al. za vybrané období (leden 1965 – duben 2008) našli pouhé 4 studie, které vyhovovaly daným kritériím. HAUGGAARD a PERSSON našli 10 studií,

z nichž 7 splnilo požadavky na kvalitu. Obě systematické přehledové studie potvrzují velkou heterogenitu dat.

Pilates

Zakladatelem cvičení je němec Joseph Hubertus Pilates, který cvičení původně nazval „kontrollogie“. Pilates vychází ze šesti principů, které jsou stavebními kameny cvičení od počátku jeho vzniku až dodnes – střed, koncentrace, kontrola, přesnost, dýchání a plynulost. Do České republiky cvičení pilates přišlo z Ameriky a prosazuje se zejména v několika posledních letech. Pilates Method Alliance zveřejnila výsledky svého průzkumu, který dokazuje zájem Američanů o cvičení pilates – v roce 2005 evidovali více než 11 milionů osob aktivně se věnujících pilates (KLOUBEC, 2010). Jedná se o komplexní posilovací-protahovací systém se zaměřením na vyváženost a harmonickou spolupráci více svalových skupin, s důrazem na správnou techniku dýchání. Stejně jako například SUCHOMEL (2006), VĚLE (2006) a KOLÁŘ (2007) považujeme dýchání za důležité, neboť dýchací pohyby a motorika páteře se vzájemně ovlivňují a svalstvo činné při dýchání započítáváme do axiálního systému. Pilates má zlepšovat držení těla, odstraňovat svalové dysbalance, a tím i bolesti v dolní části zad (BLAHUŠOVÁ, 2005). Hlavní pozitivum cvičení pilates nalézáme v tom, že je vhodné pro každého, při důsledném dodržení základních principů a s respektováním věkových a individuálních zvláštností, v čemž se shodujeme s ostatními autory (RODRIGUEZ, 2005, VY-SUŠILOVÁ, 2002, BLAHUŠOVÁ, 2010, DET-SCHLER a NEWSOM, 2002, KLOUBEC, 2010 a další).

Funkce pohybového systému a funkční změny

Podle Pilatese je tělo ucelený souvislý řetězec (BLAHUŠOVÁ, 2010). Dysfunkce nebo omezení v jedné jeho části ovlivní funkci ostatních částí těla, z čehož v naší práci vycházíme. Jak uvádí LEWIT (1990, s. 110), „funkce pohybové soustavy a její poruchy závisejí zcela očividně na pohybu, zvláště násilném, a na držení (poloze) těla, hlavně je-li namáhavé.“ Podle KOLÁŘE (1997), porucha funkce bývá častou příčinou bolestí, a trvá-li déle, způsobuje prokazatelné morfologické změny. Chápeme tělo komplexně, jako celek (holistický přístup). VĚLE (2006) rozlišuje z hlediska funkce dva hlavní motorické systémy – posturální a lokomoční. Rozdělení je ale, jak sám autor uvádí, pouze z popisných důvodů, neboť oba systémy motoriky spolu vzájemně partnersky spolupracují a tvoří dohromady jeden funkční celek. Posturální systém udržuje polohu těla a brání její změně, lokomoční systém prosazuje naopak změnu polohy těla proti jejímu udržování. V naší práci se zaměřujeme na držení těla, tedy funkci posturální. Příčinou poruchy může být buď onemocnění

(patologická porucha) nebo jiná porucha funkce (funkční porucha), jak uvádí VĚLE (1997). Porucha funkce může být jak příčinou, tak i důsledkem morfologických poruch pohybového systému. Pro diagnostické a terapeutické účely rozlišuje KOLÁŘ (1997) tři hlavní systémové úrovně pohybového systému, kde se poruchy funkce nejzřetelněji projevují. První úroveň je centrální nervová regulace, druhou je svalstvo a třetí jsou klouby.

Držení těla

Držení těla je „dynamický pojem měnící se v čase a je polyfaktoriální etiologie“ (MAYER, 1978, s. 202). Správné držení těla má splňovat požadavky nejen estetické, ale i energeticky ekonomické. VĚLE (2006) rozeznává držení těla spontánní vzpřímené (programově fixováno, tzv. pohotovostní držení - standby) a napřimené (vědomě korigováno, tzv. orientované držení). Analogické pojmy pro držení těla používá SRDEČNÝ (1977), který rozeznává postoj klidový a vzpřímený. Klidový postoj se liší od vzpřímeného uvolněním svalstva a zvětšením jednotlivých zakřivení páteře. Dle HALADOVÉ a NECHVÁ-TALOVÉ (1997) lze dosáhnout klidového držení tak, že ze stoje v pozoru necháme svalstvo uvolnit, nikoliv však ochabnout. Čím je menší rozdíl mezi vzpřímeným a klidovým postojem, tím je lepší držení těla. Naproti tomu nesprávným držním těla ve stoji rozumíme soubor odchýlných znaků. Existují různé klinické obrazy nesprávného držení těla a existuje také řada metod hodnocení držení těla ve stoji. Základem těchto metod používaných v klinické praxi je subjektivní srovnávání morfologické a funkční kvality držení těla s funkčním ideálem držení. Jak upozorňuje například KOLISKO et al. (2005), VAŘEKA a VAŘEKOVÁ (1995), RIEGEROVÁ, PŘIDA-LOVÁ a ULBRICHOVÁ (2006), tyto metody jsou zatíženy možnou chybou experimentátora. I přesto se však autoři shodují, že klinické vyšetření kvality stoje má nezastupitelnou roli ve funkční diagnostice poruch držení těla a tvaru páteře. Pro naši výzkumnou studii hraje důležitou roli tvrzení, že posturu lze korigovat soustavou pečlivě vybraných a opakovaných cviků s neustálou kontrolou správného provádění (VĚLE, 1995).

Metodika

Na základě prostudované relevantní literatury a analýzy informací týkajících se funkce pohybového systému člověka, možnosti diagnostiky funkčních změn a jejich projevů, jsme formulovali vědeckou otázku, zda lze pravidelným a cíleným cvičením modifikovaného programu pilates ovlivnit držení těla. Naším cílem bylo zjistit, jak pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates po dobu tří měsíců ovlivní vybrané ukazatele držení těla, jakožto aspekt funkce pohybového systému. Stanovili jsme pracovní hypotézu, jež má tři dílčí

části, které korespondují s vybranými ukazateli držení těla:

Pracovní hypotéza (PH 1): Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates zlepší vybrané ukazatele držení těla.

■ PH 1.1: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates zlepší držení těla s ohledem na ukazatele sledované protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí.

■ PH 1.2: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates zlepší držení těla s ohledem na lordotické křivky páteře, vyjádřené pomocí indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře.

■ PH 1.3: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates sníží rozdíl rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu.

Za důkaz pracovní hypotézy jsme přijali věcně podstatný i statisticky významný rozdíl ve smyslu zlepšení vybraných ukazatelů mezi pre-testem a post-testem, a to ve většině stanovených dílčích hypotéz. Pro zjištění statistické významnosti rozdílů jsme použili dva neparametrické testy – Wilcoxonův párový test jako hlavní metodu vyhodnocení dat a znaménkový test k ověření správnosti výsledků. Věcně podstatná významnost rozdílů byla zjištěna pomocí kritéria dle konsensu expertních posudků ($n = 3$).

Metodologický přístup

K řešení daného problému jsme určili výzkumné konstrukty a operacionalizovali jsme je v proměnné, které jsou v předpokládaném kauzálním vztahu příčin a důsledku. Jako optimální metodologické paradigma jsme zvolili empirický, kauzální výzkum – quasi experiment, s kvantitativní a kvalitativní analýzou dat.

Výzkumný konstrukt držení těla jsme zjišťovali pomocí třech indikátorů, které poskytují východiska pro důkazy pracovní hypotézy. Jednotlivými indikátory jsou:

1. Vyšetření kvality posturálních funkcí – hodnocení postavy pohledem z boku a zezadu dle Jaroše a Lomníčka (VAŘEKA a VAŘEKOVÁ, 1995)
2. Index staticky kompenzovaného tvaru páteře - s ohledem na lordotické křivky páteře (KOLISKO et al., 2005)
3. Rozdíl rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu (KOLISKO et al., 2005)

Výzkumný soubor

Záměrným statistickým výběrem byl sestaven výzkumný soubor o rozsahu 23 osob, z nichž 21 splnilo požadavek na 85% docházku. Rozsah souboru byl limitován garancí kvalitního odborného přístupu instruktora a kapacitou cvičebního sálu. Zahrnuty byly ženy v produktivním věku (22-64 let), s vyloučením gravidity. Aritmetický věkový

průměr byl přibližně 44, s rovnoměrným zastoupením jednotlivých věkových skupin: 22 – 29 let: 19%, 30 – 39 let: 19%, 40 – 49let: 19%, 50 – 59let: 24%, 60 – 64 let: 19%. Z vybraných osob se nikdo dříve nevěnoval pravidelnému cvičení pilates – 9 osob se s touto technikou nikdy nesetkalo, 12 pouze jednou navštívilo ukázkovou lekci. U všech probandů se vyskytovaly občasné problémy s bolestmi zad v oblasti lumbo-sakrálního přechodu páteře (nespecifické bolesti zad). Nikdo neměl lékařsky kontraindikovanou pohybovou aktivitu a při dynamické zátěži se u nikoho z 21 probandů bolest nezhoršovala. Z 13 z nich se bolest zad zhoršovala při statické zátěži.

Strategie výzkumu – výzkumná situace a průběh

Projekt byl realizován za podpory z grantových prostředků v rámci specifického výzkumu studentů Fakulty sportovních studií Masarykovy Univerzity v Brně: MUNI/51/SV02/2008. Účastníci projektu byli požádáni o vyplnění vstupního dotazníku, a po splnění vybraných kritérií byli zařazeni do výzkumu. Každý účastník absolvoval vstupní měření a diagnostiku pohybového systému (pre-test), což zajistili 2 experti z oboru fyzioterapie. V další fázi účastníci navštěvovali šedesátiminutové cvičební lekce modifikovaného programu pilates, s frekvencí třikrát týdně, po dobu tří měsíců, s minimální docházkou stanovenou na hranici 85%. Po skončení intervenčního pohybového modifikovaného programu pilates se uskutečnilo výstupní měření a diagnostika pohybového systému (post-test). Získaná data jsme utřídili a vyhodnotili metodami kvantitativní analýzy a statisticky zpracovali, získali jsme též logické důkazy zjištěním věcně podstatných rozdílů.

Výzkumné metody

Metody sběru dat:

Pro rešerši, zjištění současného stavu poznatků a teoreticko-metodologická východiska jsme použili kvalitativní *metodu obsahové analýzy a syntézy zdrojů informací*. Dále jsme použili tyto metody (viz níže):

Základní antropometrická měření

Změřili jsme tělesnou hmotnost a tělesnou výšku probandů.

Tabulka 1. Míry centrální tendence a rozložení skóre zjištěného protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí v pre-testu a post-testu.

Table 1. Rates of central tendency and split of the score determined by the protocol of examination of postural functions quality in pre-test and post-test.

Proměnná	Popisné statistiky						
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Rozptyl	Sm. odch.
DT celk1	21	11,86	12,00	Vícenás.	5	2,429	1,558
DT celk2	21	11,24	11,00	10,00	7	2,790	1,670

Legenda: DT celk1 – hodnocení držení těla – protokol vyšetření kvality posturálních funkcí, v pre-testu

DT celk2 – hodnocení držení těla – protokol vyšetření kvality posturálních funkcí, v post -testu

Metoda dotazování - technika dotazník

Makroplán i mikroplán dotazníku jsou v souladu se záměrem výzkumné studie. Od respondentů jsme získali údaje týkající se těchto dimenzí: charakter pracovní činnosti, zkušenost s cvičením technikou pilates, pohybová aktivita – objem a frekvence, dlouhodobý zdravotní stav, problémy s nespecifickými bolestmi zad v oblasti lumbo-sakrálního přechodu páteře, zhoršování bolestí při statické/dynamické zátěži.

Diagnostika a měření držení těla

Použili metody přímé, somatoskopické a somatometrické.

Metoda somatoskopická přímá

Diagnostikovali jsme držení těla aspekci pomocí škálování, které vychází z funkčního ideálu držení těla.

Metody somatometrické přímé

Tyto metody jsme při sběru dat použili k měření hloubky maximální krční a bederní lordózy pomocí

hlavové olovnice a měření rozdílu rozložení hmotnosti na levou a pravou dolní končetinu pomocí vážení na dvou kalibrovaných vahách.

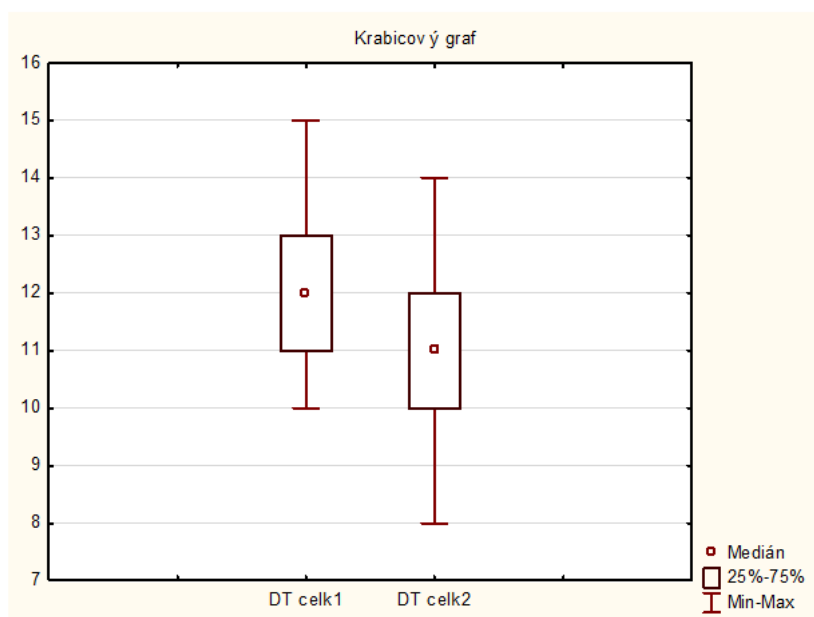
Metody zpracování a vyhodnocení dat:

Matematicko-statistické metody

Kvantitativními metodami matematicko-statistické analýzy jsme data utřídili a statisticky zpracovali. Ke zjištění statistické významnosti rozdílu vybraných indikátorů jsme použili neparametrické testy pro závislé výběry - *Wilcoxonův párový test* a *znaménkový test* (SW STATISTICA 10).

Při prezentaci a vizuální analýze výsledků jsme použili grafů a tabulek (MS Excel), data jsme přezkoumali na přítomnost odlehlých hodnot. Dále jsme vypočítali *deskriptivní statistiky* – míry centrální tendence a rozptýlenosti.

Ke zjištění věcně-podstatné významnosti rozdílu jsme použili kritérium podle konsensu *expertních posudků* (n = 3).



Obrázek 1. Grafické porovnání rozdílu rozložení skóre zjištěného protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí v pre-testu a post-testu.

Figure 1. Graphic comparison of the difference of distribution of the score determined by the protocol of examination of postural functions quality in pre-test and post-test.

Tabulka 2. Statistická významnost rozdílu skóre zjištěného protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí v pre-testu a post-testu – Wilcoxonův párový test.

Table 2. Statistic significance of the difference of the score determined by the protocol of examination of postural functions quality in pre-test and post-test – Wilcoxon pair test.

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test <i>Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$</i>			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
DT celk1 - DT celk2	11	0,00	2,934	0,003

Tabulka 3. Statistická významnost rozdílu skóre zjištěného protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí v pre-testu a post-testu – Znaménkový test.

Table 3. Statistic significance of the difference of the score determined by the protocol of examination of postural functions quality in pre-test and post-test – Sign test.

Dvojice proměnných	Znaménkový test <i>Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$</i>			
	Počet různých	procent $v < V$	Z	p-hodn.
DT celk1 - DT celk2	11	0,00	3,015	0,003

Výsledky

Pro každou z dílčích hypotéz jsme přehledně uvedli základní popisné statistické charakteristiky a grafické znázornění (krabicový graf) rozložení výsledků v pre-testu a post-testu, z čehož je dobře patrné, zda došlo k očekávané změně - zlepšení, či nikoliv. Dále následuje zjištění statistické významnosti rozdílu pomocí obou vybraných neparametrických testů ($p < 0,05$). Požadovali jsme nejen statistické potvrzení významnosti rozdílu v jednotlivých indikátorech držení těla, ale také logický důkaz pomocí věcně podstatných rozdílů (tabulka 10). V závěru této kapitoly uvádíme souhrnný přehled verifikace pracovní hypotézy i jejích jednotlivých dílčích částí (tabulka 11).

PH 1.1: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates zlepši celkové držení těla s ohledem na ukazatele sledované protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí.

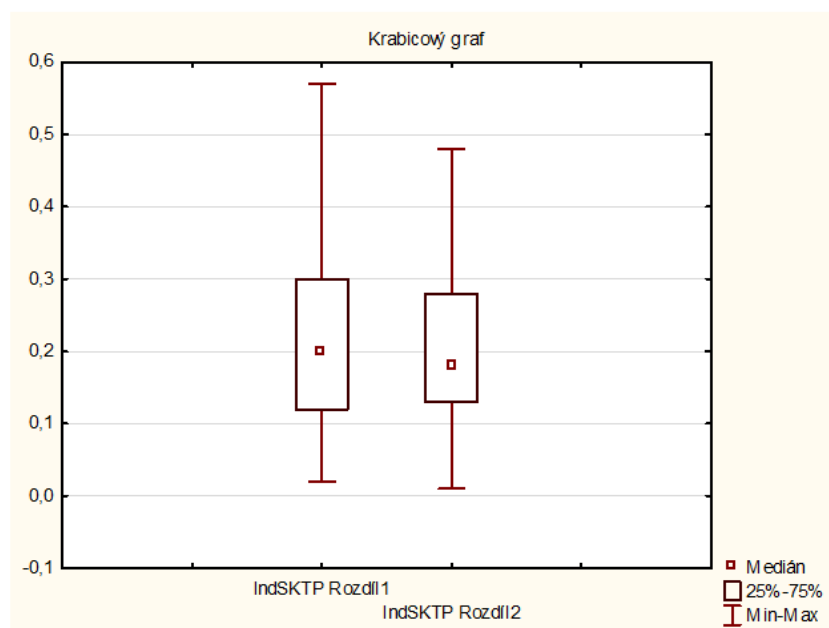
Zamítáme nulovou hypotézu H_0 na hladině pravděpodobnosti $\alpha_{0,05}$. Potvrzujeme H_A , která prokazuje významný rozdíl v hodnocení probandů protokolem vyšetření kvality posturálních funkcí v pre-testu a post-testu. Získali jsme statistický důkaz pro PH 1.1. Pro hodnocení celkového držení těla jsme použili metodu Jaroše a Lomníčka (VAŘEKA a VAŘEKOVÁ, 1995) s jasně stanovenou metodikou vyšetření a hodnocení, získali jsme konkrétní číselné hodnoty, které je možno použít jako vhodná data pro statistické zpracování. Aspekci jsme s pomocí verbálního popisu hodnotili držení hlavy a krku, konfiguraci hrudníku, břicho se sklonem pánve, křivku zad a držení těla v čelní rovině, vždy přiřazením na škále 1 - 4. Při posuzování korekčního vlivu cvičení jsme hodnotili zlepšení jakéhokoliv sledovaného parametru. Největší četnost změny nastala v oblasti hlavy a krku a břicha a sklonu pánve, nejnižší v oblasti

Tabulka 4. Míry centrální tendence a rozložení indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře v pre-testu a post-testu.

Table 4. Rates of central tendency and split of the index of statically compensated spine shape in pre-test and post-test.

Proměnná	Popisné statistiky						
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Rozptyl	Sm.odch.
IndSKTP Rozdíl1	21	0,23	0,20	Vícenás.	2	0,027	0,165
IndSKTP Rozdíl2	21	0,20	0,18	Vícenás.	3	0,014	0,118

*Legenda: IndSKTP Rozdíl1 – Index staticky kompenzovaného tvaru páteře - rozdíl vzhledem k normě, v pre-testu
IndSKTP Rozdíl2 – Index staticky kompenzovaného tvaru páteře - rozdíl vzhledem k normě, v post-testu*



Obrázek 2. Grafické porovnání rozdílu indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře ve vztahu k normě v pre-testu a post-testu.

Figure 2. Graphic comparison of the difference of the index of statically compensated spine shape in pre-test and post-test.

Tabulka 5. Statistická významnost rozdílu indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře ve vztahu k normě v pre-testu a post-testu – Wilcoxonův párový test.

Table 5. Statistic significance of the difference of the index of statically compensated spine shape in pre-test and post-test – Wilcoxon pair test.

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test			
	Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
IndSKTP Rozdíl1 - IndSKTP Rozdíl2	20	77,50	1,03	0,305

křivky zad a držení těla v čelní rovině.

PH 1.2: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates zlepší držení těla s ohledem na lordotické křivky páteře, vyjádřené pomocí indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře.

Potvrzujeme nulovou hypotézu H_0 na hladině pravděpodobnosti $\alpha_{0,05}$, a to pomocí Wilcoxonova párového testu, který je pro testování statistické významnosti dvou závislých výběrů používán pro svoji přesnost a velmi dobrou rozlišovací schopnost. Nezískali jsme tedy statistický důkaz pro PH 1.2 a neprokázali jsme významný rozdíl v indikátoru držení těla, kterým byl index staticky

Tabulka 6. Statistická významnost rozdílu indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře ve vztahu k normě v pre-testu a post-testu – Znaménkový test.

Table 6. Statistic significance of the difference of the index of statically compensated spine shape in pre-test and post-test – Sign test.

Dvojice proměnných	Znaménkový test			
	Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$			
	Počet různých	procent $v < V$	Z	p-hodn.
IndSKTP Rozdíl1 - IndSKTP Rozdíl2	20	25,00	2,01	0,044

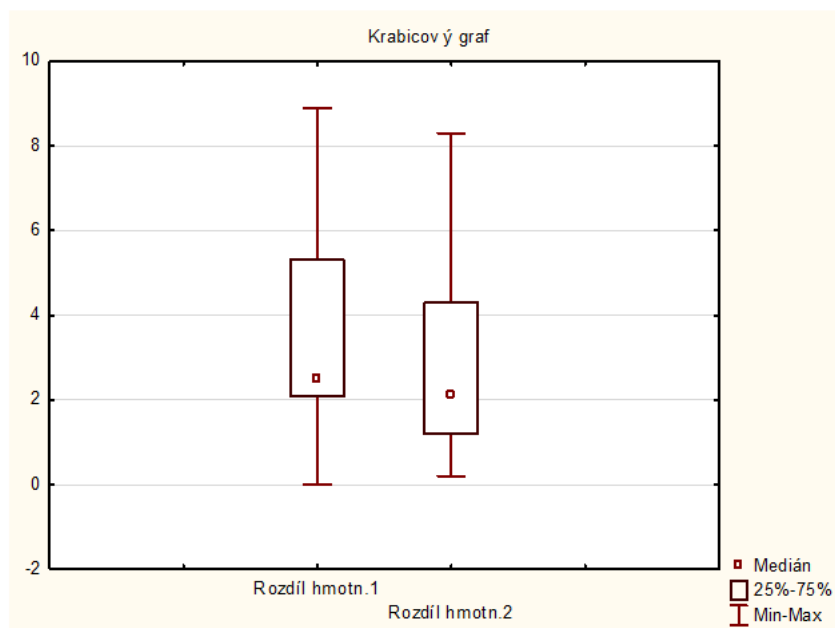
Tabulka 7. Míry centrální tendence a rozložení rozdílu rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou pre-testu a post-testu.

Table 7. Rates of central tendency and split of the difference of weight distribution between right and left lower extremities in pre-test and post-test.

Proměnná	Popisné statistiky						
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Rozptyl	Sm. odch.
Rozdíl hmotn1	21	3,52	2,50	2,10	3	6,189	2,488
Rozdíl hmotn2	21	2,88	2,10	Vícenás.	2	5,147	2,269

Legenda: Rozdíl hmotn1 – Rozdíl rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou, v pre-testu

Rozdíl hmotn2 – Rozdíl rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou, v post -test



Obrázek 3. Grafické porovnání rozdílu rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou v pre-testu a post-testu.

Figure 3. Graphic comparison of the difference of weight distribution between right and left lower extremities in pre-test and post-test.

Tabulka 8. Statistická významnost rozdílu rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou v pre-testu a post-testu – Wilcoxonův párový test.

Table 8. Statistic significance of the difference of weight distribution between right and left lower extremities in pre-test and post-test – Wilcoxon pair test.

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test			
	Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
Rozdíl hmotn1 – Rozdíl hmotn2	20	14,00	3,40	0,001

kompenzovaného tvaru páteře. Tento index vyjadřuje poměr mezi maximální hloubkou krční a bederní lordózy (KOLISKO, 2005).

PH 1.3: Pravidelné a cílené cvičení modifikovaného programu pilates sníží rozdíl rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu.

Tabulka 9. Statistická významnost rozdílu rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou v pre-testu a post-testu – Znaménkový test.

Table 9. Statistic significance of the difference of weight distribution between right and left lower extremities in pre-test and post-test – Sign test.

Dvojice proměnných	Znaménkový test <i>Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05$</i>			
	Počet různých	procent $v < V$	Z	p-hodn.
Rozdíl hmotn1 - Rozdíl hmotn2	20	15,00	2,91	0,004

Tabulka 10. Důkazy pro verifikaci dílčích hypotéz – věcně podstatná významnost rozdílu.

Table 10. Evidence for partial hypotheses verification – objectively logical significance of the difference.

Verifikace dílčích hypotéz PH1 - věcně podstatná významnost rozdílu							
Dílčí hypotéza	Absolutní četnost rozdílů (n = 21)				Relativní četnost	Kritérium	Věcně podstatný důkaz
	„+“	„0“	„-“	norma			
PH 1.1	11	10	0	0	0,52	> 50%	ANO
PH 1.2	15	1	5	0	0,71	> 50%	NE
PH 1.3	13	8	0	0	0,62	> 50%	ANO

Legenda: „+“ zlepšení; „0“ žádný rozdíl; „-“ zhoršení ve výkonu probandů mezi pre-testem a post-testem; norma – v pretestu i posttestu probandi splňovali funkční normu v daném indikátoru.

Zamítáme nulovou hypotézu H_0 na hladině pravděpodobnosti $\alpha_{0,05}$. Potvrzujeme H_A , která prokazuje významný rozdíl ve smyslu snížení rozdílu rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinou mezi pre-testem a post-testem. Získali jsme statistický důkaz pro PH 1.3. Jako zlepšení jsme akceptovali snížení hmotnostního rozdílu o více než 0,4 kg, čehož dosáhlo 62% probandů.

Jako podmínku verifikace dílčích hypotéz jsme stanovili potvrzení z hlediska statistické i věcně podstatné významnosti rozdílu. Výsledky matematicko-statistické analýzy jsou uvedeny v předchozí části textu, zde uvádíme výsledky věcně podstatné analýzy všech stanovených dílčích

hypotéz. Jako kritérium na základě expertních posudků bylo stanoveno zlepšení u více než poloviny probandů, při současném alespoň nezměněném výsledku ostatních. Nesmělo tedy dojít k zhoršení stavu, který byl zjištěn v pre-testu. Věcně podstatný důkaz jsme získali pro dílčí hypotézy 1.1 a 1.3. Věcně podstatný důkaz jsme nezískali pro dílčí hypotézu 1.2.

Jak jsme stanovili v metodice, za důkaz pracovní hypotézy přijmeme zlepšení ve většině dílčích hypotéz, což bylo splněno. Získali jsme statistické i věcně podstatné důkazy pro dvě ze tří dílčích hypotéz, a to při hodnocení postavy pohledem zboku a zezadu a v rozdílu rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu. Souhrnné výsledky přehledně prezentujeme

Tabulka 11. Důkazy pro verifikaci hypotézy PH 1 – statistické i věcně podstatné důkazy.

Table 11. Evidence for hypothesis of PH1 verification – statistic and objectively logical evidence.

Souhrnný přehled verifikace dílčích hypotéz PH 1						
Pracovní hypotéza	Dílčí hypotézy	Statistický důkaz		Věcně podstatný důkaz	Verifikace dílčích hypotéz	Verifikace PH 1
		Wilcoxonův test	Znaménkový test			
PH1	PH 1.1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	PH 1.2	NE	ANO	NE	NE	
	PH 1.3	ANO	ANO	ANO	ANO	

v tabulce 11. Pracovní hypotéza se potvrdila, z čehož lze usuzovat, že modifikovaný program pilates měl pozitivní vliv na zlepšení držení těla u vybraných osob.

Diskuse

Držení těla má určitou variační šíři během dne a během delších časových úseků. I při této variabilitě je však charakteristické pro každého jedince. Takové držení těla můžeme označit jako návykový stoj nebo jak uvádí MAYER (1978), navyklé či osobité držení těla. Všechny námi zvolené indikátory vypovídají o návykovém držení těla a jejich prostřednictvím nalézáme odpověď na otázku, zda cvičení modifikovaného programu pilates ovlivní držení těla vybraných osob. Potvrdilo se předpokládané zlepšení u dvou ze tří dílčích hypotéz – došlo ke zlepšení v celkovém skóre hodnocení postavy dle JAROŠE a LOMNÍČKA (VAREKA a VAREKOVÁ, 1995) a nastalo zlepšení v rozložení hmotnosti na pravou a levou dolní končetinu. Předpokládané zlepšení v indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře se nepotvrdilo. Musíme ovšem zdůraznit, že reedukační proces zlepšování držení těla je proces dlouhodobý, a tudíž nelze očekávat, že po tříměsíčním, byť intenzivním programu, lze dosáhnout velmi výrazných změn. Dosažené změny v celkovém skóre byly u probandů se zlepšením zaznamenány převážně v jedné z hodnocených položek, což bylo dostačujícím kritériem. U dvou probandů nastala změna ve dvou položkách.

V rozložení hmotnosti na dolní končetiny nastalo zlepšení u 13 probandů. Zhodnotíme-li dosažené výsledky vzhledem k funkční normě, což je rozdíl do 2 kg, i zde nastalo zlepšení, v absolutních hodnotách funkční normu v pre-testu splňovalo 5 probandů, zatímco v post-testu to bylo 10 probandů. V lekcích pilates byl kladen důraz na uvědomování si svého těla, na správné držení a na dýchání s důrazem na stabilizační funkci bránice, tak jak to vyžaduje koncepce tohoto cvičení. Pokud se naučíme vnímat svoje tělo a jeho svalovou aktivitu, můžeme držení těla ovlivnit. Je to však proces dlouhodobý a namáhavý. VÉLE (2006) zdůrazňuje, že teprve emoční prožitek pohybu nám umožní uvědomování si vlastní svalové aktivity, které otevírá bránu k porozumění svému tělu. Cvičení pilates nám umožňuje intenzivní prožitek prostřednictvím principů koncentrace, dýchání, plynulosti a individuálnosti. Každý jedinec provádí cviky s maximálním soustředěním, svým tempem, plynule, v rytmu svého dechu, cviky mají být individuálně přizpůsobeny schopnostem a dovednostem. Prožitek je umocněn harmonickou hudbou, která by měla bez přílišných akcentů doprovázet pohyb. Účastníci se tak mohou plně soustředit na pohyb, prožít jej naplno „tady a teď“, oprostít se od každodenních problémů. Toto se ovšem podaří za předpokladu, že cvičení vede

kvalifikovaný a zkušený instruktor pilates s citem pro individuální odlišnosti jedinců. Instruktor poskytuje instrukce, kontrolu a vnější motivaci, úspěch reedukačního procesu odstranění špatných návyků držení těla závisí ovšem také na vlastní aktivitě a vnitřní motivaci probanda. Dle VÉLEHO (2006) je opakovaný, vědomý a emočně zabarvený prožitek pohybu, provázený příjemným pocitem, podmínkou pro vytvoření nového pohybového vzoru nebo programu v CNS, v tomto případě posturálního, který opakováním nabývá priority před nevhodným programem starým, jehož vliv bude nepoužíváním postupně slábnout. Je ale na místě zdůraznit, že určitá stopa starého programu zůstává, proto je potřeba nový stereotyp neustále pozitivně posilovat.

I přes dodržování a důraz kladený na všechny principy pilates nenastala změna předpokládaná druhou dílčí hypotézou. Statistická významnost rozdílu nebyla potvrzena, a rovněž ani věcně podstatná významnost rozdílu nevyhovovala daným kritériím. U 71% probandů sice nastalo zlepšení, zároveň ale u 24% nastalo mírné zhoršení. Jako podmínku verifikace jsme stanovili, že stav musí zůstat alespoň nezměněn. V absolutních hodnotách splňovalo funkční normu (index 0,66 – 1) v pre-testu naší výzkumné studie 7 probandů, v post-testu 10 probandů. K měření hloubky maximálních lordóz jsme použili hlavovou olovnici, metodu v klinické praxi hojně využívanou k doplňkovému vyšetření tvaru páteře. Dle MAYERA (1978) se jedná se o instrumentální měření parametrů, které jsou ve vztahu k držení těla přesné, ale nemusí být správné, protože manipulací a déletrvajícím vyšetřováním se může do jisté míry reflektoricky změnit svalové napětí, a tím i některé znaky. Zároveň autor také dodává, že se jedná o měření biologických objektů, tudíž je nutno s možným rozdílem mezi měřením přesným a měřením správným počítat. Existuje například i přesnější přístrojová metoda měření pomocí polohového snímače DTP (KOLISKO, 2005), poměrně nová, která je ovšem v odborné klinické praxi velmi zřídka dostupná. Co se týče vlivu pilates na lordotické křivky, vyjádřené pomocí indexu staticky kompenzovaného tvaru páteře, vzhledem k tomu, že axiální systém bývá při nesprávném zatěžování velmi namáhán po dlouhou dobu (i několik let), doporučili bychom delšího vlivu intervence, aby výsledky poskytly podklady pro jednoznačnější závěry pro tuto dílčí hypotézu. Závěrem lze konstatovat, že vzhledem ke splnění daných podmínek verifikace, byla pracovní hypotéza PH1 potvrzena. Můžeme potvrdit, že dlouhodobé a cílené cvičení modifikovaného programu pilates, s dodržováním klíčových principů, mělo vliv na zlepšení držení těla vybraných osob.

Literatura

- Blahušová, E. (2010). *Pilates pro rehabilitaci*. Praha: Olympia.
- Blahušová, E. (2005). *Pilatesova metoda III: péče o páteř*. Praha: Olympia.
- Detschler, D. & Newsom, C. (2002). *The Effects of Pilates on Posture and Flexibility*. [Degree of Master Science]. Oregon: Pacific University.
- Haladová, E. & Nechvátalová, L. (1997). *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Hauggaard, A. & Persson, A. L. (2007). Specific Spinal Stabilisation Exercises in Patients with Low Back Pain - a Systematic Review. *Physical Therapy Review*, vol. 12, no., p. 233 – 248.
- Kloubec, J. A. (2010). Pilates for Improvement of Muscle Endurance, Flexibility, Balance, and Posture. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 24, no. 3, p. 661 – 667.
- Kolář, P. (1997). Funkční poruchy pohybového systému. s 227 – 234. In DYLEVSKÝ, I. et al. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada.
- Kolář, P. (2007). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 1, s. 3 – 17.
- Kolisko, P. (2005). et. al. *Hodnocení tvaru a funkce páteře s využitím diagnostického systému DTP-I,2*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Lewit, K. (1990). *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů.
- Mayer, K. (1978). Hodnocení držení těla mládeže metodou postojových standardů a výsledky její aplikace v tělovýchovné praxi. *Acta. Chir. Orthop. Traumat. Čech*, 45, č. 3, S. 202 – 207.
- Riegerová, J., Přidalová, M. & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: příručka funkční antropologie*. Olomouc: Hanex.
- Rodriguez, J. (2007). *Pilates: Cvičením k dokonalému tělu, cviky pro začátečníky i pokročilé*. Přel. Hana Šmoldasová. Praha: Ottovo nakladatelství. Přel. z: Pilates.
- Srdečný, V. (1997). et al. *Tělesná výchova zdravotně oslabených*. Praha: SPN.
- Suchomel, T. (2006). Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 3. s. 112 – 124.
- Swinkels, A. et al. (2009). Exercise Interventions for Non-specific Low Back Pain: An Overview of Systematic Reviews. *Physical Therapy Reviews*, vol. 14, no. 4, p. 247 – 259.
- Vařeka, I. & Vařeková, R. (1995). *Přehled klinických metod vyšetření stoje a funkčních testů páteře*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Véle, F. (1995). *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.
- Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada.
- Vysušilové, H. (2002). *Pilates – balanční cvičení*. Praha: Ars-ci.

Mgr. Dagmar Hrušová
KRCR FIM UHK
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové
+420493332335
dagmar.hrusova@uhk.cz

VYTVOŘENÍ STANDARDŮ PRO HODNOCENÍ VÝKONU NA ANAEROBNÍM PRAHU u TRIATLONISTŮ v JUNIORSKÉ KATEGORII

DEVELOPMENT OF STANDARDS FOR ASSESSMENT OF PERFORMANCE AT ANAEROBIC TRESHOLD IN TRIATHLON JUNIOR ATHLETES

L. Kovářová¹, K. Kovář² & J. Horčic¹

¹Univerzita Karlova v Praze, fakulta tělesné výchovy a sportu, laboratoř sportovní motoriky

²Univerzita Karlova v Praze, fakulta tělesné výchovy a sportu, katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

ABSTRACT

The aim of our study is to develop standards (by means of T-points) for the assessment of individual anaerobic threshold in swimming, cycling and running in junior athletes included in the SCM aged between 17-19 years. In a swimming test, junior males reached the mean velocity of 1.27 ms^{-1} (± 0.11) and junior females 1.19 ms^{-1} (± 0.09); values above 1.49 ms^{-1} are considered as excellent in junior males, on the contrary, the values below 1.05 ms^{-1} as insufficient. In junior females, values above 1.37 ms^{-1} are excellent and those below 1.01 ms^{-1} are insufficient. In a bicycle ergometer test, junior males achieved the mean performance of 4.48 Wkg^{-1} (± 0.77) and junior females of 4.0 Wkg^{-1} (± 0.69). Excellent values in junior males appear to be higher than 6.02 Wkg^{-1} ; on the other hand, values lower than 2.94 Wkg^{-1} appear to be insufficient. In junior females, values above 5.43 Wkg^{-1} are considered as excellent; on the contrary, values below 2.62 Wkg^{-1} as insufficient. In a running test, junior male reached the mean velocity of 15.61 ms^{-1} (± 0.9) and junior females 13.760 ms^{-1} (± 0.9). Values higher than 17.41 ms^{-1} are believed to be excellent, while values lower than 13.81 ms^{-1} insufficient. Excellent values in junior females are those above 15.56 ms^{-1} , on the contrary, insufficient values are lower than 11.96 ms^{-1} .

Keywords: maximal aerobic performance; pulmonary ventilation; T-point; diagnostics

SOUHRN

Cílem naší studie je stanovení norem (pomocí T-bodů) pro posouzení individuálního anaerobního prahu v plavání, cyklistice a běhu juniorů a juniorek zařazených do SCM ve věku 17 – 19. V plaveckém testu dosáhli junioři průměrné rychlosti $1,27 \text{ ms}^{-1}$ ($\pm 0,11$) a juniorky $1,19 \text{ ms}^{-1}$ ($\pm 0,09$), za vynikající je u juniorů považována hodnota nad $1,49 \text{ ms}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $1,05 \text{ ms}^{-1}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $1,37 \text{ ms}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $1,01 \text{ ms}^{-1}$. V testu na cyklistickém ergometru dosáhli junioři průměrného výkonu $4,48 \text{ Wkg}^{-1}$ ($\pm 0,77$) a juniorky $4,0 \text{ Wkg}^{-1}$ ($\pm 0,69$). Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad $6,02 \text{ Wkg}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $2,94 \text{ Wkg}^{-1}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $5,43 \text{ Wkg}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $2,62 \text{ Wkg}^{-1}$. V běžeckém testu pak dosáhli junioři průměrnou rychlost $15,61 \text{ ms}^{-1}$ ($\pm 0,9$) a juniorky $13,760 \text{ ms}^{-1}$ ($\pm 0,9$). Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad $17,41 \text{ ms}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $13,81 \text{ ms}^{-1}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $15,56 \text{ ms}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $11,96 \text{ ms}^{-1}$.

Klíčová slova: maximální aerobní výkon; plicní ventilace; T – bod; diagnostika

Úvod

Triatlon na tzv. olympijských tratích je kombinací tří vytrvalostních disciplín plavání (1500 m), jízdy na kole (40 km) a běhu (10 km). Vzhledem k době trvání závodů (100 – 120 min) je organismus odkázaný zejména na aerobní způsob uvolnění energie.

Identifikace anaerobního prahu (ANP) ve všech disciplínách triatlonu je nezbytným prediktorem budoucího výkonu, ale rovněž jeden z nejdůležitějších nástrojů při řízení tréninku a zpětném vyhodnocení obecných a speciálních tréninkových ukazatelů.

Z množství definic, které je možno ke stanovení ANP využít, je podle Bunce (1989) nejvhodnější definice Costillho (1970), již později upravil Keul, et al. (1979). Ta říká, že ANP je maximální intenzita konstantního zatížení, při které je ještě v rovnováze tvorba a utilizace krevního laktátu. Nebo také jinými slovy, že intenzita zatížení na úrovni ANP je intenzita maximálně dosaženého „rovnovážného stavu“, vzhledem ke koncentraci laktátu v krvi. Okamžik porušení dynamické rovnováhy a nezkompenzovaného vzestupu koncentrace LA v krvi lze zjišťovat v zásadě dvěma způsoby. Invazivně, na základě změn koncentrace laktátu v krvi při stoupajícím zatížení (Bunc, Šprýnarová, Heller, & Zdanowicz, 1984; Brooks, 1985) nebo neinvazivně, na základě změn některých respiračních parametrů nebo srdeční frekvence v závislosti na stoupajícím zatížení nebo spotřebě kyslíku, nebo jejich vzájemných změn při stoupajícím zatížení, nebo využitím nelineárních změn integrovaného elektromyogramu, případně využitím vhodně zvoleného motorického testu (Bachl, Reiterer, Prokop, & Czitober, 1978; Bunc et al., 1984).

Rozhodující roli při všech způsobech stanovení ANP je způsob zatěžování, intenzita a doba trvání jednotlivých zatížení a dále použitá metoda stanovení a parametry, které byly použity pro stanovení ANP. Mluvíme proto o tzv. laktátovém nebo např. ventilačním prahu. U invazivní metody je nutno počítat s tím, že měříme parametry v krvi a ne přímo ve svalu, kde změny nastávají. Existuje tedy určité zpoždění při přechodu ze svalu do krve, které je tím větší, čím vyšší je intenzita zatížení (Hermansen & Stensvold, 1972; Bunc, 1989). Nejvhodnější dobu odběru kapilární krve pro stanovení koncentrace LA je možné určit pomocí Batemanovy funkce (Margaria, Edwards, & Dill, 1963):

$$T=(LA_{\max}/2) - 1 \quad [1]$$

Nejnižší hodnoty intenzity zatížení nacházíme při stanovení ANP na základě kinetiky ventilace, naopak nejvyšší hodnoty nacházíme u metody stanovení ANP ze závislosti výdeje CO_2 na intenzitě zatížení.

V praxi se používá nejčastěji stanovení ANP na hladině krevního laktátu (LA) 4 mmol.l⁻¹ a stanovení individuálního anaerobního prahu. Pro informaci o stavu dlouhodobé vytrvalosti se rovněž využívá hladina aerobního prahu (AEP). Jde o nejvyšší intenzitu aerobního zatížení, při které nedochází ke zvýšení tvorby laktátu a jeho hladina se pohybuje přibližně do 1 mmol.l⁻¹ nad klidové hodnoty¹. Intenzita na úrovni AEP je využívána spíše pro optimalizaci tréninku pro dlouhý triatlon.

¹ Při stanovení klidové hladiny laktátu na 1 mmol.l⁻¹ je pak hladina AEP stanovena na 2 mmol.l⁻¹.

Další zmiňovanou intenzitou je hladina setrvalého stavu (steady state). Jde o hladinu vyšší než ANP, která je někdy nazývaná tzv. nepravým setrvalým prahem pro krátkou dobu, po kterou je schopen jedinec udržet rychlost na této intenzitě bez změn ostatních měřených parametrů (SF, LA). Problém v této terminologii spatřujeme v tom, že ani ANP nelze považovat za „nekonečně dlouhý“ setrvalý stav, a proto by již i ANP měl být nazýván nepravým setrvalým stavem.

Posuzováním úrovně ANP jako jedním z limitujících ukazatelů výkonu v triatlonu se zabývala v minulosti již řada výzkumů, např. O'Toole, Douglas, & Hiller, 1989; Schneider, Lacroix, Atkinson, Troped, & Pollack, 1990; Zhou, Robson, King, & Davie, 1997; Hue et al., 2000; Schabert, Killian, St Clair Gibson, Hawley, & Noakes, 2000; Bentley, Millet, Vleck, & McNaughton, 2002; Millet, Dreano, & Bentley, 2003.

Van Schuylenbergh, Vanden Eynde, & Hespel, (2004) zkoumali závislost indikátorů (SF, hladina laktátu, VO_2) měřených při různých výše zmiňovaných intenzitách dosažených na cyklistickém a běžeckém trenažéru v závislosti na celkovém čase v triatlonovém závodě. Z výsledků vyplývá, že nejvyšší korelační koeficient stanovený na cyklistickém trenažéru vykazuje parametr VO_2 na anaerobním prahu LA 4 ($r = -0,79$) a aerobním prahu ($r = -0,76$). Nejvyšší hodnotu stanovenou na běžeckém trenažéru ($r = -0,73$) nalezneme u hodnot na úrovni setrvalého stavu. Nejlépe je tedy výkon predikován z intenzit na úrovni ANP v cyklistice a na úrovni setrvalého stavu v běhu.

Podobný výzkum na skupině výkonnostních triatlonistů provedl Hue (2003). Mezi prediktory celkového času v závodě zařadil těchto pět testů: test plavání na 400 m, stupňovaný test na běžeckém a cyklistickém ergometru, dále test zahrnující třiceti minutový test na cyklistickém trenažéru, po němž hned následovalo dvacet minut na běhátku s nejvyšší možnou intenzitou (K – B) a test dvaceti minut na běžeckém pásu bez předešlé jízdy na kole. U všech testů byly zaznamenány hladiny laktátu. Jako jediný parametr signifikantě korelující s celkovým dosaženým časem v triatlonovém závodě je uvedena hladina laktátu na konci stupňovaného testu na cyklistickém trenažéru ($p < 0,05$; $r = 0,83$) a dosažená vzdálenost na běhu v testu k – B ($p < 0,01$; $r = -0,92$).

Podobný výzkum provedl Schabert et al. (2000). Mezi zkoumané prediktory zařadil test plavání na 400 m, maximální výkon na cyklistickém ergometru do vita maxima ($W_{\max}$) a maximální aerobní výkon ($VO_{2\max}$), maximální běžeckou rychlost dosaženou na běžeckém trenažéru do vita maxima ($v_{\max}$) a $VO_{2\max}$, dále % $VO_{2\max}$ na ANP, hladinu laktátu a srdeční frekvenci v obou testech. Nejvyšší signifikanci ($p < 0,01$) k celkovému času závodu jevila hladina laktátu

Tabulka 1. Charakteristika souboru – junioři
Table 1. Sample characteristics – junior athletes

Charakteristika souboru Sample characteristics	Junioři Junior males		Juniorky Junior females	
	Průměr Mean	SD	Průměr Mean	SD
Tělesná výška Body height	180.4	4.95	165.4	4.55
Tělesná hmotnost Body weight	69.82	5.36	65.52	5.11
ECM/BCM	0.76	0.09	0.81	0.07
% tuku % fat	9.10	1.62	12.40	1.86

při submaximálním zatížení na cyklistickém trenážeru při výkonu 4 W/kg ($r = 0,92$), hladina laktátu při submaximálním zatížení na běžecím trenážeru při rychlosti 15 km/h ($r = 0,89$), $W_{\max}$ ($r = 0,86$), $v_{\max}$ ($r = 0,85$) a $VO_{2\max}$ na cyklistickém trenážeru ($r = 0,85$).

Z výše uvedených studií je zřejmé, že nejlépe vysvětlují výkon v triatlonu parametry spojené s rychlostí na úrovni anaerobního prahu (ANP), maximální spotřeba kyslíku a spotřeba kyslíku na úrovni ANP. Stanovení individuálního anaerobního prahu ve všech částech triatlonu se tedy jeví jako klíčové. V naší studii jsme se proto zaměřili právě na diagnostiku těchto parametrů a na základě jejich

**Tabulka 2. Standardy pro hodnocení úrovně
výbraných parametrů**
**Table 2. Standards for the assessment of the
chosen parameters level**

Úroveň parametru The level of parameter	T-body T - points
Nedostatečná Insufficient	30
Vysoce podprůměrná Deeply below standard	35
Podprůměrná Below standard	40
Mírně podprůměrná Moderately below standard	45
Průměrná Standard	50
Mírně nadprůměrná Moderately above standard	55
Nadprůměrná Above standard	60
Vysoce nadprůměrná Highly above standard	65
Vynikající Excellent	70

dlohodobého měření u triatlonistů zařazených do Sportovních center mládeže (SCM) a juniorské reprezentace jsme stanovili standardy pomocí T – bodů pro věkové kategorie juniorů a juniorek v krátkém triatlonu.

Stanovení výkonnostních norem má kromě hodnocení testovaných osob v rámci určité skupiny nezastupitelný význam v systému řízení sportovní přípravy v oblasti kontroly tréninkového procesu, stanovení účinnosti tréninkové metody, předpovídání výkonnosti testovaných osob, výběru talentů nebo srovnání výkonnosti měřených skupin (Blahuš, 1976).

Metody

Výzkumný soubor

Výzkumný soubor byl tvořen 55 triatlonisty - muži a 16 triatlonistkami (ženami) zařazenými do SCM v triatlonu ve věku 17 – 19 v období (Tabulka 1).

Nástroje

Pro stanovení anaerobního prahu v plavání² a běhu³ se v triatlonu v ČR používá terénní metoda.

² Plavecký test na stanovení ANP probíhá v krytém bazénu (25 m) a je složen ze čtyř třisetmetrových úseků s intervalem odpočinku jedné minuty (4 x 300 m, int. 1 min). Během intervalu odpočinku je zaznamenána srdeční frekvence a je odebrán krevní vzorek z břiška prstu horní končetiny. Intenzita zatížení v jednotlivých úsecích je stanovena individuálně dle aktuální výkonnosti. Z hlediska stupňování intenzity zatížení je důležité dodržet podmínku, aby první stupeň byl absolvován čistě v aerobním pásmu, druhý v pásmu přechodu mezi aerobním a anaerobním prahem, třetí mírně nad úroveň předpokládaného anaerobního prahu a čtvrtý v anaerobním pásmu.

Srdeční frekvence je monitorována sportestery. Analýzou laktátové křivky, tj. exponenciálního nárůstu koncentrace v závislosti na zatížení, se stanovuje „bod zlomu“ či začátek strmého nárůstu

Tabulka 3. Míry centrální tendence zjišťovaných parametrů souboru
Table 3. Measures of central tendency of measured parameters in the tested group

Parametr Parameter	Junioři Junior males		Juniorky Junior females	
	Průměr Mean	SD	Průměr Mean	SD
Rychlost Plavání na ANP (ms ⁻¹) Swimming speed at ANT (ms ⁻¹)	1.27	0.11	1.19	0.09
Výkon na ANP v cyklistice (Wkg ⁻¹) Cycling performance at ATP (Wkg ⁻¹)	4.48	0.77	4.0	0.69
Rychlost běhu na ANP (kmh ⁻¹) Running speed at ATP	15.61	0.90	13.76	0.90

Analýzou laktátové křivky, tj. exponencionálního nárůstu koncentrace laktátu v závislosti na zatížení se stanovuje „bod zlomu“ či začátek strmého nárůstu laktátu, který odpovídá tzv. individuálnímu laktátovému prahu (ANP).

Problém nastává u cyklistiky, kde nedostatečná objektivita testu v mnoha případech zkreslí výsledek do té míry, že není možno analyzovat získané výstupy. Proto je pro stanovení anaerobního prahu nejčastěji používán test do vita maxima na cyklistickém ergometru dle protokolu Bunce (1996).

Použité statistické metody

laktátu, který odpovídá tzv. individuálnímu laktátovému prahu.

³ Běžec test na stanovení ANP probíhá ve standardních podmínkách v atletické kryté hale na dráze s umělým povrchem. Je složen se ze čtyř až pěti dvou kilometrových úseků s intervalem odpočinku jedné minuty (4-5 x 2000 m, int.1 min). Intenzita zatížení v jednotlivých úsecích je stanovena dle aktuální výkonnosti s přihlédnutím k minulým výsledkům testování. Podobně jako v plavání je důležité dodržet podmínku, aby první a druhý úsek byl absolvován čistě v aerobním pásmu, třetí v pásmu přechodu mezi aerobním a anaerobním prahem, čtvrtý mírně nad úroveň naposledy stanoveného ANP a pátý v anaerobním pásmu. Časový průběh testu si sportovec samostatně zaznamenává do sporttesteru včetně průběžného měření srdeční frekvence v pětisekundových intervalech. Během intervalu odpočinku je odebrán krevní vzorek z ušního lalůčku.

Stejnou metodou jako v plavání tj. analýzou laktátové křivky se stanovuje „bod zlomu“ či začátek strmého nárůstu laktátu, který odpovídá tzv. individuálnímu laktátovému prahu.

Pro vypracování standardů výkonů v jednotlivých testech pro obě kategorie (Tabulka 3) jsme výsledky převedli na standardizované hodnoty (T-body), které názorněji ukazují intra - a interindividuální rozdíly vzhledem k určenému modelu - normě. Použili jsme transformaci normované veličiny (McCallova kritérium), kde norma, tj. průměr celé skupiny odpovídá 50 T-bodům a pásmo jedné směrodatné odchylky 10 T-bodům. Oblast normy je tak vymezená pásmem 45-55 T bodů. Vzhledem k vysoké homogenitě souboru a zkušenostem z praxe jsme vytvořili standardy pouze pro rozpětí ± 2 SD. Hodnota 70 T-bodů pak značí vynikající úroveň, naopak 30 T-bodů pak úroveň nedostatečnou (Tabulka 2). Příslušnému výsledku u jednotlivých testů je pak vždy samostatně k oběma věkovým kategoriím přiřazeno pásmo T-bodů (Tabulka 4).

Výsledky

V Tabulce 3 uvádíme míry centrální tendence souboru, v následné Tabulce 4 pak přepočítané výsledky na T - body se slovním hodnocením pro lepší přehlednost dosaženého výsledku.

Tabulka 4. Standardy pro posouzení funkčních předpokladů v kategorii juniorů
Table 4. Standards for assessment of functional predispositions in junior category

Hodnocení Assessment		Výkon na ANP – junioři Performance at ATH – junior males			Výkon na ANP – juniorky Performance at ATH – junior females		
T – body T – points	Stupeň Level	Plavání Swimming	Cyklistka Cycling	Běh Running	Plavání Swimming	Cyklistka Cycling	Běh Running
		m.s ⁻¹	W.kg ⁻¹	km.h ⁻¹	m.s ⁻¹	W.kg ⁻¹	km.h ⁻¹
30	Nedostatečná Insufficient	1.05	2.94	13.81	1.01	2.62	11.96
35	Vysoce podprůměrná Deeply below standard	1.11	3.33	14.26	1.06	2.97	12.41
40	Podprůměrná Below standard	1.16	3.71	14.71	1.10	3.31	12.86
45	Mírně podprůměrná Moderately below standard	1.22	4.01	15.16	1.15	3.66	13.31
50	Průměrná Standard	1.27	4.48	15.61	1.19	4.00	13.76
55	Mírně nadprůměrná Moderately above standard	1.33	4.87	16.09	1.24	4.35	14.21
60	Nadprůměrná Above standard	1.38	5.25	16.51	1.28	4.69	14.66
65	Vysoce nadprůměrná Highly above standard	1.44	5.64	16.96	1.33	5.08	15.11
70	Vynikající Excellent	1.49	6.02	17.41	1.37	5.43	15.56

Na základě diagnostiky individuálních anaerobních prahů v plavání, cyklistice a běhu juniorů a juniorek zařazených do SCM ve věku 17 – 19 jsme stanovili normy pro rychlost (výkon) na ANP pro tyto věkové kategorie. Pro výpočet normy (T – bodu) jsme použili průměrné hodnoty a směrodatnou odchylku. V plaveckém testu dosáhli junioři průměrné rychlosti 1,27 ms⁻¹ (± 0,11) a juniorky 1,19 ms⁻¹ (±0,09), za vynikající je u juniorů považována hodnota nad 1,49 ms⁻¹, naopak za nedostatečnou hodnota pod 1,05 ms⁻¹. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad 1,37 ms⁻¹, naopak za nedostatečnou hodnota pod 1,01 ms⁻¹.

V testu na cyklistickém ergometru dosáhli junioři průměrného výkonu 4,48 Wkg⁻¹ (± 0,77) a juniorky 4,0 Wkg⁻¹ (± 0,69). Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad 6,02 Wkg⁻¹, naopak za nedostatečnou hodnota pod 2,94 Wkg⁻¹. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad 5,43 Wkg⁻¹, naopak za nedostatečnou hodnota pod 2,62 Wkg⁻¹. V běžeckém testu pak dosáhli junioři průměrnou rychlost 15,61 ms⁻¹ (± 0,9) a juniorky 13,76 ms⁻¹ (± 0,9). Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad 17,41 ms⁻¹, naopak za nedostatečnou hodnota pod 13,81 ms⁻¹. U juniorek

je za vynikající považována hodnota nad 15,56 ms⁻¹, naopak za nedostatečnou hodnota pod 11,96 ms⁻¹.

Diskuse

Tímto způsobem můžeme alespoň z části posoudit kvalitu absolvovaného tréninku a odhadnout další možnosti zlepšení sledovaných triatlonistů, popřípadě stanovit jejich limitní výkonnost a trénovanost.

Problémem, vzhledem k dynamice vývoje triatlonu je stanovení výkonnostních standard pomocí T – bodů, jejichž „životnost“ může být krátká. Tak, jak se zatím každým rokem zvyšuje výkonnost světové špičky v krátkém triatlonu, měly by se úměrně tomuto faktu posouvat rovněž standardy jednotlivých testů a výkon by se tím pádem měl stále zvyšovat. Bude nutno tedy tyto standardy po několika letech opět ověřit.

Dalším limitem takto stanovených standardů je kvalita sledovaného souboru a omezení platnosti pro posouzení (interindividuální srovnání) v České republice. Předpokládáme, že v zemích se širší základnou (Německo, Francie, Velká Británie, Austrálie), by jak průměrné hodnoty, tak homogenost souboru byla vyšší. Nelze však předpokládat, že maximální limitní hranice námi označené jako vynikající, se budou v těchto zemích

lišit. Nejlepší čeští junioři jsou jako jednotlivci srovnatelní a opakovaně dosahují mezinárodních úspěchů, nicméně stejně jako v dospělé kategorii absence nejlepšího závodníka (závodnice) není nahrazena podobně kvalitním výkonem někoho dalšího.

Pro mezinárodní přesah bychom potřebovali získat údaje ve stejných či obdobných testech nejlépe od juniorských výběrů v Německu, Francii, případně Velké Británii nebo Austrálii, tedy zemí, kde je systém propracovaný a s velkou základnou. Nový výpočet standardů, který by vycházel z mezinárodního souboru, by byl jistě zajímavý a pravděpodobně by ještě více zúžil výběr českých triatlonistů do reprezentačních výběrů či SCM (posun kvality standardů).

Úroveň anaerobního prahu je dle Grasgrubera a Cacka (2008) ovlivněna několika faktory. Předně vysokým podílem pomalých vláken, svalovým prokrvením, počtem a velikostí mitochondrií, aktivitou oxidačních enzymů v mitochondriích a schopností distribuovat pracovní výkon na větší množství svalstva. Pro celkový výkon triatlonu je ale snad ještě důležitější než aktuální rychlost na ANP doba, po kterou je triatlonista schopen se na uvedené intenzitě pohybovat, tedy jeho kapacita na úrovni ANP. Tato oblast se pro trénink stává klíčovou a její rozvoj důležitým nástrojem pro ovlivnění celkové výkonnosti sportovce.

Závěr

Stanovení standardů pro výkony na ANP pro juniorské kategorie považujeme za důležité s ohledem na skutečnost, aby bylo možné talentované jedince mezi sebou porovnat a dále objektivizovat jejich výběr pro zařazení do péče o talentovanou mládež (SCM, výběr SCM, resortní střediska), ale i do reprezentace ČR. V plaveckém testu dosáhli junioři průměrné rychlosti $1,27 \text{ ms}^{-1}$ ($\pm 0,11$) a juniorky $1,19 \text{ ms}^{-1}$ ($\pm 0,09$), za vynikající je u juniorů považována hodnota nad $1,49 \text{ ms}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $1,05 \text{ ms}^{-1}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $1,37 \text{ ms}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $1,01 \text{ ms}^{-1}$.

V testu na cyklistickém ergometru dosáhli junioři průměrného výkonu $4,48 \text{ Wkg}^{-1}$ ($\pm 0,77$) a juniorky $4,0 \text{ Wkg}^{-1}$ ($\pm 0,69$). Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad $6,02 \text{ Wkg}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $2,94 \text{ Wkg}^{-1}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $5,43 \text{ Wkg}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $2,62 \text{ Wkg}^{-1}$. V běžeckém testu pak dosáhli junioři průměrnou rychlost $15,61 \text{ ms}^{-1}$ ($\pm 0,9$) a juniorky $13,76 \text{ ms}^{-1}$ ($\pm 0,9$). Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad $17,41 \text{ ms}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $13,81 \text{ ms}^{-1}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $15,56 \text{ ms}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $11,96 \text{ ms}^{-1}$.

Je nutno připomenout, že soutěže v triatlonu se konají v nestejných podmínkách (profil trati, vítr, teplota vody, velikost startovního pole,...) a nelze proto srovnávat výkony dosažené v různých závodech mezi sebou. Hodnocení závodníků na základě výsledků v závodě tak nemusí být vždy objektivní. Úroveň ANP je jedním z parametrů, které s celkovým výkonem v závodě velmi úzce souvisí a mnohdy napoví o aktuálním stavu trénovanosti a výkonnosti sportovce více, než samotný výkon v závodě. Standardy a přehlednost hodnocení výsledků v testování mohou být zároveň sportovci či trenéry využity jako cílové hodnoty pro následující etapu sportovní přípravy.

Literatura

- Bachl, N., Reiterer, W., Prokop, L., & Czitober, H. (1978). Bestimmungsmethoden der anaeroben Schwelle. *Österreich Journal of Sportmedicine* 8, 9 - 12.
- Bentley, D. J., Millet, G. P., Vleck, V. E., & McNaughton, L. R. (2002). Specific aspects of contemporary triathlon: implications for physiological analysis and performance. *Sports Medicine* 32 (6), 345 - 359.
- Blahuš, P. (1976). *K teorii testování pohybových schopností*. Praha: Univerzita Karlova.
- Brooks, G. A. (1985). Anaerobic threshold: review of the concept and directions for future research. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 17, 22 - 31.
- Bunc, V. (1989). *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: Univerzita Karlova.
- Bunc, V., Heller, J., & Neumann, G. (1996). Stanovení intenzit pohybového zatěžování pro rozvoj aerobní zdatnosti, funkční zátěžová diagnostika a její využití v případě triatlonistů, struktura vytrvalostního výkonu z pohledu tělovýchovného lékařství. *Metodický dopis ČSTT*, 1.
- Bunc, V., Šprýnarová, Š., Heller, J., & Zdanowicz, R. (1984). Možnosti využití anaerobního prahu ve fyziologii práce. II. Metody stanovení anaerobního prahu. *Pracovní lékařství* 36, 127 - 133.
- Costill, D. L. (1970). Metabolic responses during distance running. *Journal of Applied Physiology* 28 (3), 251 - 155.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press a.s.
- Hermansen, L., & Stensvold, I. (1972). Production and removal lactate during exercise in man. *Acta Physiologica Scandinavica* 86, 191 - 201.
- Hue, O. (2003). Prediction of drafted-triathlon race time from submaximal laboratory testing in elite triathletes. *Canadian Journal of Applied Physiology* 28 (4), 547-560.
- Hue, O., Le Gallais, D., Chollet, D., Boussana, A., & Préfaut, C. (2000). Ventilatory threshold and maximal oxygen uptake in present triathletes.

Canadian Journal of Applied Physiology 25, 102-113.

Keul, J., Simon, G., Berg, A., Dickhuth, H. H., Gürtler, I., & Kübel, R. (1979). Bestimmung der individuellen anaeroben Schwelle zur Leistungsbewertung und Trainingsgestaltung. *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin* 30, 212 - 218.

Margaria, R., Edwards, H. T., & Dill, D. B. (1963). The possible mechanism of contracting and paying the oxygen debt and the role of lactic acid in muscular contraction. *The American Journal of Physiology* 106, 689 - 715.

Millet, G. P., Dreano, P., & Bentley, D. J. (2003). Physiological characteristics of elite short- and long-distance triathletes. *European Journal of Applied Physiology* 88, 427 - 30.

O'Toole, M. L., Douglas, P. S., & Hiller, W. B. (1989). Lactate, oxygen uptake and cycling performance in triathletes. *International Journal of Sports Medicine* 10, 413-418.

Schabert, E. J., Killian, S. C., St Clair Gibson, A., Hawley, J. A., & Noakes, T. D. (2000). Prediction of triathlon race time from laboratory testing in

national triathletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 32, 844-849.

Schneider, D. A., Lacroix, K. A., Atkinson, G. R., Troped, P. J., & Pollack, J. (1990). Ventilatory threshold and maximal oxygen uptake during cycling and running in triathletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 22, 257-264.

Van Schuylenbergh, R., Vanden Eynde, B., & Hespel, P. (2004). Prediction of sprint triathlon performance from laboratory tests. *European Journal of Applied Physiology* 91, 94-99.

Zhou, S., Robson, J., King, M. J., & Davie, A. J. (1997). Correlations between short-course triathlon performance and physiological variables determined in laboratory cycle and treadmill tests. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 37, 122-130.

Mgr. Lenka Kovářová, Ph.D., MBA
Laboratoř sportovní motoriky, FTVS UK
José Martího 31, Praha 162 52
lkovarova@ftvs.cuni.cz

Tento výzkum byl podpořen grantem MSM 0021620864 a GA UK 258159.

ÚROVEŇ AEROBNÍ KAPACITY ROZDÍLNĚ ÚSPĚŠNÝCH FOTBALOVÝCH TÝMŮ KATEGORIE U17

LEVEL OF AN AEROBIC CAPACITY OF SOCCER U17 CATEGORY TEAMS WITH DIFFERENT SUCCES

J. Teplan¹, T. Malý², F. Zahálka², P. Hráský², A. Kaplan³, L. Malá²

¹Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Biomedicínská laboratoř

²Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Laboratoř sportovní motoriky

³Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra atletiky

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate and compare the parameters of an aerobic fitness capacity as indicators of the assumptions and compare the different successful teams in terms of their long position in the scoreboard. Monitored groups were composed of a team in the first place ($n = 16$, age = 16.4 ± 0.3 years, body height = 178.8 ± 6.4 cm, weight = 70.6 ± 8.3 kg) and team in last place ($n = 14$, age = 16.6 ± 0.4 years, body height = 176.1 ± 6.4 cm, weight = 65.6 ± 8.2 kg) in the highest Czech competition category U17. For an aerobic parameters evaluation Yo-Yo intermittent recovery test (Yo-Yo IRT1) was used. Comparison of results between the groups showed us no significant difference in passing distance between the two teams ($p < 0.01$, $d = 1.51$). More successful team completed the distance of 2002.5 ± 331.9 m, while the less successful team 1488.6 ± 369 m. A significant difference ($p < 0.01$) was also found in maximum oxygen consumption (VO_{2max}) between the groups when the percentage difference was 8.1%. Results of the study in terms of aerobic capacity suggest some influence on the success of conditional readiness teams to the location in the table.

Keywords: soccer; field test; youth soccer players; aerobic capacity; Yo-Yo IRT1

SOUHRN

Cílem studie bylo vyhodnotit a porovnat parametry aerobní kapacity jako ukazatele kondičních předpokladů a ty porovnat u rozdílně úspěšných týmů z hlediska jejich dlouhodobého postavení v tabulce. Sledované soubory se skládaly z týmu na prvním místě ($n = 16$, věk = $16,4 \pm 0,3$ let, tělesná výška = $178,8 \pm 6,4$ cm, tělesná hmotnost = $70,6 \pm 8,3$ kg) a týmu na posledním místě ($n = 14$, věk = $16,6 \pm 0,4$ let, tělesná výška = $176,1 \pm 6,4$ cm, tělesná hmotnost = $65,6 \pm 8,2$ kg) v nejvyšší české soutěži kategorie U17. Pro evaluaci aerobních parametrů byl použit nástroj Yo-Yo intermitentní recovery test (Yo-Yo IRT1). Porovnání výsledků mezi sledovanými skupinami prokázalo signifikantní rozdíl v absolvované vzdálenosti mezi oběma týmy ($p < 0,01$, $d = 1,51$). Více úspěšné mužstvo absolvovalo vzdálenost $2002,5 \pm 331,9$ m, zatímco méně úspěšné mužstvo $1488,6 \pm 369$ m. Významný rozdíl ($p < 0,01$) byl rovněž zjištěn v maximální spotřebě kyslíku (VO_{2max}) mezi sledovanými skupinami, když procentuální rozdíl byl 8,1 %. Výsledky studie z hlediska aerobní kapacity naznačují určitý vliv kondiční připravenosti na úspěšnost týmů vzhledem k umístění v tabulce.

Klíčová slova: fotbal; terénní test; mladí fotbalisté; aerobní kapacita; Yo-Yo IRT1

Úvod

Zjišťování trénovanosti a fyziologických předpokladů na začátku přípravného období či v průběhu sezóny je důležitým aspektem z hlediska diagnostiky hráče. Většina laboratorních testů poskytuje důležité informace o aktuálním stavu hráče (Billat, Flechet, Petit, Muriaux, & Koral-sztein, 1999; Noakes, 1988). Nevýhodou tradičních

laboratorních protokolů je často chybějící ekologická validita (Da Silva, Impellizzeri, Natali, De Lima, Bara-Filho, Silami-Garcia & Marins, 2011), či chybějící specifická pohybu hráče v utkání jako jsou například excentrické svalové činnosti při změnách směru (Curell & Jeukendrup, 2008).

Význam terénních testů spočívá ve specifickosti zatížení či pohybu (Balsom, 1994). Pro vytváření

specifických terénních testů je důležité sledovat v utkání proměnné, jako jsou intenzita zatížení a model pohybové struktury hráče. Model pohybové struktury hráče představují běhy v různých intenzitách či směrech, klus, chůze, akcelerace, zpomalení, reakce, obraty atd. Testováním fyziologických parametrů můžeme analyzovat aspekty, které ovlivňují sportovní výkon (zdravotní stav, genetické předpoklady či trénovanost hráčů) a zároveň poskytnout informace o silných a slabých stránkách hráčů (Svensson & Drust, 2004).

Fotbalové utkání má proměnlivý děj a hráčův výkon je ovlivňován proměnnými, jako jsou hráčské posty (Barros, Misuta, Menezes, Figueroa, Moura, Cunha, Anido & Leite., 2007; Di Salvo, Baron, Tschan, Calderon, Bach & Pigozzi, 2007) etnické rozdíly (Rienzi, Drust, Reilly, Carter, & Martin, 2000), úroveň hry (Mohr, Krustup, & Bangsbo, 2003), kvalita týmu (Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff, & Drust, 2009; Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi, & Impellizzeri, 2007; Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, & Wisloff, 2009), vyloučení (Carling, Espié, Le Gall, Bloomfield, & Jullien, 2010), střídání (Carling, Espié, Le Gall, Bloomfield, & Jullien, 2010), předpoklady tělesné kondice (Krustup, Mohr, Amstrup, Rysgaard, Johansen, Steensberg, Pedersen & Bangsbo, 2003) a věk (Pereira Da Silva, Kirkendall, & Leite De Baroos Neto, 2007).

Fotbalové utkání má charakter intermitentního zatížení, ve kterém se střídají období vysoké intenzity s obdobími nízké intenzity. Ve studiích (Bangsbo, 1994; Bangsbo, Norregaard, & Thorsoe, 1991; Mohr, Krustup, & Bangsbo, 2003) za posledních 20 let bylo uváděno, že dospělí profesionální hráči podle časo-prostorové analýzy během utkání absolvují vzdálenost 9 – 12 km v různých intenzitách. Helgerud, Engen, Wisloff & Hoff (2001) zjistili, že absolvovaná vzdálenost u mladých elitních hráčů v průběhu utkání se pohybuje kolem 10,3 km.

Pro hodnocení fyziologických parametrů bylo navrženo několik intermitentních testů do vita maxima (Carminatti, Lima-Silva, & De-Oliveira, 2004; Krustup et al., 2003; Léger & Lambert, 1982). Tyto testy kopírují z určité části model pohybové struktury hráčů na hřišti a možnost otestovat více hráčů v jeden okamžik (Ahmaidi, Collomp, Caillaud, & Préfaut, 1992; Barbero-Álvarez & Barbero-Álvarez, 2003; Carminatti, Lima-Silva, & De-Oliveira, 2004; Krustup et al., 2003).

K hodnocení aerobní kapacity jsme využili Yo-Yo intermitentní recovery test (Yo-Yo IRT1) podle Bangsba (1994), Bangsba (2008), Krustupa & Bangsba (2001) a Krustupa, Mohra, Steensberga, Benckeho, Kjaera & Bangsba (2006). Hráči během testu vykonávají vysoce intenzivní běžeckou činnost na vzdálenost 2×20 m a se záměrem rychlé obnovy organismu v krátké době z intenzivního

zatížení. Yo-Yo IRT1 a pohybový výkon spolu významně korelují ve vykonaném počtu vysoce intenzivních běhů ($> 15\text{km.hod}^{-1}$) během fotbalového utkání ($r = 0,71$, $n = 18$, $P < 0,05$) (Krustup et al., 2003).

Schopnost produkovat a urychlovat regenerační procesy z vysoko intenzivního zatížení během fotbalového utkání je důležité pro kvalitní výkon z hlediska kondičních předpokladů (Bangsbo, 1994; Ekblom, 1986; Fitzsimmons, Dawson, Ward, & Wilkinson, 1993). U hráčů vykonávajících více intenzivních činností během utkání je důležité pro jejich výkon dodat větší podíl energie aerobně, neboť využívají energii z 80 - 90 % aerobního energetického systému. Hráč poté může pracovat ve vyšší intenzitě po delší časové období (Bangsbo, 2008).

Při hodnocení aerobní kapacity je jednou z důležitých determinantů hodnota $\text{VO}_{2\text{max}}$ (Helgerud, Ingjer, & Stromm, 1990; Hoff, Gran, & Helgerud, 2002). Hráči s vysokými hodnotami $\text{VO}_{2\text{max}}$ mají vysoké glykogenové zásoby, které jsou nezbytné k uvolnění energie, při činnostech vykonávaných ve vysoké intenzitě zatížení či ve sprintech (Bangsbo & Mizuno, 1988). Smaros (1980) dodává, že hodnota $\text{VO}_{2\text{max}}$ je důležitá především ke konci utkání (posledních 20 minut), kdy se odehrávají klíčové a rozhodující momenty utkání. $\text{VO}_{2\text{max}}$ má rovněž vliv na rychlost regeneračních procesů probíhajících po utkání či náročných tréninkových jednotkách (Bangsbo & Mizuno, 1988; Ekblom, 1986).

Dosažená SFmax v utkání je okolo 98 % SFmax a průměrná hodnota SF se pohybuje okolo 85 % SFmax (Ali & Farally, 1991; Bangsbo, 1994; Ekblom, 1986; Krustup, Mohr, Ellingsgaard, & Bangsbo, 2005). V průběhu utkání SF u elitních hráčů neklesne pod 65 % SFmax (Bangsbo, Gibala, Krustup, González-Alonso, & Saltin, 2002; Krustup, Hellsten, & Bangsbo, 2004).

Cílem studie bylo vyhodnotit a porovnat parametry aerobní kapacity jako ukazatele kondičních předpokladů a ty porovnat u rozdílně úspěšných týmů z hlediska jejich dlouhodobého postavení v tabulce.

Metodika

Soubor

Výzkumný soubor tvořili mladší dorostenci kategorie U17, kteří hrají nejvyšší soutěž v dané kategorii. Oba týmy absolvují během týdenního mikrocyklu pět tréninkových jednotek (TJ) a jedno fotbalové utkání. Testovaný soubor prvního týmu se skládal ze 16 hráčů (1 brankář, 5 obránců, 6 záložníků a 4 útočníci) a soubor posledního týmu se skládal ze 14 hráčů (1 brankář, 5 obránců, 4 záložníci a 4 útočníci). Základní antropometrická charakteristika prvního týmu průměrných hodnot se směrodatnou odchylkou pro věk, tělesnou hmotnost, tělesnou výšku a tělesný tuk byly $16,4 \pm$

0,3 let, $70,6 \pm 8,3$ kg, $178,8 \pm 6,4$ cm a $9,5 \pm 2,1$ %. Charakteristiky posledního týmu byly $16,6 \pm 0,4$ let, $65,6 \pm 8,2$ kg, $176,1 \pm 6,4$ cm a $8,8 \pm 2,4$ %

Metodika získávání a zpracování výzkumných údajů

Terénní testování bylo provedeno ve venkovním prostředí na umělé trávě. Průměrná teplota se pohybovala mezi $20 - 22^\circ\text{C}$ a vlhkost vzduchu se pohybovala mezi 50 - 60 %. Před testováním byli hráči instruováni a rozcvičeni. Řízené rozcvičení bylo prováděné trenérem, trvalo 15 minut a skládalo se z rozběhání se změnami směru, strečinku a ze šesti sprintů do vzdálenosti 10 m. Doba od rozcvičení k provedení testu byla 45 min. Před absolvováním Yo-Yo IRT1 byla TJ zaměřena na rozvoj rychlostních a agility předpokladů. Po celou TJ byla hráčům snímána SF pomocí sporttesteru Polar RS400 (Polar, Kempele, Finland). Test byl proveden v polovině soutěžního období. Den před testováním měli hráči volno a nerealizovali žádnou náročnou pohybovou činnost.

Ke zjištění parametrů aerobní kapacity byl použit nástroj Yo-Yo IRT1 dle Krustrup et al. (2003), Bangsba et al. (2008) a Castagna, D'Ottavio & Abt (2003). Terénní test je vytvořen pro hodnocení aerobní kapacity a posuzuje se absolvovaná vzdálenost, $\text{VO}_{2\text{max}}$, SFmax a doba zotavení minutu po absolvování testu.

Vytrvalostní intermitentní terénní test do vita maxima se skládá z opakovaných běžeckých úseků. Hráči po celou dobu testování překonávají opakovaně na zvukový signál vzdálenost 20 m.

Každý hráč měl při vykonání testu vytvořen vlastní prostor široký 2 m, dlouhý 20 m a 5 m pro aktivní odpočinek Obr. 1). Prostor byl vyznačen kužely. Celková doba testování nepřesáhla více jak 20 minut.



Obrázek 1. Schéma Yo-Yo IRT1

Figure 1. Diagram Yo-Yo IRT1

Po uběhnutí vzdálenosti 2×20 m, mají hráči vždy 10-ti sekundový aktivní odpočinek, který se skládá z 2×5 m chůze či klusu.

Yo – Yo IRT má dvě různé úrovně (úroveň 1 a 2). Ve studii jsme využili úroveň 1, která se skládá ze čtyř běhů (2×20 m) v rychlostech 10 – 13 km.h-1 (0 – 160 m), sedmi běhů v rychlostech 13,5 – 14 km.h-1 (160 – 440 m) a následně se rychlost zvyšuje o 0,5 km.h-1 po 8 bězích (tzn. po 760, 1080, 1400, 1720 m atd.) až do vita maxima.

Test je ukončen nedosáhne-li hráč dvakrát cílové linie v časovém limitu či je únavou

vyčerpán. U každého hráče se po ukončení testu zaznamenává uběhnutá vzdálenost (m), SFmax a pokles SF minutu po ukončení testu.

Pro vypočítání $\text{VO}_{2\text{max}}$ jsme využili predikční rovnici dle Bangsba et al.(2008) (1):

(1)

$$\text{VO}_{2\text{max}} (\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}) = \text{IR vzdálenost (m)} \times 0,0084 + 36,4$$

Statistika

Pro statistické zpracování výzkumných údajů byl použit parametrický t-test pro nezávislé výběry, nakolik distribuce výzkumných dat nebyla narušena. Tento předpoklad byl ověřený Shapiro – Wilkovým testem. Zamítnutí nulové hypotézy byl posuzován s rizikem $p < 0,05$. Z deskriptivní statistiky byl použit aritmetický průměr jako míra centrální tendence a směrodatná odchylka jako míra variability. Věcná (nestatistická) významnost byla vypočítaná podle Cohenova koeficientu věcné významnosti „d“. Ten byl vypočítaný jako rozdíl průměrů porovnávaných parametrů a vydělený o společnou „pooled“ směrodatnou odchylkou (2) (Thomas & Nelson, 1996). Koeficient byl posuzovaný následovně: $d=0,20$ – malý efekt, $d=0,50$ – střední efekt a $d=0,80$ – velký efekt (Cohen, 1992).

(2)

$$s_p = \sqrt{\frac{s_1^2(n_1 - 1) + s_2^2(n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Statistická analýza byla realizována pomocí IBM SPSS 19.0.

Výsledky

Porovnávání výsledků v Yo-Yo IRT1 prokázalo signifikantní rozdíl ($p < 0,01$) mezi absolvovanou vzdáleností v testu (Tabulka 1). Rozdíl mezi prvním a posledním týmem představuje 513,93 m (25,7 %). Tento rozdíl se prokázal i věcně významný ($d=1,51$). Významný rozdíl byl rovněž získaný v maximální spotřebě kyslíku ($p < 0,01$). Poslední tým tabulky dosáhl průměrné úrovně $\text{VO}_{2\text{max}} = 48,89 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ a první tým $\text{VO}_{2\text{max}} = 53,21 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Rozdíl mezi hodnotami je 4,32 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (8,1 %).

Z hlediska věcné významnosti byl rozdíl mezi porovnávanými týmy velký ($d=1,47$). Dosáhnutá průměrná maximální srdeční frekvence během testu nebyla signifikantní při porovnání obou skupin ($194 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ vs. $196 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$). V uvedeném parametru nebyl zjištěn ani věcný významný rozdíl ($d=0,24$). Procento poklesu SF a SFmax-zot se prokázalo rovněž statisticky ($p<0,05$) i věcně významné.

zlepšení kondiční připravenosti hráčů na utkání je důležité cíleně vytvářet tréninkové a testovací strategie a monitorovat jejich průběh (Impellizzeri, Marcora, Castagna, Reilly, Sassi, Iaia & Rampinini, 2006; Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi, & Impellizzeri, 2007).

Hlavní důvody k monitorování hráčů pomocí testovacích baterií je sledování vlivu tréninkového programu na výkon hráče v utkání, motivace hráčů ke zvýšenému úsilí v tréninku, zpětná vazba o stavu

Tabulka 1. Porovnání sledovaných parametrů u vybraných týmů
Table 1. Comparison of monitored parameters of both teams

Parametr	Méně úspěšný tým		Více úspěšný tým		t	p	d
	Průměr	S.D.	Průměr	S.D.			
Celková vzdálenost (m)	1488,57	369,01	2002,50	331,93	-4,017	$p<0,01$	1,51
SF _{max-zot.} (tep.min ⁻¹)	161,07	16,64	173,44	11,23	-2,413	$p<0,05$	0,88
Procento zotavení (%)	17,40	5,92	11,38	6,21	2,710	$p<0,05$	0,99
Max. srdeční frekvence (tep.min ⁻¹)	194,00	8,41	195,75	6,42	-0,645	N. S	0,24
Maximální spotřeba kyslíku (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	48,89	3,09	53,21	2,78	-4,031	$p<0,01$	1,47
Počet úseků	37,21	9,23	50,06	8,30	-4,017	$p<0,01$	1,47

Legenda: S. D. – směrodatná odchylka, t – testovací statistika, p – pravděpodobnost zamítnutí nulové hypotézy o rovnosti průměru porovnávaných skupin, d – Cohenův koeficient věcné (nestatistické) významnosti

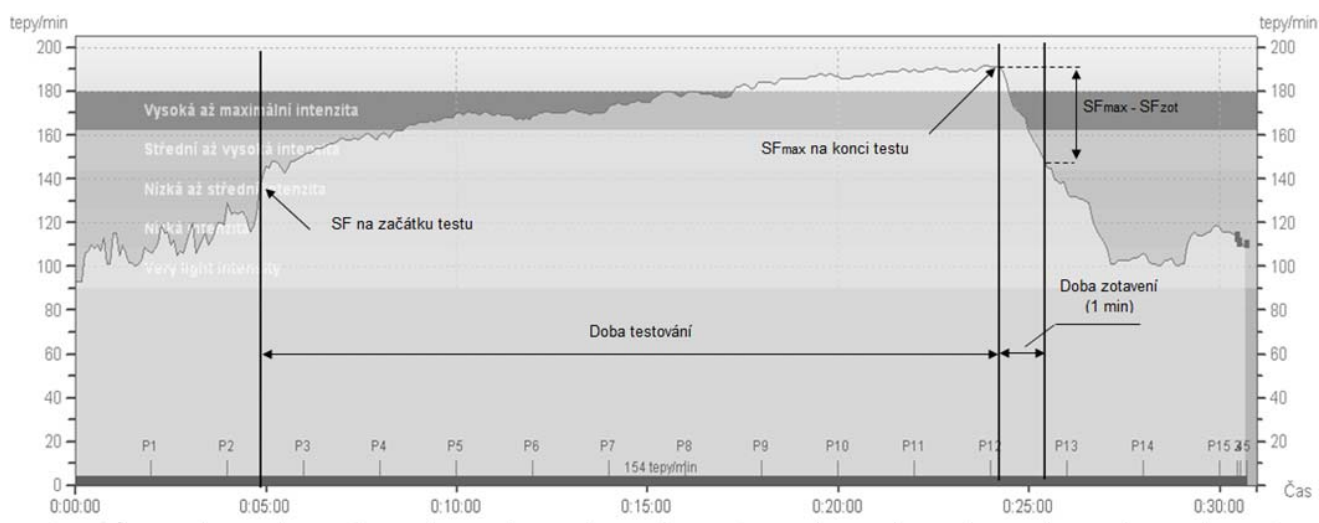
Fyziologická křivka, která znázorňuje průběh testu Yo-Yo IRT1 s SFmax a dobou zotavení se nachází na Obrázku 2.

Diskuze

Zjištěné údaje v předložené studii ukazují významné rozdíly ve fyziologických parametrech aerobní kapacity po vykonání Yo-Yo IRT1. Ke

trénovanosti, vytváření konkurenčního prostředí v týmu, návrat na výkonnostní úroveň během doby rekonvalescence či rekondice, identifikování slabých a silných stránek hráče či k plánování krátkodobého nebo dlouhodobého tréninkového programu (Bangsbo, Mohr, Poulsen, Gomez, & Krstrup, 2006).

Výsledky studie potvrzují schopnost hráčů



Obrázek 2. Znázornění fyziologické křivky testu Yo-Yo IRT1 sporttesterem Polar RS400
Figure 2. Illustration of physiological processing of the test Yo-Yo IRT1 by RS400 Polar sporttesters

prvního týmu v tabulce vykonávat více opakovaných intenzivních činností. Rozdíl v absolvované vzdálenosti mezi prvním a posledním týmem je 26 %.

Při porovnání zjištěných výsledků absolvované celkové vzdálenosti s jinými studiemi, můžeme sledovat nedostačující kondiční připravenost posledního týmu. Hráči posledního týmu ve výkonu zaostávají o 22 % za o rok mladšími elitními hráči australského fotbalu (1910 m, n=20). Elitní hráči kategorie U17 posledního týmu má podobné výsledky jako o rok mladší kategorie hráčů australského fotbalu na nižší úrovni (1438 m, n=20) (Veale, Pearce, & Carlson, 2009). Hráči U17 prvního týmu jsou ve srovnání s oběma kategoriemi australského fotbalu lépe připraveni vykonávat opakované vysoce intenzivní činnosti. U mladých hráčů se s postupně zvyšujícím věkem dochází ke zvyšování intenzity zatížení v utkání a zároveň ke zvyšování celkové absolvované vzdálenosti v Yo-Yo IRT1 (Strøyer, Hansen, & Klausen, 2004). Hráči kategorie U14 (842 m, n=29) absolvují v Yo-Yo IRT1 menší vzdálenost o 46% jak poslední tým resp. 58% jak první tým (Castagna, Impellizzeri, Cecchini, Rampinini, & Alvarez, 2009). V dospělé kategorii elitní hráči na mezinárodní úrovni (reprezentace, evropské poháry) uběhnou v Yo-Yo IRT1 největší vzdálenost (2420 m, n=25). Hráči elitní úrovně (nejlepší týmy) uběhnou 2190 m (n=71). Výkonnostně průměrní hráči v národních soutěžích (2030 m, n=89) uběhnou větší vzdálenost než poloprofesionální hráči (1810 m, n=29) (Castagna, Impellizzeri, Belardinelli, Abt, Coutts, Chamari, & D'Ottavio, 2006; Krstrup et al., 2003; Mohr, Krstrup, & Bangsbo, 2003). Na základě těchto výsledků můžeme konstatovat, že hráči prvního týmu budou mít z kondičního hlediska jednodušší přechod k dospělé kategorii než hráči posledního týmu. Iaia, Rampinini & Bangsbo (2009) a Mohr, Krstrup & Bangsbo (2003) konstatují, že elitní hráči vykonají více vysoce intenzivních běhů než hráči na nižší úrovni.

Hráči prvního týmu kategorie U17 v nejvyšší české soutěži mohou podle výsledků Yo-Yo IRT1 v počtu vysoko intenzivních činností konkurovat průměrným dospělým hráčům v národních soutěžích. Hráči posledního týmu výrazně zaostávají za kategorií dospělých hráčů v celkové absolvované vzdálenosti o 38,5%, 32%, 27,7% a 18,8% podle hráčských úrovní.

Hodnocení parametru VO_{2max} v Yo-Yo IRT1 není tolik přesné jako test se stupňovaným běžeckým testem do vita maxima prováděným v laboratorních podmínkách (Bangsbo, 2008; Castagna et al., 2006). Důvodem je, že tento test hodnotí do značné míry rovněž anaerobní zatížení a obnovovací procesy v průběhu testu. Tento test lépe odráží schopnost vykonávat opakovaně intenzivní činnosti než VO_{2max} (Krstrup & Bangsbo, 2001; Krstrup et al., 2003). Hodnoty VO_{2max} zjištěné

v Yo-Yo IRT1 jsou proto nižší než hodnoty naměřené ve stupňovaném běžeckém testu na běžeckém ergometru do vita maxima (Bangsbo, 2008; Krstrup et al., 2003).

V tréninkovém procesu mohou výsledky sloužit jako průběžný ukazatel trénovanosti, ale ne jako ukazatel pro individualizaci intenzity zatížení (Dupont, Defontaine, Bosquet, Blondel, Moalla & Berthoin, 2010).

Rozdíl mezi hráči prvního resp. posledního týmu při hodnocení průměrné hodnoty VO_{2max} je 4,3 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Wisløf, Helgerud & Hoff (1998) zjistili, že rozdíl v průměrné hodnotě VO_{2max} mezi prvním a posledním týmem tabulky v kategorii dospělých byl 6 ml.kg⁻¹.min⁻¹.

Profesionální hráči (n=9) v předsezónní přípravě absolvovali Yo-Yo IRT a jejich VO_{2max} bylo 55,3 ± 1,3 ml.kg⁻¹.min⁻¹ (Barbero Álvarez, Barbero Álvarez & Granda, 2007). Krstrup et al. (2003) rovněž testoval profesionální fotbalisty (n=10) v předsezónní přípravě a hodnoty VO_{2max} byly 51,3 ± 1,1 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Tyto hodnoty nám ukazují, že dospělí profesionální hráči mají na začátku sezóny rozdílné hodnoty VO_{2max} . Hráči prvního týmu kategorie U17 měli hodnoty VO_{2max} podobné jako hráči otestovaní ve studii Krstrup et al. (2003). Hráči posledního týmu mají hodnoty VO_{2max} měřené v polovině soutěžní sezóny výrazně nižší než obě kategorie mužů v předsezónní přípravě.

Srdeční frekvence se během testu postupně zvyšuje a zároveň odráží postupné zvyšování spotřeby kyslíku. Na konci testu Yo – Yo IRT1 se SFmax pohybuje se směrodatnou odchylkou 99 ± 1 %, resp. podobnou jako SFmax zjišťovanou na běžeckém ergometru ve stupňovaném testu do vita maxima (Krstrup et al., 2003; Krstrup et al., 2006). Během tréninkové jednotky je tak možno u hráčů zjistit individuální hodnoty SFmax, bez náročnějšího vybavení a organizace.

Mladí fotbalisté by neměli být považováni za malé dospělé a jejich trénink by neustále měl směřovat k budoucímu vrcholovému výkonu. U prvního týmu v porovnání s dospělými (hráči výkonnostně průměrní ve svých soutěžích) je značná vyrovnanost ve fyzických předpokladech. Pro vývoj hráčů je důležité, aby se později dokázali vyrovnat s nároky utkání a přechodem k dospělé kategorii (Reilly, Williams, Nevill, & Franks, 2000). V kondiční přípravě mladých hráčů je však nutné neustále vytvářet tlak na kondiční trenéry, aby byly současně rozvíjeny technické a taktické dovednosti.

Výsledky ukazují, že existují výrazné rozdíly mezi mládežnickými týmy v tabulce. Utkání klade na mladé hráče nároky z hlediska dobře rozvinuté fyzické zdatnosti (zejména intermitentní, vysoce intenzivní vytrvalosti), aby mohli být konkurenceschopní v příslušné věkové kategorii (Strøyer, Hansen, & Klausen, 2004). Získaná data pomocí Yo-Yo IRT1 mohou sloužit ke zlepšení

tréninkového procesu se zaměřením na vysoce intenzivní zatížení a taky jako podklad pro další srovnávání hráčů resp. týmů. V budoucnosti se ukazuje, že bude potřebné vypracovat normy, pro jednotlivé věkové kategorie.

Závěr

Cílem studie bylo vyhodnotit a porovnat parametry aerobní kapacity jako ukazatele kondičních předpokladů a ty porovnat u rozdílně úspěšných týmů z hlediska jejich dlouhodobého postavení v tabulce. Studie prokazuje výrazný rozdíl mezi úspěšným a méně úspěšným týmem (prvním a posledním týmem v tabulce soutěže) z hlediska absolvované celkové vzdálenosti a VO_{2max} . Tím naznačuje souvislost s trendem současného fotbalu, kterými jsou vysoké nároky na zvyšované opakovaně prováděné činnosti ve velké intenzitě. Toho lze dosáhnout změnou tréninkového plánu s větším zaměřením na kondiční připravenost.

Výsledky studie z hlediska aerobní kapacity naznačují možný vliv kondiční připravenosti na úspěšnost týmů vzhledem k umístění v tabulce. Důležité je optimalizovat kondiční předpoklady pomocí specifického herního zatížení, ve kterém se objevují prvky opakované činnosti velké intenzity. Pro objektivizaci zjištěných skutečností je vhodné další výzkum směřovat k porovnání terénního testu Yo-Yo IRT1 s laboratorním stupňovaným běžecím testem do vita maxima.

Literatura

- Ahmaidi, S., Collomp, K., Caillaud, C., & Préfaut, C. (1992). Maximal and functional aerobic capacity as assessed by two graduated field methods in comparison to laboratory exercise testing in moderately trained subjects. *International Journal of Sports Medicine*, 13, 243-248.
- Ali, A., & Farally, M. (1991). Recording soccer players' heart rate during matches. *Journal of Sports Sciences*, 9, 183-189.
- Balsom, P. (1994). Evaluation of physical performance. In Ekblom B. (Eds.). *Football*. Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1994.
- Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 15, 1-156.
- Bangsbo, J. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Medicine*, 38, 37-51.
- Bangsbo, J., Gibala, M., Krstrup, P., González-Alonso, J., & Saltin, B. (2002). Enhanced pyruvate dehydrogenase activity does not affect muscle O₂ uptake onset of intense exercise in humans. *American Journal of Physiology*, 282, R273-R280.
- Bangsbo, J., & Mizuno, M. (1988). *Morphological and metabolic alternations in soccer players with detraining and retraining and their relation to performance*. Paper presented at the Science and Football: Proceedings of the First World Congress of Science and Football, Liverpool.
- Bangsbo, J., Mohr, M., Poulsen, A., Gomez, P. J., & Krstrup, P. (2006). Training and testing the elite athlete. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 4, 1-14.
- Bangsbo, J., Norregaard, L., & Thorsoe, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sports Sciences*, 16, 110-116.
- Barbero-Álvarez, J. C., Barbero-Álvarez, V., & Granda, J. (2007). Perfil de actividad durante el juego en futbolistas infantiles. *Apunts*, 4, 33-41.
- Barbero-Álvarez, J. C. & Barbero-Álvarez, V. (2003). Relationship between oxygen consumption and the ability to perform high-intensity intermittent exercise in futsal players. *Training Journal*, 17, 401-407.
- Barros, R. M. L., Misuta, M. S., Menezes, R. P., Figueroa, P. J., Moura, F. A., Cunha, S. A., et al. (2007). Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 233-242.
- Billat, V. L., Flechet, B., Petit, B., Muriaux, G., & Koralsztejn, J. P. (1999). Interval training at VO_{2max} : Effects on aerobic performance and overtraining markers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31, 156-163.
- Carling, C., Espié, V., Le Gall, F., Bloomfield, J., & Jullien, H. (2010). Work-rate of substitutes in elite soccer: A preliminary study. 13, 253-255.
- Carminatti, L. J., Lima-Silva, A. E., & De-Oliveira, F. R. (2004). Aerobic fitness in intermittent sports: Evidence of construct validity results in incremental test with pause. *Brazilian Journal of Exercise Physiology*, 3, 120.
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Belardinelli, R., Abt, G., Coutts, A., Chamari, K., & D'Ottavio, S. (2006). Cardiorespiratory responses to Yo-Yo Intermittent Endurance Test in nonelite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 326-330.
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Cecchini, E., Rampinini, E., & Alvarez, B. C. J. (2009). Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 1954-1959.
- Cohen, J. (1992). Statistics a power primer. *Psychology Bulletin*, 112, 115-159.
- Curell, K., & Jeukendrup, A. E. (2008). Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. *Sports Medicine*, 38, 297-316.
- Da Silva, C. D., Impellizzeri, F. M., Natali, A. J., De Lima, J. R., Bara-Filho, M. G., Silami-Garcia, E., & Marins, J. C. (2011). Exercise intensity and technical demands of small-sided games in young Brazilian soccer players: effect of number of

- players, maturation, and reliability, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 2746-2751.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bach, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 222-227.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 205-212.
- Dupont, G., Defontaine, M., Bosquet, L., Blondel, N., Moalla, W., & Berthoin, S. (2010). Yo-Yo intermittent recovery test versus the Université de Montréal Track Test: Relation with a high-intensity intermittent exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 146-150.
- Eklblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, 3, 50-60.
- Fitzsimmons, M., Dawson, B., Ward, D., & Wilkinson, A. (1993). Cycling and running tests of repeated sprint ability. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 25, 82-87.
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisløff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 1925 – 1931.
- Helgerud, J., Ingjer, F., & Stromm, E. S. B. (1990). Sex differences in performance – matched marathon runners. *European Journal of Applied Physiology*, 61, 433-439.
- Hoff, J., Gran, A., & Helgerud, J. (2002). Maximal strength training improves aerobic endurance performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12, 288-295.
- Iaia, M. I., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High-Intensity training in football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4, 291 – 306.
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, M., et al. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27, 483-492.
- Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: Effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Sciences*, 19(881-891).
- Krustrup, P., Hellsten, Y., & Bangsbo, J. (2004). Intense interval training enhances human skeletal muscle oxygen uptake in the initial phase of dynamic exercise at high but not at low intensities. *Journal of Physiology*, 559, 335-345.
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., et al. (2003). The Yo – Yo Intermittent Recovery Test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 697-705.
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands of elite female soccer game: importance of training status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(1242-1248).
- Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjaer, M., & Bangsbo, J. (2006). Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 1-10.
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal 20m shuttle run test to predict VO₂max. *European Journal of Applied Physiology*, 49, 1-12.
- Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high - standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21, 519-528.
- Noakes, T. D. (1988). Implications of exercise testing for prediction of athletic performance: A contemporary perspective. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20, 319-330.
- Pereira Da Silva, N., Kirkendall, D. T., & Leite De Baroos Neto, T. (2007). Movement patterns in elite Brazilian youth soccer. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47, 270-275.
- Rampinini, E., Coutts, A., Castagna, C., Sassi, A., & Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 1018-1024.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A., & Wisloff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12, 227-233.
- Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 695-702.
- Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J. E., & Martin, A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40, 162-169.
- Smaros, G. (1980) Energy usage during a football match. In L. Vecchiet (Ed.), *Proceedings of the 1. International Congress on Sports Medicine Applied to Football*. Rim: D. Guanello, (1980).
- Strøyer, J., Hansen, L., & Klausen, K. (2004). Physiological profile and activity pattern of young players during match play. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 168-174.
- Svensson, M., & Drust, B. (2004). Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23, 601-618.
- Thomas, J. R. & Nelson, J. K. (1996). *Research methods in physical activity*. Edition ed. Champaign: Human Kinetics.

Veale, P. J., Pearce, J. A., & Carlson, J. S. (2009). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Level 1) to discriminate elite junior Australian football players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 329-331.

Wisløff, U., Helgerud, J., & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 462 – 467.

Mgr. Jaroslav Teplan
FTVS, Univerzita Karlova
José Martího 31, Praha 6
PSČ: 162 52
jarda021@seznam.cz

SDĚLENÍ

REPORTS

60 LET KATEDRY TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU PEDAGOGICKÉ FAKULTY JIHOČESKÉ UNIVERZITY V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

60 YEARS OF DEPARTMENT OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION FACULTY OF EDUCATION UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA

J. Štumbauer

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

ABSTRACT

The presented article is focused on the recapitulation of establishment and development of the Department of Physical Education and Sport, Faculty of Education in Ceske Budejovice, which reached the 60th anniversary of its establishment in 2012. From this perspective, it is one of the oldest educational institutions of sporting education with continuous content of its activities in the country. In this brief recapitulation of its development, there is an evident progressive development of modestly material and personnel equipped department, which it has been at its beginning to the present situation, where it represents at level of the Czech Republic an important and generally respected part of education of physical education specialists with a long tradition of continuous activity, with wide range of accreditation, with high performance in the optional physical education and in our country with a good material equipment.

Keywords: faculty; department; teachers; activity; accreditation

SOUHRN

Předkládaná stat' je zaměřena na rekapitulaci vzniku a vývoje Katedry tělesné výchovy a sportu Pedagogické fakulty v Českých Budějovicích, která dosáhla v roce 2012 60. jubilea svého vzniku. Z tohoto hlediska se řadí k nejstarším tělovýchovným vzdělávacím institucím s kontinuální náplní své činnosti u nás. V této krátké rekapitulaci jejího vývoje je patrný postupný vývoj od skromně materiálně i personálně vybaveného pracoviště, jímž byla na svém počátku až po současný stav, kdy představuje na úrovni České republiky významný a všeobecně uznávaný článek vzdělávání tělovýchovných odborníků s dlouhou tradicí nepřetržité činnosti, s širokou škálou akreditací, s vysokými výkony v oblasti výběrové tělesné výchovy a v našich podmínkách i s dobrým materiálním zabezpečením.

Klíčová slova: fakulta; katedra; učitelé, činnost; akreditace

Úvod

Vlastnímu založení katedry tělesné výchovy Pedagogické fakulty v Českých Budějovicích v říjnu 1952 předcházelo ustanovení a postupný vývoj první vysoké školy na jihu Čech. K založení jejího předobrazu došlo 20. 10. 1945, kdy byla v Českých Budějovicích zřízena pobočka tehdy také nově otevřené Vysoké školy pedagogické v Praze (VŠP). Tehdejší etablování nových vysokých pedagogických škol bylo součástí zcela nově pojatého (i když z dnešního pohledu poněkud chaotického a často měněného) vzdělávání učitelů základních škol, ke kterému se v Československu přistoupilo po 2. světové válce. Českobudějovická pobočka VŠP dostala do vínku právo vzdělávat

učitele pro školy II. stupně s osvědčením učitelské způsobilosti se stejnou platností jako mělo osvědčení získané na kmenové škole. Tato pobočka VŠP se stala základnou pozdější českobudějovické pobočky Pedagogické fakulty UK v Praze. V roce 1946 byl totiž vydán Zákon o pedagogických fakultách, podle kterého byly na všech tehdejších univerzitách v Československu zřízeny pedagogické fakulty s právem vzdělávat kandidáty učitelství všech stupňů škol. Pedagogické fakulty (PF) byly v roce 1946 založené při univerzitách v Praze, Brně, Olomouci a Bratislavě s pobočkami v Plzni, Českých Budějovicích, Banské Bystrici a Košicích.

Mezi prvními zařazenými předměty českobudějovické pobočky byla i přednáška z tělesné výchovy v zimním semestru a tělovýchovný seminář v letním semestru. To bylo součástí tehdejších změn v pojetí školy a výchovy. Pro tělesnou výchovu přinesly upevnění jejího postavení jako povinného předmětu v učebních plánech a přinesly její zavedení i ve zbytku škol, kde dosud nebyla. V lednu 1947 byl pedagogickou radou nové školy schválen návrh na zřízení kurzů tělovýchovy pro 20 posluchačů. Veškerou výuku tělesné výchovy však zajišťovali pouze externí učitelé.

K slavnostnímu otevření českobudějovické pobočky Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy došlo až 10. prosince 1948. Tedy až podzim 1948, kdy byl vydán příslušný schvalovací výnos Ministerstva školství (tehdy MŠVU), je považován za oficiální vznik první vysoké školy v jižních Čechách a zároveň nejstarší fakulty nynější Jihočeské univerzity. V roce 1948 bylo také rozhodnuto o otevření oborového studia tělesné výchovy. Pro jeho zajištění byl zřízen kabinet tělesné výchovy. Teprve v květnu následujícího roku na něj byl přijat Oldřich Strejček, který se tak stal vůbec prvním interním učitelem pro vysokoškolskou výuku tělesné výchovy v Č. Budějovicích. Ten také sám vyučoval téměř všechny praktické i teoretické předměty oborového studia TV. Výjimkou byla anatomie, kterou přednášel lékař a také celou kurzovní výuku vedli lektoři z Prahy. Z pražské mateřské fakulty bylo tehdejšímu kabinetu TV působícímu na českobudějovické pobočce také delimitováno potřebné tělocvičné nářadí a náčiní. V roce 1951 došlo k reorganizaci pobočky, při které bylo ustanoveno celkem pět kateder. Tělesná výchova tehdy tvořila společnou katedru výchov a přírodních věd. V tomtéž roce také v Č. Budějovicích promovali první absolventi oborového studia tělesné výchovy.

Vznik a postupný vývoj Katedry tělesné výchovy na Pedagogické fakultě

k zásadnímu zlomu v postavení tělesné výchovy na nové škole došlo v roce 1952, kdy byla na základě aplikace zákona o vysokých školách a zákona o organizaci tělesné výchovy a sportu ministerským výnosem založena katedra tělesné výchovy (KTV). K jejímu oficiálnímu ustanovení došlo k 1. říjnu a jejím prvním vedoucím byl jmenován Oldřich Strejček. Stala se jednou ze sedmi kateder působících tehdy na pobočce. Založení KTV bylo vyjádřením značné pozornosti, která byla v té době věnována tělesné výchově na vysokých školách a nepřímo i účinkem Zákona č. 71/1952 Sb. O organizaci tělesné výchovy a sportu.

Oborové studium tělesné výchovy bylo tehdy tříleté, stejně jako studium ostatních aprobačních předmětů. V prvním roce se studoval společný základ a na to navazovaly dva roky studia oboru.

V počátcích měla katedra tělesné výchovy (KTV) pouze dva interní učitele, Oldřicha Strejčka a Miladu Derešovou a 4 učitele externí. Sídliila v hlavní budově v Jeronýmově ulici. Na základě aplikace zákona č. 71/1952 Sb., byla v únoru roku 1953 založena v Českých Budějovicích DSO Slavie. Záhy začaly vyvíjet činnost její oddíly košíkové, kopané, ledního hokeje, gymnastiky a později přibyl její dlouhodobě historicky nejúspěšnější oddíl – odbíjené. Hlavní těžiště práce nové DSO však mělo být v oblasti všeobecné tělesné přípravy. DSO Slavia byla přidělena částka financí, za kterou byla nakoupena základní výstroj a vybavení, jež díky úzkému propojení mezi KTV a Slavií pomohlo zlepšit materiální podmínky tělesné výchovy na škole.

Hned v následujícím školním roce, tedy 1953/1954, došlo k velkému regresu ve vzdělávání budoucích učitelů základních škol, když místo poboček univerzitních fakult, byly zřízeny tzv. vyšší pedagogické školy. Jejich počet v Československu byl oproti počtu původních pedagogických fakult a jejich poboček značně zvýšen. Tyto nově zřízené vyšší školy se svým charakterem ale blížily spíše školám středním. V Českých Budějovicích tak od školního roku 1953/54 pobočku Pedagogické fakulty UK nahradila Vyšší pedagogická škola. Zároveň zde bylo v roce 1952 zrušeno interní oborové studium tělesné výchovy. To však muselo doběhnout, což trvalo do roku 1955. Tato změna se projevila na postavení tělesné výchovy na škole. Její vedení na podzim roku 1955 začlenilo katedru tělesné výchovy, na které stále působili pouze dva interní učitelé, do nově utvořené katedry pedagogiky a výchov. Vedoucím nového útvaru byl jmenován Dr. Leopold Havel. Tato organizační změna však našťásti neměla dlouhého trvání a od školního roku 1956/57 byla KTV opět samostatná. v tomto školním roce na ní nastoupil jako asistent Jan Hondlík, pozdější vedoucí katedry a dlouholetý učitel, který zde interně působil až do roku 1994. Ve svých počátcích se katedra potýkala se značnými materiálními problémy, z nichž nejzávažnějším byla absence vlastních hřišť a tělocvičen. Pronajímána byla především tělocvična Dynamo ČB, tělocvičny škol v České a Jírovcově ulici a některé další objekty. V roce 1956 bylo rozhodnuto o výstavbě skromných hřišť na dvoře budov školy v Dukelské ulici. I počátky odborné činnosti katedry byly velmi skromné. Ta sestávala ze zjišťování úrovně pohybových schopností nastupujících posluchačů, analýzy učiva a z podílu na tvorbě osnov povinné tělesné výchovy posluchačů vyšších pedagogických škol.

K významné organizační změně vzdělávání učitelů základních škol došlo k 1. září 1959. V Českých Budějovicích byla k tomuto datu, stejně jako v dalších dotčených městech v ČSR, Vyšší pedagogická škola změněna na Pedagogický institut (PI). Délka studia se na něm prodloužila na 4 roky.

Organizováno bylo tak, že na dvouletý společný základ navazovaly dva roky studia oboru. Ani Pedagogický institut však není možno pokládat za plnohodnotnou vysokou školu. Nebyla na něm například ustanovena vědecká rada, nejasnosti byly v učebních plánech, velmi časté byly jejich změny. Z hlediska postavení tělesné výchovy na Pedagogickém institutu v Č. Budějovicích bylo významné, že zde opět došlo k zavedení jejího oborového studia pro učitele 2. stupně základních škol. Od školního roku 1959/60 se KTV přestěhovala do budovy v Dukelské ulici. V letech 1960 - 1963 došlo k výraznému rozšíření velikosti katedry, když na ni bylo postupně přijato 6 nových učitelů. V roce 1960 nastoupili Běla Petříková a Miroslav Melka, v roce 1961 Karel Krejča a Václav Mašek, v roce 1962 František Hruška a v roce 1963 Jiřina Kalová.

K další pozitivní změně došlo k 1. 9. 1964, kdy byl Pedagogický institut transformován na nově ustanovenou samostatnou Pedagogickou fakultu v Českých Budějovicích. Kromě řady jiných změn, zejména posílení vysokoškolské formy, došlo ke změně systému studia. Studium oboru učitelství pro 2. stupeň základních škol bylo od této doby rozloženo do všech 8 semestrů studia. Z celostátního hlediska se změny projeví výrazným snížením počtu nových fakult v porovnání s bývalými instituty. Ze zrušeného Pedagogického institutu v Jihlavě přešel do Č. Budějovic doc. Dr. Bořivoj Petrák a z taktéž zrušeného PI v Karlových Varech pak Josef Měchura.

Stále pokračovala poměrně neutěšená situace v materiálně technickém zajištění výuky a provozu katedry. K dispozici byla pouze jedna vlastní tělocvična v budově PF v Dukelské ulici s hrací plochou 18 x 10 m a hřiště na volejbal, basketbal a házenou na dvoře bývalého církevního objektu v Kněžské ulici. Tento objekt využívala Pedagogická fakulta převážně jako studentskou kolej, byla zde i menza a knihovna. KTV v něm měla k dispozici tři místnosti. V jedné sídlil vedoucí katedry a ve zbývajících dvou ostatní členové katedry. K dispozici zde byl i sklad. V roce 1971 se katedra přestěhovala do objektu nově dostavěných kolejí ve Čtyřech Dvorech. Sklad zůstal v Kněžské ulici do roku 1977, kdy byla v tomto prostoru zahájena výstavba Krajské politické školy. Na místo hřišť v Kněžské ulici, které čekal zábor v souvislosti s již zmíněnou výstavbou politické školy, byla v roce 1973 zahájena výstavba antukových hřišť na louce u kolejí. Tato hřiště však neměla přímé zázemí, a tak jejich využívání bylo problematické.

KTV si tak vzhledem ke svému neutěšenému zázemí byla nucena dlouhodobě pronajímat prostory v Sokolovně a přilehlý atletický stadion, které tehdy měla v užívání TJ Škoda, dále stadion VŠZ, tělocvičny některých základních škol a fotbalové hřiště Sokola Čtyři Dvory. Velkým

problémem byla až do konce roku 1971, kdy byla v Č. Budějovicích konečně otevřena krytá plovárna, výuka plavání. Většinou se řešila kurzy, nebo soustředění v letních měsících.

V prosinci 1976 byla zahájena v prostoru části bývalé klášterní zahrady u Slepého ramene Malše výstavba kanoistické loděnice. Tento prostor, jež katedra prozatímne využívala k uskladnění lodí, leží v památkové zóně a tak objekt musel být přízemní, prakticky zcela skrytý za původní zdí. I tak, tato polohou jedinečná loděnice, dodnes skýtá katedře zázemí pro skladování i opravy kanoistického a windsurfování materiálu, umístění vleků a zázemí pro výuku kanoistiky.

Velice výrazně se na katedře projevilo normalizační období. Hned na jeho začátku musel odejít doc. Dr. Bořivoj Petrák a v polovině 70. let ještě František Hruška a Josef Měchura. Na katedru naopak přišla řada jiných učitelů. V roce 1973 odešel do důchodu dlouholetý vedoucí KTV Oldřich Strejček. Na katedru naopak přišli v roce 1972 Zdeněk Šebrle a Ivana Lohonková. V letech 1973 – 1974 na katedře krátce působila jako odborná asistentka i pozdější docentka, děkanka Zdravotně sociální fakulty JU, prorektorka JU a předsedkyně akreditační komise MŠMT pro pedagogické fakulty Jana Šemberová.

V té době se však začala výrazněji projevovat dlouholetá nízká pozornost věnovaná zvyšování kvalifikace a vědecké erudice učitelů katedry. V letech 1973 – 74 byl dokonce kvůli jejímu neutěšenému personálnímu stavu pověřen jejím souběžným řízením vedoucí katedry pedagogiky a psychologie a proděkan fakulty doc. PhDr. Miloslav Kodým, CSc, pozdější univerzitní profesor a ředitel Psychologického ústavu ČSAV. Toto řešení se ale příliš neosvědčilo a tak k 1. 9. 1974 byl jejím vedením pověřen PhDr. Jan Hondlík. Zároveň byla katedra posílena Milanem Červeným, který přišel z KTV VŠE Praha a Karlem Voráčkem. V roce 1976 přišli Václav Kouba a Emil Řepka. Vedení školy sice v té době vyvinulo enormní tlak na kvalifikační růst učitelů katedry, ale předchozí dlouhodobé zanedbávání této oblasti se projevilo odejmutím práva organizovat oborové studium tělesné výchovy. Poslední posluchači k němu byli přijati v roce 1976 a dobíhalo až do roku 1980. Novým vysokoškolským zákonem z roku 1980 bylo zavedeno jednotné studium učitelství pro základní a střední školy o celkové délce trvání 5 let, jako tomu bylo dříve pouze u studia učitelství pro školy tzv. II. cyklu – tedy pro střední školy. Snahy o získání oprávnění v Č. Budějovicích opět organizovat oborové studium tělesné výchovy byly o to těžší. Otevřít jej se zde podařilo až ve školním roce 1984/85 a to ještě ne v příliš šťastné kombinaci s občanskou výchovou. K naplnění několikaletých snah vedení školy o otevření oborového studia tělesné výchovy přispělo i otevření nového moderního tělo-

výchovného pavilonu ve Čtyřech Dvorech v roce 1981, které znamenalo skutečně výrazné zlepšení materiálních podmínek pro vysokoškolskou výuku tělesné výchovy v Českých Budějovicích. Bohužel správou nového společně užívaného pavilonu byla pověřena KTV tehdejší Provozně ekonomické fakulty Vysoké školy zemědělské, která využívala pavilon zhruba z jedné třetiny, měla méně studentů, ale hlavně na rozdíl od KTV PF, jež zajišťovala výuku oborové TV, tato katedra organizovala pouze povinnou a zájmovou tělesnou výchovu. Toto nešťastné uspořádání gesce nad areálem pak přetrvalo až do roku 2008.

V letech 1984 – 87 byla katedra v souvislosti s náběhem oborové tělesné výchovy částečně obměněna, ale hlavně výrazně rozšířena, když na katedru postupně přišlo 9 nových pracovníků (viz příloha). V roce 1986 byl jmenován docentem vedoucí katedry PhDr. Jan Hondlík, CSc. Pozitivní účinky měla změna jediné tehdy otvírané kombinace oborového studia TV z občanské výchovy na biologii. V roce 1989 byl jmenován docentem PaedDr. Zdeněk Šebrle, CSc, který na katedře působí jako interní učitel na plný úvazek od roku 1972 dodnes a délkou svého působení již překonal i téměř čtyřicetiletý zdejší interní pracovní poměr doc. PhDr. Jana Hondlíka, CSc. V prosinci 1989 byl zvolen novým vedoucím katedry PaedDr. Milan Vacík, který tuto funkci vykonával do srpna 1991. Došlo ke změně názvu na Katedru tělesné výchovy a sportu. S účinností od 28. 9. 1991 se Pedagogická fakulta stala součástí nově založené Jihočeské univerzity. Vedoucím katedry byl k 1. září 1991 jmenován Mgr. František Hruška, jež se na ni v rámci rehabilitací vrátil po dlouhé nucené odmlce a který ji pak vedl až do srpna 1998. Od září 1998 do srpna 2009 vedl katedru PaedDr. Emil Řepka, CSc. a na základě výsledku konkurzního řízení ji od září 2009 vede doc. PaedDr. Jan Štumbauer, CSc.

V 90. letech došlo k výraznému rozšíření pedagogické činnosti katedry, když ve školním roce 1992/93 bylo otevřeno tříleté jednooborové neučitelské bakalářské studium tělesné výchovy a sportu, které bylo prvním studiem tělesné výchovy a sportu tohoto typu otevřeným v České republice a prvním neučitelským studiem na PF JU a když se zároveň značně rozšířil počet možných oborových kombinací studia s tělesnou výchovou. K tomu přispělo i opětovné rozdělení studia učitelství zvlášť pro střední a zvlášť pro základní školy od školního roku 1993/94, přičemž KTVS získala a pak opakovaně obhájila akreditaci pro oba studijní programy. Celkový počet posluchačů zapisovaných do 1. ročníku na oborové a bakalářské studium začal v některých letech přesahovat stovku. Přitom kromě pětiletého oborového studia učitelství pro střední a pro základní školy a tříletého jednooborového neučitelského bakalářského studia, katedra ještě zajišťovala tělovýchovnou část studia

posluchačů učitelství pro 1. stupeň základní školy a do školního roku 2001/2002 povinnou a nepovinnou tělesnou výchovu a od školního roku 2002/2003 výběrovou tělesnou výchovu posluchačů ostatních oborů studia a to jak v semestrální, tak v kurzovní formě.

V letech 1992 – 1998 vydala katedra 4 ročníky Sborníku tělesné výchovy a sportu - vždy s vlastním ISBN a od roku 2000 začala pravidelně vydávat vědecký časopis pro kinantropologii nazvaný Studia Kinanthropologica s přiděleným ISSN.

Přes značnou obměnu pracovníků katedry, která dosáhla v 90. letech skutečně velkých rozměrů (viz příloha), když k ní přispěly jednak odchody do důchodu, dále odchody do jiných zaměstnání, ale bohužel i úmrtí pracovníků v produktivním věku a také příchody rehabilitovaných, si katedra ještě dokázala výrazně zvýšit kvalifikační úroveň. Na FTVS UK se v roce 1995 habilitoval PaedDr. Jan Štumbauer, CSc., v roce 2000 na stejném pracovišti PaedDr. Milada Krejčí, CSc., katedru posílil na částečný úvazek významný odborník prof. PhDr. František Man, CSc. a většina dalších nových pracovníků katedry vstoupila do doktorského studia. Katedra také značně rozšířila svoji činnost v oblasti školení a udělování tělovýchovných a sportovních kvalifikací. Tato činnost také přináší nemalý finanční efekt a úzké spojení se školní i mimoškolní praxí. Od akademického roku 2006/2007 byl zřízen na Pedagogické fakultě JU samostatný kabinet výchovy ke zdraví, na který z KTVS odešla doc. PaedDr. Milada Krejčí, CSc., spolu s dalšími dvěma odbornými asistenty studujícími v doktorském studiu. V roce 2007 se na FTVS UK habilitoval PaedDr. Emil Řepka, CSc.

V současné době má KTVS akreditováno oborové studium učitelství tělesné výchovy pro střední školy (strukturované magisterské), oborové studium učitelství tělesné výchovy pro základní školy (strukturované magisterské), jednooborové neučitelské bakalářské studium tělesné výchovy a sportu, dále KTVS zajišťuje tělovýchovnou část studia učitelství pro 1. stupeň ZŠ a jeho rozšiřující certifikátový program TV. Zároveň jsou v současnosti katedrou zpracovávány podklady pro podání žádosti o akreditaci navazujícího magisterského jednooborového neučitelského studia tělesné výchovy a bakalářského studia sportovního managementu, jež by bylo organizováno v úzké spolupráci s Ekonomickou fakultou JU.

Od školního roku 2008/2009 byla KTVS rozhodnutím rektora JU pověřena zajištěním výběrové tělesné výchovy na celé Jihočeské univerzitě. Činnost v této oblasti se naplno rozběhla od školního roku 2009/2010 a od této doby každoročně významně roste. V letním semestru, školního roku 2011/2012 již KTVS nabízela více jak 4 286 míst pro výběrovou tělesnou výchovu pro posluchače všech fakult JU a dalších 574 míst na

výběrových letních výcvikových kurzech. Do tohoto počtu nejsou zahrnuty výběrové předměty a kurzy určené pouze pro posluchače oborové a jednooborové TV a posluchače učitelství na 1. stupni ZŠ a samozřejmě všechny povinné a povinně volitelné předměty těchto studijních programů a oborů. Velmi široké spektrum celkové nabídky výběrových sportovních a pohybových aktivit a kurzů nabízených katedrou dosahuje počtu čtyřiceti.

Katedra také vyvíjí významnou školicí činnost prostřednictvím tzv. akreditovaných zařízení otevřených při KTVS PF JU a školicí činnost v rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků. Tato zařízení KTVS PF JU mají na základě aplikace příslušných paragrafů zákona č. 455/1991 Sb., nebo rozhodnutím MŠMT na základě Zákona č. 563/2004 Sb., právo organizovat vzdělávací programy a udělovat odborné pedagogické, tělovýchovné a sportovní kvalifikace studentům JU, pedagogickým pracovníkům škol a dalším zájemcům z řad veřejnosti. Jejich prostřednictvím mohou zájemci získat kvalifikace pro odborné působení v tělovýchovném, sportovním a pohybově rekreačním procesu.

Od školního roku 2008/2009 převzala KTVS správu tělovýchovného pavilonu a stadionu JU. Ihned se pustila do přebudování některých nevyužívaných, či méně využívaných částí tělovýchovného pavilonu na další prostory pro výuku TVS. Jednalo se o vybudování umělé lezecké stěny, sálu na spinning, specializované tělocvičny na úpolové sporty, jógu a zdravotní tělesnou výchovu a o vybudování herny stolního tenisu na nevyužívaném ochozu hlediště velké herní haly. Technických zlepšení se dočkaly i stávající haly 1 a 2. Zároveň byly vybudovány i dvě nové šatny. Tyto investice byly hrazeny z grantových prostředků MŠMT a vnitřních zdrojů PF. Ze stejných zdrojů bylo nakoupeno množství pomůcek a náčiní pro zabezpečení daleko většího rozsahu výběrové tělesné výchovy.

V zimním semestru školního roku 2011/2012 konečně proběhla několik let plánovaná a odsouvaná generální rekonstrukce tělovýchovného pavilonu v celkovém finančním objemu přibližujícím 20 mil. Kč. V první a druhé etapě ze čtyř plánovaných došlo k rekonstrukci a zateplení střešního pláště, k výměně všech oken a venkovních dveří, k zateplení celého vnějšího obvodového pláště, k rekonstrukci celé vzduchotechniky a dalším úpravám. V rámci investiční akce JU – ECP byla v pavilonu provedena regulace vytápění a výměna většiny svítidel.

Z dnešních 14 interních pedagogických pracovníků KTVS jsou 3 docenti, 5 odborných asistentů má vědeckou hodnost Ph.D., s jednou výjimkou vždy v kinantropologických oborech, 4 odborní asistenti jsou v doktorském studiu v kinantropologických oborech na FTVS UK Praha. Na výuce katedry a jejich akreditacích se aktuálně

dále podílí 13 vesměs vysoce kvalifikovaných učitelů z ostatních kateder s hlavním zaměstnaneckým poměrem na PF JU a jedna interní učitelka Ekonomické fakulty JU. Kromě toho se na zabezpečení výběrové tělesné výchovy a výjimečně i praktické výuky oborového studia TVS podílí 28 externích učitelů a lektorů.

Studia Kinanthropologica, vědecký časopis pro kinantropologii vydávaný katedrou prostřednictvím Jihočeské univerzity, byl po 10 vydaných ročnících v roce 2010 zařazen na Seznam recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v České republice. Časopis je indexován v databázi Medvik – BMC. V letech 2004, 2006 a 2008 pořádala KTVS 3 ročníky mezinárodní vědecké konference Disportare. V nedávné minulosti pracovníci katedry přímo získali a úspěšně obhájili více jak deset významnějších grantů a spolupodíleli se na řadě dalších. V současnosti získal jeden pracovník katedry grant z programu FRVŠ a KTVS se podílí na dvou významnějších grantech z programu OPVK s FSS MU Brno a spolupracuje na jednom grantu s FTK UP Olomouc.

Závěr

Katedra tělesné výchovy a sportu Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích dnes představuje na úrovni České republiky významný a všeobecně uznávaný článek vzdělávání tělovýchovných odborníků s dnes šedesátiletou kontinuální činností, s širokou škálou akreditací, s vysokými výkony v oblasti výběrové tělesné výchovy a v našich podmínkách i s dobrým materiálním zabezpečením. V jejích řadách postupně působilo 55 vysokoškolských pedagogů (viz příloha) a externě s ní spolupracovalo mnoho desítek dalších. Toto krátké ohlédnutí je nejenom rekapitulací historie katedry k jejímu kulatému jubileu, ale je i poděkováním všem pedagogům a pracovníkům, kteří na ni působili.

Referenční seznam pramenů a literatury

Archivní fondy

Státní oblastní archiv Třeboň. Sdružený inventář do roku 1968.

Státní oblastní archiv Třeboň. Nezpracované materiály. Jihočeská univerzita, PF ČB kar. I/49 (436), 13/97 1–12, 39/88 1–16, 4/84 1–13, 8/87 1,2.

Archiv studijního oddělení PF. Záznamy studijního oddělení.

Kroniky

Kronika katedry tělesné výchovy na Pedagogické fakultě v Českých Budějovicích.

Tištěné prameny

25 let Pedagogické fakulty v Českých Budějovicích. (1973). České Budějovice: Růže. Pedagogická

fakulta v Českých Budějovicích, 25 jubilejní studijní rok 1973/1974.

Seznam recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v České republice 2010.

Sborník k 25. výročí založení Pedagogické fakulty v Českých Budějovicích.

Sborník k 30. výročí založení Pedagogické fakulty v Českých Budějovicích.

Sborník k 40. výročí založení Pedagogické fakulty v Českých Budějovicích.

Studijní katalog/Akademický rok Pedagogické fakulty 1976/77 – 2011/2012.

Tělesná výchova jako volitelný předmět na fakultách Jihočeské univerzity – přípis prorektora JU pro studium ze dne 10. 2. 2010.

Věstník MŠVU ze dne 30. 10. 1948.

Zákon č. 58/1952 Sb. O vysokých školách.

Zákon č. 71/1952 Sb. O organizaci tělesné výchovy a sportu.

Zákona č. 60/1956 Sb. O organizaci tělesné výchovy.

Zákon České národní rady č. 314/1991 Sb.

Zákon č. 455/1991 Sb. O živnostenském podnikání.

Zákon č. 309/2000 Sb. Novela zákona O živnostenském podnikání.

Zákon č. 563/2004 Sb.

Zápis z jednání kolegia rektora JU č. 23 ze dne 22. 4. 2008.

Zápis z jednání kolegia rektora JU č. 25 ze dne 21. 10. 2008.

Literatura

Dvořák, L. (1973). *Historie rozvoje dobrovolné tělesné výchovy na nynější Pedagogické fakultě v Českých Budějovicích. Diplomová práce.* České Budějovice: Pedagogická fakulta.

Kopáček, J., & Thoma J. (1998). *Encyklopedie Českých Budějovic.* České Budějovice: Nebe.

Kössel, J., Krátký, F., & Marek, J. (1986). *Dějiny tělesné výchovy II.* Praha: Olympia.

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

Lidinský, J. (1986). *Historie TJ Slávie PF. Diplomová práce.* České Budějovice: Pedagogická fakulta.

Musilová, V. (2004). *Historie Katedry tělesné výchovy a sportu Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Diplomová práce.* České Budějovice: Jihočeská univerzita Pedagogická fakulta.

Pokorná, L. (1993). *Studie k problematice přípravy učitelů tělesné výchovy na Pedagogické fakultě v Českých Budějovicích. Diplomová práce.* České Budějovice: Jihočeská univerzita Pedagogická fakulta.

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

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

Internet

<http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/>

<http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/studiaka.html>

Doc. PaedDr. Jan Štumbauer, CSc.

KTVS PF JU, Na Sádkách 2/1

37 005 České Budějovice, CZ

stumba@pf.jcu.cz

Příloha 1. Seznam interních učitelů, kteří působili na KTVS PF JU od jejího založení do současnosti
Enclosure 1. The internal list of teachers who worked at The University of South Bohemia, Faculty of Education - Department of Physical Education and Sport since its founding until now

Jméno a příjmení, dosažené tituly a vědecké hodnosti	Rok nástupu - rok odchodu	Garantované předměty
Oldřich Strejček	1948 - 1973	dějiny TVS, organizace TV, technologie TV, volejbal
Dr. Milada Derešová	1953 - 1972	didaktika TV, pedagogická praxe
doc. PhDr. Jan Hondlík, CSc.	1955 - 1994	teorie TV, sportovní hry, lyžování, zdravotní TV
Věra Zemková - Belšanová	1957 - 1959	sportovní gymnastika, moderní gymnastika, lyžování
Miloslav Melka	1960 - 1978	didaktika TV 1. st. ZŠ, plavání
Běla Petříková	1960 - 1986	sportovní a moderní gymnastika, lyžování, dějiny TVS, ZTV
Mgr. Václav Mašek	1961 - 1990	sportovní gymnastika, turistika, atletika
PhDr. Karel Krejča	1961 - 1993	atletika, turistika, lyžování
Mgr. František Hruška	1962 - 1976; 1990 - 1998	atletika, plavání, volejbal, vodní turistika
Mgr. Jiřina Kalová	1963 - 1996	sportovní gymnastika, bruslení, lyžování, zvláštní TV
doc. Dr. Bořivoj Petrák	1965 - 1969	teorie TV, biomechanika
Mgr. Josef Měchura	1965 - 1976; 1990 - 1997	sportovní hry, atletika
Mgr. Ivana Lohonková	1972 - 2004	plavání, moderní gymnastika
doc. PaedDr. Zdeněk Šebrle, CSc.	1972	didaktika TV, lyžování, házená, tenis, squash
prof. PhDr. Miloslav Kodým, CSc.	1973 - 1974	psychologie TV
doc. PhDr. Jana Šemberová, CSc.	1973 - 1974	povinná TV
PaedDr. Karel Voráček, CSc.	1974 - 1986	ZTV, biomechanika, organizace TV, hry
Mgr. Jaroslava Vildtová - Nejedlá	1975 - 1977	sportovní gymnastika, plavání, zdravotní TV
PaedDr. Milan Červený	1975 - 1985	lyžování, sportovní hry, plavání, povinná TV
Mgr. Irena Mašková	1976 - 1977	povinná TV
Mgr. Václav Kouba, CSc.	1976 - 1999	sportovní hry, povinná TV
doc. PaedDr. Emil Řepka, CSc.	1976	didaktika TV, basketbal, plavání, lyžování
PaedDr. Ludvík Michalov, Ph.D.	1984	úpoly, bruslení a lední hokej, cykloturistika, lyžování, didaktika TV 1. st. ZŠ
PaedDr. Jaroslava Tenglová	1984	sportovní gymnastika, stolní tenis, aerobic, jóga
PaedDr. Milan Vacík	1985 - 1997	atletika, teorie sportovního tréninku, lyžování
doc. PaedDr. Milada Krejčí, CSc.	1985 - 2006	jóga, psychologie sportu, aplikovaná TV, didaktika TV
PaedDr. Kamila Hansová	1986 - 1993	bruslení, aerobic, rytmická gymnastika
PaedDr. František Skřičil	1986 - 1994	gymnastika, plavání
PaedDr. Alena Broumová - Linhartová	1986 - 2004	zdravotní TV, lyžování, windsurfing, bruslení
doc. PaedDr. Jan Štumbauer, CSc.	1986	dějiny TVS, plavání, lyžování, windsurfing, vodní turistika
Mgr. Zdeněk Tomšíček	1987	volejbal
Mgr. Petr Kollar	1991 - 1997	gymnastika
Mgr. Zdeňka Pavlová	1991 - 2000	regenerace a masáže, lyžování
Mgr. Pavlína Daňhová	1993 - 1995	plavání, aerobic, povinná TV

PaedDr. Gustav Bago, Ph.D.	1993	názvosloví, sportovní gymnastika, didaktika TV, cykloturistika
Mgr. Vlasta Kurzová, Ph.D.	1994 - 2006	atletika, regenerace a masáže
Mgr. Monika Ranglová - Hasalová	1995 - 2005	aerobic, plavání, cykloturistika
PhDr. Radek Vobr, Ph.D.	1996	antropomotorika, bruslení a lední hokej, vodní turistika, windsurfing, snowboarding a lyžování
Mgr. Milan Janda	1997 - 2002	házená, basketbal
Mgr. Petr Vaňek	1997 - 2006	sportovní gymnastika, kondiční kulturistika
Mgr. Jan Steinbauer	1998 - 2001	atletika
Mgr. Ilona Melounová	1998 - 2002	atletika, aplikovaná TV
Mgr. Jan Schuster, Ph.D.	1999 - 2006	fotbal, úpoly, snowboarding, vodní sporty
PhDr. Renata Malátová, Ph.D.	2001	regenerace ve sportu, masáže, fyziologie tělesných cvičení, wellnes
Mgr. Johana Janoušková - Irová	2004 - 2010	aerobic, výběrová TV
Mgr. Pavla Dřevíková	2005 - 2010	aerobic, atletika, pilates
Mgr. Petra Zieglerová	2006 - 2010	aerobic, sportovní hry, výběrová TV
PhDr. Petra Krásová, Ph.D.	2006 - 2011	plavání, potápění, lezení, lyžování
Mgr. Andrea Syrovátková	2007 - 2009	zdravotní TV, výběrová TV
Mgr. Lukáš Nový	2007 - 2011	atletika, cykloturistika, běh na lyžích
Mgr. Vendula Baboučková - Kopřivová	2008	zdravotní TV, aerobik, bosu
Mgr. Dominika Faktorová - Hýsková	2010	karate, sebeobrana, úpoly, pilates, aplikované plavání
Mgr. Kristýna Gregrová	2011	aplikovaná TV, zdravotní TV, výběrová TV
Mgr. Petr Požárek	2011	fotbal, kondiční trénink, výběrová TV
PhDr. Martin Pěkný, Ph.D.	2011	atletika, výběrová TV

REDAKČNÍ RADA :

PŘEDSEDA :

Doc. PaedDr. Emil Řepka, CSc.
Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta
České Budějovice, Česká republika

VÝKONNÝ REDAKTOR :

PhDr. Renata Malátová, Ph.D.
Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta
České Budějovice, Česká republika

ČLENOVÉ :

Prof. Dr. Dieter Hackfort
Academy for Sports Excellence
Katar

Prof. Knut Arne Hagtvet, Ph.D.
Universitetet i Oslo
Norsko

Prof. PhDr. Václav Hošek, DrSc.
Palestra, Praha
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.
Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií,
Brno, Česká republika

Prof. PaedDr. Iva Stuchlíková, Csc.
Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta
České Budějovice, Česká republika

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

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

Prof. PhDr. Marek Waic, CSc.
Univerzita Karlova
FTVS Praha
Česká republika

EDITORIAL BOARD :

EDITOR - IN - CHIEF :

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

EXECUTIVE EDITOR :

Renata Malátová
University of South Bohemia
Faculty of Education, Czech Republic

MEMBERS :

Dieter Hackfort
Academy for Sports Excellence
Qatar

Knut Arne Hagtvet
University of Oslo
Norway

Václav Hošek
Palestra, Praha
Czech Republic

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

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

Pavel Stejskal
Masaryk University, Faculty of Sport Studies,
Czech Republic

Iva Stuchlíková
University of South Bohemia,
Faculty of Education, Czech Republic

Jaromír Šimonek
Constantine the Philosopher University in Nitra
Slovakia

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

Marek Waic
Charles University
Faculty of Physical Education and Sport
Czech Republic

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. Akceptuje příspěvky, které dosud nebyly publikované a nejsou přijaté k publikování v jiném časopisu. Všechny texty procházejí recenzním řízením a jsou pozuzovány nejméně dvěma odborníky. Recenzní řízení je anonymní. Statě mohou být publikovány v jazyce českém, slovenském nebo anglickém. Autor je zodpovědný za odbornou, jazykovou a formální správnost příspěvku. O zveřejnění příspěvku rozhoduje redakční rada se zřetelem na vědecký význam a oponentské posudky.

Struktura příspěvku představuje formální a obsahové členění v souladu s konvencí pro vědecké sdělení

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, ²University of Jyväskylä, Faculty of Physical Education and Sport, ³Univerzita 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, metody, výsledky a závěry. Doporučuje se rozsah 100 až 200 slov (Word - panel nabídek - Nástroje → Počet slov). Nemá se opakovat název článku a nemají se uvádět všeobecně známá tvrzení.

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 nejnútnejší 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 "kopií" tabulky, má vyjadřovat nové skutečnosti. Tabulky mají shrnovat výsledky statistického vyhodnocení. Popis výsledků má být věcný, obsahovat pouze faktické nálezy, nikoliv závěry a dedukce autora.

Diskuze vyhodnocuje zjištěné výsledky, konfrontuje je s literárními údaji, zaujímá stanoviska, diskutuje o možných nedostatcích. Srovnává je s dříve publikovanými údaji, pokud mají s prací souvislost (uvádět jen autory, kteří mají k nové práci bližší vztah). Vyžaduje-li to charakter práce, je možné popis výsledků a diskuzi spojit do jedné stati "Výsledky a diskuze".

Pokud to autoři považují za účelné, může být zařazen do příspěvku závěr. Zahrnuje základní informace o materiálu a metodice, stručně vystihuje nové a podstatné poznatky. Je nekritickým informačním výběrem významného obsahu příspěvku, včetně hlavních statistických dat, nikoliv jen jeho pouhým popisem. Má být psaný celými větami (ne heslovitě), nemá překročit 10 řádků.

Podle uvážení autora je možné na tomto místě uvést **poděkování** spolupracovníkům.

Literatura se uvádí pouze ta, která byla skutečným podkladem pro napsání příspěvku. Musí odpovídat publikačnímu manuálu APA (6. vydání, 2010)

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 a rokem vydání. Do seznamu se zařazují všechny práce citované v textu, na práce uvedené v seznamu literatury musí být v textu odkaz. Pro citaci příspěvku uveřejněného v tomto časopisu se používá plných názvů.

U **historických textů** je požadována přesná citace (př.: poznámka pod čarou).

Adresa prvního autora (kontaktní adresa) se uvádí jako poslední údaj v příspěvku. Obsahuje plné jméno, příjmení, tituly, přesnou adresu s PSČ, číslo telefonu, faxu, příp. E-mail.

Technická úprava rukopisu

Příspěvky jsou přijímány ve formě zpracované textovým editorem, nejlépe Microsoft Word (popř. editorem s ním plně kompatibilním) při dodržení následujícího nastavení a úprav:

- formát A4
- všechny okraje **2,5 cm**
- velikost písma pro název časopisu **9**, název práce (česky, resp. slovensky a anglicky) **11**, ostatní 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 mezer **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 píší kurzívou, netučně, 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**):

PhDr. Renata Malátová, Ph.D. – Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU, Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice, tel. 387773175 e-mail studiakin@pf.jcu.cz.

Po úpravách vyvolaných oponentním řízením pošlou autoři opravené a vytištěné rukopisy (řádkování **jednoduché**) v elektronické podobě výkonnému redaktorovi.

Upozornění: Počínaje rokem 2011 bude vybírán manipulační poplatek za příspěvek do časopisu *Studia Kinanthropologica* ve výši 500 Kč nebo 20 €, číslo účtu: 104725778/0300, Specifický symbol: 430 - 1214

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. All texts are subject to review process and assessed by at least two expert referees. The review procedure is authorless. Board of editors decide about article's publishing having regard to scientific importance and review process.

Most journal articles published in kinanthropology are reports of empirical studies, and therefore the next section emphasizes their preparation.

Parts of a Manuscript

1. Title Page consists of
 - (a) Title. A title should summarize the main idea of the paper simply and, if possible, with style. It should be a concise statement of the main topic and should identify the actual variables or theoretical issues under investigation and the relation between them. The 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 sub-headings 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 to 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 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 straight-

tforward, 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 (6th edition, 2010).
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 outsides 2.5 cm
- size of letters 11, for the name of work a 10 for the other text,
- single lines,
- letters Times New Roman CE,
- distance from the first line of the column – 0.5 cm
- gaps behind the headlines – 6 points
- all headlines extra 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):

Please note: From January 2011 there will be a handling fee of 500 Kč (or 20 €) for articles accepted by *Studia Kinantropologica*, Account number: 104725778/0300, Specific symbol: 430 - 1214

e-mail: studiakin@pf.jcu.cz

www.pf.jcu.cz

Vydavatel :

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích - Pedagogická fakulta

MK ČR E 18825

Technický redaktor :

Mgr. Tomáš Tlustý

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, Česká republika

Tel: +420 387 773 175. e-mail: studiakin@pf.jcu.cz

Fax: +420 387 773 187

Upozornění

Počínaje rokem 2011 bude vybírán manipulační poplatek za příspěvek do časopisu
Studia Kinanthropologica ve výši 500 Kč nebo 20 €

Číslo účtu: 104725778/0300
Specifický symbol: 1214

Please note

From January 2011 there will be a handling fee of 500 Kč (or 20 €) for articles submitted by
Studia Kinanthropologica

Account number: 104725778/0300
Specific symbol: 1214

