

ČESKÁ

2011, 15, č. 3

KINANTROPOLOGIE

Česká kinantropologie
(ISSN 1211-9261)
vydává Česká kinantropologická společnost.
Vychází 4x ročně.

Časopis Česká kinantropologie je recenzovaný vědecký časopis zaměřený na kinantropologii. Publikuje příspěvky o výsledcích výzkumu z oblasti teorie, empirického výzkumu a metodologie. Cílem je podporovat rozvoj vědeckého poznání záměrné pohybové činnosti, její struktury a funkcí a jejich vztahů k rozvoji člověka jako biopsychosociálního individua.

Nabídka rukopisů

Redakce přijímá původní výzkumné práce, teoretické studie, přehledové studie, stručné zprávy z odborných akcí (konference, semináře apod.), recenze nových knih a informace o akcích České kinantropologické společnosti v českém (popř. slovenském) jazyce, od zahraničních autorů v anglickém jazyce. Rukopis dodejte elektronicky do systému na adrese **www.ceskakinantropologie.cz**. Na závěr textu uveďte úplnou kontaktní adresu včetně e-mailové adresy. Rukopis musí obsahovat název, jména autorů, souhrn s klíčovými slovy v češtině (15–20 řádků), vlastní text, abecední seznam literatury, název statí, souhrn a klíčová slova v angličtině, kontaktní údaje. Bibliografické odkazy musí být úplné a odpovídat požadavkům našeho časopisu. Rukopisy musí používat velikost písma 12 a řádkování 1,5. Stati by neměly přesahovat 12 – 15 normostran (tj. 5000 slov, recenze 3 normostrany, zprávy a informace 2 normostrany). Pro grafy a obrázky vyžadujeme zdrojové soubory (soubor, v němž byly vytvořeny, grafy nejlépe v programu Excel, obrázky ve formátu TIF, JPG nebo EPS). Redakce provádí jazykovou úpravu textu.

Recenzní řízení je oboustranně anonymní dvěma nezávislými recenzenty. Redakce si vyhrazuje právo anonymizace textu, tj. odstranění údajů usnadňujících identifikaci autorů předtím, než text postoupí do revizního řízení. Nabídnout rukopis jinému časopisu, zatímco je posuzován naším časopisem, je považováno za neetické. Autoři budou vyrozuměni o výsledku recenzního řízení a instruováni o případných změnách. Podrobné pokyny pro autora jsou uveřejněny na internetu: www.ceskakinantropologie.cz

Adresa redakce: Česká kinantropologie,
Josef Martího 31, 162 52 Praha
Telefon: (+420) 220 172 062
E-mail: sloupova@ftvs.cuni.cz

Česká kinantropologie
(ISSN 1211-9261)
published 4x annually
by Czech Kinanthropology Association.

Journal Česká kinantropologie is reviewed scholarly journal that focuses on kinanthropology. It publishes papers about results of theoretical, empirical and methodological research. The objective is to endorse scientific development of the intentional physical movement, its structure and functions as well as its connections to development of men as bio-psycho-sociological entity.

Manuscript submission

The editors accept original empirical research papers, theoretical studies, short news about conferences and workshops, reviews of new books and information about proceedings of Czech Kinanthropology Association in Czech (eventually in Slovak) language or in English language from foreign authors. Add the manuscript to the system in the electronic form at the address: **www.ceskakinantropologie.cz**. The end should contain complete information, including contact address and e-mail address. Manuscript must contain title, name of authors, abstract with key words in Czech language (15–20 lines), text of the article, alphabetical list of references for literature cited in the text, title, abstract and keywords in English language, contact data. Bibliographic references must be fully defined and correspond to Journal standards. Manuscripts must use font size 12 and 1,5 space. The maximum length of original research papers is 12–15 pages (about 5000 words), review 3 pages and information 2 pages. Please submit all tables, graphs and illustrations as separate files in the format, in which they were created, with graphs preferably in Excel and illustrations preferably in TIF, JPG or EPS. The editors review and edit the text.

The editorial review process is anonymous on both sides. The editors reserve the right to ensure the anonymity of the text's content, i.e. to eliminate any information or data that could facilitate identification of the author, before submitting the text to the review process. Submission of a manuscript to another journal while it is under review by the Journal Česká kinantropologie is considered unethical. Review guideline and full guidelines for authors are on the Internet: www.ceskakinantropologie.cz

Address: Česká kinantropologie,
Josef Martího 31, 162 52 Praha, Czech Republic
Phones: (+420) 220 172 062
E-mail: sloupova@ftvs.cuni.cz

OBSAH

Úvodem	7
Teoretická studie	
KOVÁŘ, K. Současné trendy ve vzdělávání trenérů	11
Výzkum a sportovní praxe	
SLEPIČKA, P., SLEPIČKOVÁ, I., ŠIŠKA, P., MUDRÁK, J. Problematika sociální facilitace ve sportu	19
PETRÁČKOVÁ, J. Analýza image sportovních značek Adidas a Nike	26
HARBICHOVÁ, I., KOMARC, M., MUDRÁK, J. Sociální tělesná úzkost u sportujících vysokoškoláků	41
ČECHOVSKÁ, I., CHRUDIMSKÝ, J., NOVOTNÁ, V., VINDUŠKOVÁ, J. Povědomí uchazečů o studium na FTVS UK o pohybové gramotnosti	47
BUNC, V., SKALSKÁ, M. Jsou předpoklady pro pohybové zatížení u osob s nadváhou nebo obezitou odlišné než u osob s normální hmotností?	55
GARBOVÁ, P., MORAVCOVÁ, A., FIALOVÁ, L. Estetické pojetí tělesnosti	64
KOKŠTEJN, J., PSOTTA, R., FRÖMEL, K., FRÝBORT, P., JAHODOVÁ, G., CUBEREK, R. Pohybová aktivita dětí s vývojovým deficitem motoriky	76
ŠTEFFL, M., PETR, M., PROCHÁZKOVÁ, I., MUSÁLEK, M. Stav hydratace organismu žáků prvního stupně základních škol před hodinou tělesné výchovy	89
FIALOVÁ, L., MORAVCOVÁ, A., SCHLEGEL, P., FOJTÍKOVÁ, M. Klientela poradenského centra zaměřeného na změnu životního stylu	94
COUFALOVÁ, K., KINKOROVÁ, I., JINDRA, M. Tělesná stavba českých seniorských reprezentantů v judu	102
MALÁ, L., MALÝ, T., ZAHÁLKA, F., KAPLAN, A. Profil tělesného zloženia elitných basketbalistek	110
MUDRÁK, J., SLEPIČKA, P., HARBICHOVÁ, I., PĚKNÝ, M. Pohybová aktivita a subjektivní vnímání zdraví u seniorů	117
RYCHTECKÝ, A. Vliv aktivní účasti české mládeže ve sportu na její vnímání olympijských ideálů a získávání základních znalostí o olympijském hnutí.....	130

HRÁSKÝ, P., KAPLAN, A., TEPLAN, J., MALÝ, T., ZAHÁLKA, F. Využití přístroje MFT S3 CHECK pro hodnocení účinku vybraných rekondičně rehabilitačních postupů u hráčů fotbalu po plastice LCA	139
HELLER, J., VODIČKA, P., COUFALOVÁ, K. Srovnání rychlostně-silových charakteristik horních a dolních končetin pomocí testu „síla – rychlost“	149
MALÝ, T., ZAHÁLKA, F., MALÁ, L., BUZEK, M., HRÁSKÝ, P., GRYC, T. Vztah izokinetické síly dolních končetin k rychlostním indikátorům běžecké rychlosti u mladých fotbalistů	157
BALÁŠ, J., ZAHÁLKA, F. Reliabilita testování stoje na jedné noze při opakovaném měření	165
GRYC, T., ZAHÁLKA, F., MALÝ, T., PAVLŮ, D., STRACHOTOVÁ, H. Vliv celotělového vibračního tréninku na vybrané parametry posturální stability u hráčů plážového volejbalu	172
ZAHÁLKA, F., MALÝ, T., RICHTEROVÁ, M., GRYC, T., HANUŠ, M., MALÁ, L., PAVLŮ, D. Posturální stabilita dětí se zrakovým postižením	180
MRŮZKOVÁ, M., HOJKA, V., SATRAPOVÁ, L. Komparativní kineziologická analýza dvou forem sportovní lokomoce a jejich využití v tréninku – aplikace na jízdu na kajaku	192
ŠVAGROVÁ, K., MAHROVÁ, A., BUNC, V., ŠTOLLOVÁ, M., TEPLAN, V. Fyzická kondice jedinců v časně fázi po transplantaci ledviny	200
KOVÁŘOVÁ, L., KOVÁŘ, K., HORČIC, J. Vytvoření standardů pro hodnocení funkčních předpokladů triatlonistů v juniorské kategorii	208
STREJCOVÁ, B., BALÁŠ, J., SÜSS, V. Vliv ledování na opakovaný svalový výkon při extenzi a flexi v kolenním kloubu	218
POKORNÁ, J., JURÁK, D. Hodnocení parametrů plavecké techniky u výkonnostních plavkyň	225
HANUŠ, M., ZAHÁLKA, F., MALÝ, T., GRYC, T., HRÁSKÝ, P., MALÁ, L. Rozhodující faktory provedení kopu pro dosažení maximální rychlosti míče	239
Zprávy z konferencí a seminářů	
Mezinárodní konference <i>Philosophy of Sport in Europe</i>	245
Recenze knih	
Úvod do sportovního tréninku	248
Trénink koordinace v závodním tenise	249

CONTENS

Foreword	7
Teoretical study	
KOVÁŘ, K. Current trends in coach education	11
Research and sport practice	
SLEPIČKA, P., SLEPIČKOVÁ, I., ŠIŠKA, P., MUDRÁK, J. Problems of social facilitation in sport	19
PETRÁČKOVÁ, J. The analysis of sport brands image of Adidas and Nike	26
HARBICHOVÁ, I., KOMARC, M., MUDRÁK, J. Social physique anxiety in sport active university students	41
ČECHOVSKÁ, I., CHRUDIMSKÝ, J., NOVOTNÁ, V., VINDUŠKOVÁ, J. Awareness of physical literacy among the applicants of Charles University Faculty of physical education and sport	47
BUNC, V., SKALSKÁ, M. Are prerequisites for physical load in persons with overweight or obesity different than people with normal weight?	55
GARBOVÁ, P., MORAVCOVÁ, A., FIALOVÁ, L. Aesthetically conception of corporality	64
KOKŠTEJN, J., PSOTTA, R., FRÖMEL, K., FRÝBORT, P., JAHODOVÁ, G., CUBEREK, R. Physical activity in children with developmental motor deficit	76
ŠTEFFL, M., PETR, M., PROCHÁZKOVÁ, I., MUSÁLEK, M. Hydration status of young students of primary school before physical training lesson	89
FIALOVÁ, L., MORAVCOVÁ, A., SCHLEGEL, P., FOJTÍKOVÁ, M. Clientele of consultancy centre oriented on change of life style	94
COUFALOVÁ, K., KINKOROVÁ, I., JINDRA, M. Physical construction of the Czech senior representatives in judo	102
MALÁ, L., MALÝ, T., ZAHÁLKA, F., KAPLAN, A. Body composition of elite female basketball players	110
MUDRÁK, J., SLEPIČKA, P., HARBICHOVÁ, I., PĚKNÝ, M. Physical activity and perceived health in seniors	117

RYCHTECKÝ, A. The influence of active participation in sport on the perception of Olympic ideals and on knowledge of the Olympic movement in Czech youth	130
HRÁSKÝ, P., KAPLAN, A., TEPLAN, J., MALÝ, T., ZAHÁLKA, F. MTF S3 check testing method using for evaluating the impact of selected reconditioning procedures for curative soccer players after ACL reconstruction	139
HELLER, J., VODIČKA, P., COUFALOVÁ, K. A comparison of force velocity characteristics upper and lower limbs by means of „force – velocity test“	149
MALÝ, T., ZAHÁLKA, F., MALÁ, L., BUZEK, M., HRÁSKÝ, P., GRYC, T. Relationship between isokinetic strength of lower extremities and speed indicators of running performance in youth soccer players	157
BALÁŠ, J., ZAHÁLKA, F. Intra-session reliability of flamingo test in adults	165
GRYC, T., ZAHÁLKA, F., MALÝ, T., PAVLŮ, D., STRACHOTOVÁ, H. Effect of whole body vibration training on selected parameters of postural stability in beach volleyball players	172
ZAHÁLKA, F., MALÝ, T., RICHTEROVÁ, M., GRYC, T., HANUŠ, M., MALÁ, L., PAVLŮ, D. Postural stability and balance abilities of children with visual impairments	180
MRŮZKOVÁ, M., HOJKA, V., SATRAPOVÁ, L. Comparative analysis of two forms of sports locomotion and its application in kayak training	192
ŠVAGROVÁ, K., MAHROVÁ, A., BUNC, V., ŠTOLLOVÁ, M., TEPLAN, V. Physical fitness in patients early after renal transplantation	200
KOVÁŘOVÁ, L., KOVÁŘ, K., HORČIC, J. Development of standards for assessment of functional predispositions in triathlon junior athletes	208
STREJCOVÁ, B., BALÁŠ, J., SÜSS, V. The effect of ice pack on maximal isokinetic knee strength during the extension and flexion	218
POKORNÁ, J., JURÁK, D. The evaluation of swimming technical parameters of high level female swimmers	225
HANUŠ, M., ZAHÁLKA, F., MALÝ, T., GRYC, T., HRÁSKÝ, P., MALÁ, L. Critical factors to determine important aspects of maximum speed kick	239
Congress news and reports	
International conference <i>Philosophy of Sport in Europe</i>	245
Reviews	
Foreword to the sport training	248
Training of coordination in competitive tennis	249

ÚVODEM

AKTIVNÍ ŽIVOTNÍ STYL V BIOSOCIÁLNÍM KONTEXTU – MSM 0021620864

ŘEŠITEL: PROF. ING. VÁCLAV BUNC, CSc.

Vykonavatel: Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

Po roce opět vychází monotematické číslo České kinantropologie, které prezentuje výsledky řešení výzkumného záměru (VZ) získané v roce 2010 a v počátku roku 2011. Kvalita výzkumných aktivit v rámci VZ byla posuzována přednostně, publikační výstupy a hospodaření byly hodnoceny v rámci pravidelné průběžné kontroly v počátku roku 2011. Hodnotící komise zadavatele – MŠMT ČR – shledala, že záměr je úspěšně řešen v souladu se schválenou vstupní anotací.

Podobně jako v minulém čísle je třeba upozornit na pokračující trend příspěvků, které vyplývají z řešení dílčích úkolů VZ nebo z podpory z VZ a jsou publikovány mladými a mladšími pracovníky naší fakulty, což lze chápat jako jasnou investici do budoucna. Tento trend podpory i „nezáměrových“ projektů z prostředků VZ je plně v kontextu se schválenou anotací VZ a se závěry průběžného oponentního řízení v dubnu roku 2009.

Podobně jako v předchozích letech předkládáme další dílčí výsledky, které osvětlují z různých pohledů biopsychosociální funkce pohybových aktivit a jejich úlohu v aktivním životním stylu člověka.

Všechny příspěvky v tomto monotematickém čísle prošly náročným recenzním řízením, kdy byly posuzovány odborníky mimo prostředí fakulty. Vycházíme z obecně akceptovaného předpokladu, že kvalitní publikační výstupy jsou základním kritériem odborné úspěšnosti každé badatelské aktivity, každého výzkumného nebo vědeckého projektu. Vytvářejí pak podmínky jak k mezioborové kooperaci, tak zejména k širší společenské prezentaci celého vědního oboru Kinantropologie, který je významnou a nezastupitelnou součástí terciární sféry ovlivňující vzdělávání a badatelské aktivity odborníků nejenom v oblasti tělesné výchovy a sportu, ale i v nejširším společenském slova smyslu.

Pro současnost je typické, že podstatná část naší populace vykazuje trvale neaktivní životní styl, který má za následek razantní nárůst řady převážně zdravotních problémů, které mají podstatu v nedostatku pohybu. Jsou to např. obezita a s ní spojené komplikace i zhoršující se podmínky pro plnou realizaci tělesného i duševního potenciálu současného člověka.

Nedostatek pohybu není jen problémem biologickým, ale i psychosociálním. Na základě aktuálních poznatků získaných při řešení VZ byly navrženy a úspěšně ověřeny intervenční programy, které byly využity jak v prostředí individuálních pohybových aktivit, tak v prostředí státní správy na úrovni města nebo oblasti. Byly shromážděny a jsou analyzovány informace o aktuálních pohybových režimech a možnostech aktivního ovlivnění životního stylu v různých regionech ČR. K tomu cíli jsou využívány výsledky dlouhodobých rozborů jak biologických, tak i psychosociálních

předpokladů pohybových aktivit. Šetření jsou realizována jak v modelových laboratorních podmínkách, tak i v reálných podmínkách, v prostředí školy, vesnice i města.

Od počátku řešení VZ i ucelených dílčích projektů byla a je snaha po komplexním přístupu k řešení úkolů zformulovaných ve vstupní anotaci záměru.

Vedle publikačních výstupů prezentovaných v tomto časopise je třeba připomenout, že jen v období let 2009–2010 bylo publikováno na základě řešení VZ nebo s podporou VZ 24 impaktovaných příspěvků a více než 80 příspěvků v zahraničních recenzovaných časopisech nebo recenzovaných zahraničních sbornících.

Toto mimořádné číslo České kinantropologie je tedy opět věnováno výstupům z dílčích projektů, které byly získány za dosavadní období řešení VZ a které tvoří uzavřené etapy, jejichž výsledky lze publikovat.

Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: bunc@ftvs.cuni.cz

TEORETICKÁ
S T U D I E



KAREL KOVÁŘ

Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu
Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Průspěvek přináší nové pohledy na vzdělávání trenérů, porovnává vzdělávání v ČR a v zahraničí a upozorňuje na nedostatky vzdělávání trenérů v ČR. S ohledem na rozvoj trhu práce v ČR a EU bude nutné přizpůsobit vzdělávací systém Evropskému kvalifikačnímu rámci.

Klíčová slova: trenér, vzdělávání, celoživotní vzdělávání, pedagogika sportu, trh práce.

ÚVOD

Trenérské povolání prochází stejně jako moderní sport velmi dynamickým vývojem. Programy pro vzdělávání trenérů vycházejí z tradic jednotlivých zemí, z měnících se potřeb společnosti, z nových teoretických poznatků, ale i z nových možností vzdělávacích systémů. Zájem o sport a pohybové aktivity přináší požadavek na vzdělávání osob, které jsou schopné vést cvičence (sportovce) v jejich rozvoji. Stejně jako se mění zájmy populace o pohybové aktivity, mění se i požadavky na vzdělání osob, které tuto činnost řídí. Povolání trenér má tak mnoho podob. Je otázkou stejnosti a roznosti činností trenéra, který pracuje s různými skupinami od dětí po seniory, od začátečníků po profesionály, se zdravými i oslabenými, zda se stále jedná o jedno povolání s tímto označením, nebo bychom již vzhledem ke specifickým činnostem měli odlišit jak vzdělání, tak název povolání (trenér, kouč, cvičitel, instruktor, animátor, osobní trenér, kondiční trenér, videokouč, ...). Vyšší specializace je přirozeným trendem na trhu práce a je otázkou, jak na tyto požadavky budou reagovat vzdělávací systémy.

Sportovní trenér představuje specifickou činnost s více jak stoletou tradicí, jejíž teoretické vymezení nacházíme mj. již v díle Pierra de Coubertina. Slovo trenér se v českém kontextu používá zejména „pro označení funkce člověka, který zajišťuje a hlavně vede trénink sportovce“, jak uvádí Svoboda (2003, s. 118), ale v současné době můžeme definici rozšířit na osobu, která řídí pohybové aktivity jiných osob.

Státní podpora sportu po druhé světové válce vedla k důrazu na vzdělávání trenérů. Z hlediska vývoje vzdělávání pro toto povolání můžeme považovat za zásadní tyto milníky:

1. Vznik vysokých škol vzdělávajících trenéry po druhé světové válce (v ČR Institut tělesné výchovy a sportu – r. 1953), kdy se povolání trenéra zařazuje do systému vysokých škol.
2. Vznik Jednotné kvalifikace tělovýchovných kádřů ČSTV: cvičitelů, trenérů, zdravotníků, rozhodčích (1963). Po založení Československého svazu tělesné výchovy (ČSTV) v roce

* Tento příspěvek byl realizován s podporou Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864.

1957 byl zaváděn jednotný vzdělávací systém, vydány jednotné osnovy, upraveny podmínky jednotné sportovní kvalifikace, vytvořen základ systému kvalifikace a školení vedoucích pracovníků ve sportu. Tato příručka byla dále rozpracována pro jednotlivá sdružení (např. Kvalifikace sportovního maséra – r. 1965), která se stala základem pro další školení a vzdělání sportovních masérů atp. Toto opatření vedlo k masovému rozvoji metodik ve všech sportovních odvětvích a intenzivnímu vzdělávání pracovníků ve sportu na všech úrovních. Byly vytvořeny stovky pracovních míst pro vysokoškolsky vzdělané trenéry a metodiky jak v ČSTV, na sportovních svazech, ve sportovních střediskách, sportovních školách a třídách.

3. Zrušení systému jednotných kvalifikací (1993), rozpuštění centralizovaného systému sportovních center a tříd, zásadní úbytek pracovních míst pro trenéry nejvyšších kvalifikací a vysokoškolského vzdělání.

PROBLÉM

Můžeme konstatovat, že dosud nebyly vytvořeny požadavky na práci trenéra ve formě profesních standardů. Teoretický popis profese z hlediska znalostí, dovedností a kompetencí se vytváří. Proti požadavku profesních standardů se opakovaně objevují argumenty, které jsou založeny na velmi dobrých sportovních výsledcích trenérů, kteří neprošli náročnějším pedagogickým vzděláním, nebo naopak na špatných výsledcích vzdělaných trenérů. V odborné veřejnosti není spor o to, zda je úspěch trenéra podmíněn pedagogicko-psychologickými dovednostmi, ale zda jsou tyto dovednosti získány převážně kombinací teoretických základů (znalostí) spolu s praxí (zkušeností) nebo se jedná o specifické sociální dovednosti (tvůrčí složka osobnosti) a formální vzdělání není tolik podstatné. Svoboda (1997) hovoří o trenérství jako o praktické činnosti, ve které se osobnost trenéra, jeho schopnosti, vědomosti i vlastnosti uplatňují vždy v komplexu a částečně tak odmítá strukturální přístupy. Buzek (2007) se důrazně vymezuje proti existenci přímé úměry mezi sportovní výkonností trenéra a odváděnou úrovní trenérské práce. Zdůrazňuje však výhodu znalosti prostředí a výrazně lepší přijetí odbornou sportovní veřejností, aby se mohl stát uznávanou osobností ve svém oboru. S tímto názorem se shoduje i řada jiných autorů. Vysoká výkonnost je jistě zejména pro začátek trenérské dráhy cennou devízou, a to zvláště při vedení mladých sportovců (trenér jako vzor). Není-li však vlastní trenérská práce založena na koncepčních odborných i žáducích mezilidsky vztahových základech, bývalá sportovní prestiž situaci nezachrání (Jansa, Dovalil, 2007, s. 58). Svoboda (1997) dále upozorňuje na rizika, která s sebou může přístup k trénování získaný z vlastních zkušeností nést (empirický trenér a stagnace poznatků).

Trenérská činnost se modifikuje v souvislosti s měnící se podobou sportovního světa. Stále vyšší nároky jsou kladeny nejen na trenérový odborný didaktický základ, jež dokáže aplikovat ve sportovním tréninku, ale stále více do popředí vystupují zdravotní aspekty pohybu, důraz je kladen na komunikační a sociální dovednosti (vedení lidí, strategické a taktické schopnosti). V pozadí zůstává pedagogická odpovědnost, která je důležitá právě pro výše uvedené skutečnosti (vedení lidí). Právě v této souvislosti bývá trenér nejčastěji zařazován mezi profese pedagogické, z čehož pak logicky vyplynulo, podobně jako u učitele či pedagoga volného času, široce koncipované vzdělání. Vzhledem k vývoji sportu a vzniku nových pohybových aktivit je nutné, aby takto koncipované vzdělání bylo úzce propojeno na propracované systémy celoživotního vzdělávání, kdy je nutné nové poznatky rychle předávat formou specializačních kurzů.

V současném vzdělávacím systému převládly liberální přístupy. Jednotný systém kvalifikací neexistuje a srovnání kvality vzdělávacích programů i kurzů je velmi obtížné, ne-li nemožné. Některé sportovní organizace preferují větší rozsah přímé výuky, vyšší nároky na kvalifikační práci, větší nároky na délku i kvalitu praxe, některé sportovní federace nepřipouštějí do vzdělávacích systémů osoby bez vysoké sportovní výkonnosti (např. golf, sjezdové lyžování). Na vzdělávání participují vysoké školy, sportovní organizace, vzdělávací agentury, ale stále častěji i soukromé osoby či subjekty, které nejsou primárně zřizovány pro vzdělávání a kde kontrola kvality zcela

chybí – po získání akreditace MŠMT s omezenou platností (jedná se pouze o úřední akt) již nedochází k faktické kontrole vzdělávacího procesu (kontrola podléhá pouze škole).

V současné době je jednou z priorit Evropské unie mezinárodní prostupnost trhu práce a srovnatelné vzdělání v Evropě pro obdobná povolání. Výstupem či mezinárodně platným dokumentem je pak Europass (v případě VŠ vzdělání Dodatek k diplomu – Diploma Supplement), který je platný pro země EU. Toto pojetí pak vyžaduje mezinárodně platné profesní standardy vymezené znalostmi, dovednostmi a kompetencemi. Problém tedy nastává ve vzdělávání trenérů, které má v České republice dlouholetou tradici a kvalitu, nicméně je mírně odlišně strukturované od pojetí EU.

V ČR převažuje vzdělávání trenérů založené na znalostech, což je obvykle kritizovaná část všech vzdělávacích systémů v ČR – vzdělání je spíše pasivní a encyklopedické. Trenér má vysoce nadprůměrné teoretické znalosti, pro jejich aplikaci (dovednosti) je ale nedovede plně využít. Obsah pojmu kompetence, který předpokládá trvalou aktivitu jedince ve svém seberozvoji, zatím zůstává ve vzdělávání trenérů pozapomenut (kompetence nejsou jasně vymezeny a nelze tedy stanovit ani standardy pro trenéry) a zde je ponechán prostor pro výše zmiňovanou tvůrčí složku osobnosti. Trenér v ČR pracuje zpravidla sám či v malém týmu stejně vzdělaných osob, bez metodické a vědecké podpory ze sportovního svazu či klubu. Trenér v zahraničí je naopak charakteristický nadprůměrnými komunikačními dovednostmi (a to zpravidla ve více jazycích), schopností orientace v cizím prostředí, analytickým přístupem k problému, silnou ochotou sebevzdělávání a vědeckým přístupem. To mu může přinést úspěch, neboť jeho pojetí práce je základem týmového přístupu. Pro mezinárodní trh práce jsou tak trenéři připraveni předchozím vzděláním velmi odlišně.

Vzdělávání trenérů v ČR je stejně jako celá oblast sportu legislativně pouze mírně regulováno a je otázkou, zda zavádění Evropského rámce kvalifikací a jeho národního rámce vyplývajícího ze zákona č. 179/2006 Sb. bude důsledně uplatněno i pro povolání trenéra.

Problémy vzdělávání trenérů můžeme tedy rozdělit pro potřeby tohoto sdělení do třech oblastí – vymezení profese, vzdělávací systém, obsah vzdělávání. Nevěnujeme se hlouběji specifické problematice legislativy.

PROFESE

Za profesi se označují povolání, která se opírají o poznatky, jež vyžadují speciální dlouhodobé vzdělávání založené na teoretické přípravě. Má zpravidla legislativní vymezení a svoji profesní (stavovskou) komoru. Z tohoto odborného pohledu nelze označovat trenérské povolání jako profesi, což s sebou přináší řadu problémů v oblasti vzdělávací.

Profesní komory chrání kvalitu a zájmy profese, spolupracují se vzdělávacími institucemi na kurikulu, aby odpovídalo požadavkům praxe, stanovují systém doškolování, pravidla pro vykonávání profese, tvoří profesní etický kodex (v ČR např. Česká lékařská komora, UNIFY – Unie fyzioterapeutů České republiky,...). Samozřejmě platí, že čím větší je komora z hlediska počtu členů, tím lépe může prosazovat své zájmy (ovlivnit legislativu, vzdělávací programy na VŠ, kariérní řády atp.). Profesní komora trenérů a pracovníků v tělovýchově chybí stejně jako profesní komora učitelů tělesné výchovy. Nicméně ochrana kvality povolání je zajištěna licenčními řády jednotlivých sportovních federací, kde jsou vymezeny podmínky pro výkon povolání a které jim umožňují vydávat a odebírat licence (regulovat trh práce), či menších profesních organizací např. Asociaci profesionálních učitelů lyžování (APUL). Tyto řády vznikaly bez vnější regulace po zrušení jednotného systému kvalifikací (1993). Mají různou kvalitu, v současnosti se neopírají ani nevycházejí z Evropského rámce kvalifikací a jeho české aplikace Národního rámce kvalifikací, nemají stanoveny profesní standardy a definovány znalosti, dovednosti a kompetence trenéra. Otevření evropského trhu práce tak může přinést problémy v omezení licencí pouze na regionální platnost.

Otázky specifického odborného vzdělávání se nejčastěji řeší vzhledem k vymezení dané profese, zvláště pak v souvislosti s požadovanými a pro konkrétní profesi podstatnými kompetencemi.

Obecně se problematika profesí zkoumá a vymezuje na základě různých kritérií a teoretických vědních přístupů, zejména z hlediska sociologického, psychologického, etického, logisticko-ekonomického či administrativního.

Podobně jako u analogických profesí (především učitele nebo vychovatele) si můžeme i ve vztahu k trenérské práci položit otázku, zda sportovní trenér (ve většině případů) nepředstavuje spíše semiprofesi (tzn. „poloprofesi“, profesi částečnou či neúplnou). Faktem např. je, že podobně jako většina učitelů aktivně nepřispívá k rozvoji pedagogických věd, patrně ani převážná část trenérů neparticipuje na vědeckém výzkumu a nepublikuje v odborném tisku. Pro profese (semiprofese), jejichž podstata spočívá v práci s lidmi, bývá typické velmi široké pole předpokládaných profesních kompetencí. Uvedená skutečnost platí také pro sportovní trenéry a souvisí mj. s poměrně velkou různorodostí jejich zastávané role. Trenéři pracují na nejrozličnějších úrovních (např. pomocný trenér, smluvní trenér, trenér ve sportovní škole, asistent trenéra, reprezentační trenér ap.), s různými skupinami adresátů (z hlediska věku, sportovní výkonnosti, ale třeba i sociálních či kulturních specifik dané komunity ap.), v různém zázemí sportovního klubu (od malých klubů v „malých sportech“, kde často trenéři vykonávají prakticky všechny potřebné aktivity nutné pro zabezpečení soutěžního sportu, a to třeba i na úrovni státní reprezentace, až po velmi selektovanou dělbu práce ve velkých a ekonomicky dobře saturovaných klubech) a s nejrozličnějším formálním dosaženým vzděláním (od absolvování střednědobých trenérských seminářů a kurzů až po nejvyšší možné univerzitní vzdělání).

VZDĚLÁVACÍ SYSTÉMY

Vzhledem k charakteristikám povolání trenér a neustálému vývoji je důležitým předpokladem kvalitní práce trenéra celoživotní vzdělávání. Podle pojetí Evropské komise i Rady Evropy se vzdělávací systém skládá ze tří navzájem propojených složek formálního, neformálního a zkušenostního nebo také informačního vzdělávání.

Formálním vzděláváním trenérů rozumíme v celoživotním vzdělávání všechny typy specializovaných programů odborného a profesního výcviku (licenčních kurzů) od nejnižší licence C (III. třída) až po licenci A (I. třída). Vzdělání je akreditováno MŠMT a zajišťují jej vybrané sportovní svazy a asociace, vysoké školy a některé soukromé subjekty. Jedná se o vždy strukturovaný vzdělávací systém.

Neformální vzdělávání trenérů není dosud v ČR zcela rozvinuto, není zatím vyžadováno sportovními svazy a organizacemi, ale jeví se jako potřebné. Zahrnuje doškolovací systém a vlastní vzdělávání pomocí krátkodobých či střednědobých kurzů vedoucích k osobnímu i sociálnímu rozvoji, je základem specializačního vzdělávání.

Zkušenostním nebo informačním vzděláváním trenérů rozumíme vlastní sportovní kariéru spolu s dosavadní trenérskou praxí. Jedná se o souhrn životních zkušeností nabytých při práci a o poznatky získané samostudiem. Prostředí sportu je natolik specifické, že tato část systému má výrazně vyšší význam než u jiných povolání a často význam zásadní (jsou potlačeny předešlé dvě složky). Problémem se jeví, jak tuto část formalizovat. V současné době probíhají práce na zpracování metodiky akceptování předešlé kariéry do formálního vzdělávání trenérů. Některé svazy (např. ČSLH) udělují extraligovým hráčům automaticky licenci C.

Cílem tohoto rozdělení je, aby se jednotlivé vzdělávací etapy vzájemně inspirovaly a doplňovaly tak, aby dohromady tvořily rozvíjející se proces celoživotního učení, který umožní osobní i profesní rozvoj.

S trenérskými licencemi souvisejí typy programů trenérského vzdělávání. Hledání optimální koncepce trenérského vzdělávání ovlivňuje rozmanitost trenérských rolí a profesních úkolů.

Současné možnosti vzdělávání trenérů by mohly obsahovat i moderní metody, jako např. e-learning, distanční vzdělávání, workshopy, ale o takový způsob vzdělávání nejeví (alespoň na základě opakovaných anket v rámci výuky v Trenérské škole UK FTVS) trenéři zájem a považují je pro obor za nevhodné.

Základní složku výuky trenérů tvoří teoretická výuka, výuka specializace je pak rozšířena o výuku praktickou včetně vlastní trenérské praxe. Struktura vzdělávání trenérů by měla reflektovat jejich předchozí vzdělání a kvalifikaci. Ve výuce trenérů v rámci kurzů chybí řízená praxe s dohledem zkušeného trenéra, kdy z hlediska vzdělávání je tento způsob pojmenován např. „on the job training“ (kde zkušený proškolený zaměstnanec vede svého začínajícího kolegu a analyzuje s ním chyby). V ČR se jedná o systém praktikování, tj. pouhé provádění činnosti bez vnější kontroly.

Velký význam je v zahraničí přisuzován získávání zkušeností, ale zejména dodržování etických principů v činnosti. Etický kodex práce trenéra v ČR zcela chybí.

PŘÍKLADY VZDĚLÁVÁNÍ TRENÉRŮ V ZAHRANIČÍ

Zatímco v České republice bývá obsah trenérského vzdělávání v teoretické části vymezen většinou názvy příslušných vědních disciplín (např. anatomie, fyziologie sportu, psychologie sportu aj.), v zahraničí se setkáváme spíše s obsahovými moduly orientovanými na konkrétní problémy praxe. Pro ČR je tak charakteristický postup od znalostí prostřednictvím praxe k dovednostem, zahraniční vzdělávací koncepce se snaží rozvíjet přímo kompetence trenéra. Typické je to zejména pro Velkou Británii a USA. Ve Velké Británii se trenérské kurzy skládají z pěti klíčových oblastí: technické a taktické, kondiční, psychologické a osobnostní, motorické a v podpoře aktivního životního stylu sportovců.

S poměrně odlišnou obsahovou koncepcí trenérského vzdělávání se setkáváme také v USA, kde má velmi silnou úlohu v regulaci trhu práce právě profesní komora a vzdělávání je postaveno na vzdělávacích standardech. Americká koncepce vzdělávání trenérů vychází zejména z pragmatické pedagogiky a staví výuku jako problém či řešení problému (u nás problem solving či problémové učení). Obsahem výuky je šest základních problémových modulů. Každé probírané téma (praktický problém tréninku) je analyzováno z pohledu několika oborů (multidisciplinární přístup). Tato aplikace není ponechána na studentovi, tak jako je tomu v ČR, ale jedná se o výrazně odlišné pojetí výuky. Jednotlivé vzdělávací moduly se zaměřují na následující oblasti:

1. Zdraví, zdravotní stav, prevence úrazů, péče o sportovce včetně zajištění bezpečnosti při cvičení a první pomoc.
2. Řízení rizik spojených s výkonem povolání, tj. znalost základní legislativy, postupy při řešení pojistných událostí.
3. Rozvoj sportovce jako jedinečné osobnosti. Pedagogika.
4. Sportovní trénink, kondiční trénink, výživa postavená zejména na biomedicínských základech anatomie, fyziologie zátěže atp.
5. Psychosociální dovednosti, kdy trenér dokáže motivovat a hodnotit projevy sportovce, respektuje osobnost sportovce včetně jeho limitů a přispívá k jeho osobnímu rozvoji.
6. Celoživotní sebevzdělání, kdy cílem je vzbudit potřebu samostudia, dalšího zdokonalování, výměny zkušeností, účasti na konferencích, e-learningu, práce s elektronickými zdroji, boj proti vyhoření (burn-out).

ZÁVĚRY

Hlavním rozdílem ve vzdělávání trenérů v ČR a uvedenými zahraničními systémy jsou neexistence profesní komory, profesních standardů, etického kodexu trenéra a rozdílné formy výuky. Výuka v ČR je vedena klasickou formou přednášek či seminářů doplněná o praktikování. Praxe pak není vedena, ale pouze vykonávána. Postupujeme od znalostí v jednotlivých předmětech (společenských a biomedicínských) k didaktice sportovního tréninku. V zahraničí řeší konkrétní problémy (případové studie) z pohledu několika oborů a jejich teoretických poznatků. Učí tak trenéry přemýšlet o problému a rozhodovat o postupech (např. pohled trenéra, fyzioterapeuta, manažera, lékaře na zranění hráče a řešení tohoto problému, kdy každý zastává jiný postoj).

Ukazují mu cestu, kdy je třeba další oblast prostudovat a kdy je vhodnější obrátit se na specialistu. Učí jej komunikovat, řešit problém a vést svéžence. Tím si trenéři v kurzech osvojují základy týmové práce, multidisciplinární přístup a zároveň jsou výrazně motivováni k samostudiu.

Vzdělávací systémy v ČR dále nejsou flexibilní do míry, aby byly schopné rozvíjet trenérské profesní kompetence individuálně a podle skutečných potřeb jednotlivých osob. To klade na vzdělávací systém velké nároky, zejména pokud jde o uznávání výsledků předchozího vzdělávání. Na začátku každého kurzu je potřeba vyhodnotit tyto skutečnosti: vzdělání trenérů, jejich trenérskou praxi, předchozí studium a jejich aktuální kompetence jako absolventů konkrétních kurzů. Metodika v ČR není dosud plně rozvinuta zejména pro uznávání dlouhodobé praxe v oboru s vynikajícími výsledky. Vzdělávací systémy by měly být schopné rozlišit specifické relevantní kompetence a zkušenosti např. bývalých sportovců stejně jako další související souhrny znalostí a vytvořit pak programy „na míru“. Trenérské licence by měly rozlišovat trenéry působící na různých stupních rozvoje sportovců a měly by být více specifické, kdy současné tři stupně se ukazují jako nedostatečné.

Je žádoucí vznik trenérské profesní komory a v tomto případě se otevírá možnost, že součástí licence bude pojištění, právní servis, přístup do programů celoživotního vzdělávání a další výhody.

Udělování trenérských licencí by mělo být součástí stabilizovaného profesního sektoru v celé oblasti tělesné výchovy a sportu. K rozvoji a stabilizaci povolání trenéra je nutný další výzkum a zkušenosti z příslušných oblastí a zejména vytvoření uceleného legislativního systému vztahujícího se k této problematice.

LITERATURA

- BEPPU, A. et al. (1993) *A Four – country of the Training for Sports Coaches in Australia, Canada, the United Kingdom and Japan*. Ósaka : University of Health and Sport Science.
- JANSA, P. & KOVÁŘ, K. (2007) Trenérství a současný sport. In *Sport a kvalita života*. Brno : MU FSpS, p. 61–62.
- JŮVA, V. (2006) Trenér v normativní koncepci pedagogiky sportu. In *Sborník prací Fakulty sportovních studií*. Brno : Masarykova univerzita, p. 49–65.
- JŮVA, V. (2008) Organizační a obsahové trendy trenérského vzdělávání. *Studia sportiva*, vol. 2, no. 2, p. 55–70.
- JŮVA, V. (2010) Vzdělávání sportovních trenérů. In *Český pedagogický výzkum v mezinárodním kontextu*. Ostrava : PedF OU, p. 223–232.
- KOVÁŘ, K. & JANSA, P. (2009). Etické aspekty trenérské profese. In *Sport a kvalita života*. Brno : MU FSpS, p. 57–58.
- VANĚK, M., HOŠEK, V. & SVOBODA, B. (1974) *Studie osobnosti ve sportu*. Praha : Univerzita Karlova.
- SVOBODA, B. & BARTUŇEK, J. (1988) Role Preference and Personality Characteristics in Selected Symplex of Coaches. *AUC Gymnica*, vol. 24.
- WALSH, J. (2007) *Expanding Coach Discipline Knowledge: Kontext for the research*. [online] [cit. 2008-05-02]. Dostupné na [www: http://www.icce.ws/conference/beijing2007/Documents](http://www.icce.ws/conference/beijing2007/Documents).

Current trends in coach education

The paper presents new insights on education of trainers, compares education in the CR and abroad and highlights the shortcomings of education trainers in the country. With regard to market development work in the CR and the EU will need to adapt the educational system of the European qualification framework.

Keywords: coach, education, long life learning, sport pedagogy, labour market.

PhDr. Karel Kovář, Ph.D.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

e-mail: kkovar@ftvs.cuni.cz

VÝZKUM

A S P O R T O V N Í P R A X E



PROBLEMATIKA SOCIÁLNÍ FACILITACE VE SPORTU*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 19–25

PAVEL SLEPIČKA¹, IRENA SLEPIČKOVÁ²,
PAVOL ŠIŠKA¹, JIŘÍ MUDRÁK¹

¹ Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

² Katedra základů kinantropologie, humanitních věd a managementu sportu

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Sociální facilitace představuje téma zkoumané v psychologii přes sto let. Souvisí s možnými změnami v činnostech jednotlivce pod vlivem přítomnosti jiných osob, a proto představuje též velmi aktuální téma pro sociální psychologii a psychologii sportu. Předložený článek uvádí nejvýznamnější studie, které se zabývaly souvislostmi sociální facilitace se soutěžními situacemi, souvislostmi s osobností jedince, úlohou přítomnosti jiných osob apod. a které přinesly vlastní teoretická vysvětlení daného sociálního jevu. I přes rozpory se však všechny shodují v tom, že přítomnost jiných lidí nesporně modifikuje výkon jedince oproti situaci bez jejich přítomnosti.

Sport svým soutěživým charakterem vytváří celou řadu situací, ve kterých je přítomnost druhých lidí (diváků, rozhodčích, trenérů, jiných závodníků, vyhledavačů talentů) doprovázena změnami psychického stavu závodníků (ztrátou koncentrace, změnami aktivace, obavami o výsledek). Řada studií sledovala vlivy domácího či cizího prostředí na výkon a jeho výsledek, přítomnost domácích a cizích diváků, vliv cestování atd. jak v individuálních, tak velmi často v kolektivních sportech. Ze studií realizovaných ve sportovním prostředí je zřejmé, že existuje stále značná rozporuplnost mezi výsledky, které přinesly. Nicméně se ukazuje, že vliv sociální facilitace na sportovní výkon je nesporným faktem, jehož konkrétní podoba může sportovní výkon jak za určitých okolností zlepšit, tak na druhé straně zhoršit.

Klíčová slova: sociální facilitace, teoretické přístupy, aplikace ve sportu.

ÚVOD

Problematika sociální facilitace je předmětem výzkumného zájmu zejména sociální psychologie s cílem vysvětlit podstatu tohoto jevu. Postupně pronikla i do aplikačních oblastí, mezi nimi i do sportu, kde je sociální facilitaci připisován značný význam zejména v kolektivních sportech. Proto se na tento jev soustředila pozornost také i psychologie sportu, což vyústilo i do systematického studia vlivu sociální facilitace na různé sportovní aktivity. Pro psychologii sportu je příznačná snaha po analýze vlivu sociální facilitace na kvalitativní i kvantitativní parametry sportovního výkonu. Vychází se přitom jak z teoretických koncepcí vysvětlujících facilitaci jako sociální jev, tak ze studií zaměřených na výzkum možných změn v činnostech jednotlivce pod vlivem přítomnosti jiných osob ve srovnání s činností prováděnou bez této přítomnosti.

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864 a s podporou projektu Specifického výzkumu 263602/11.

Termín sociální facilitace chápáný jako „sociální usnadňování“ vycházel ze soudobých studií dokládajících, že přítomnost druhých lidí měla pozitivní vliv na výkon ve sledované činnosti.

Mezi prvními takto orientovanými studiemi byla studie Triplet (1898) zjišťující křivku nácviku jednoduchých motorických činností. Bylo pozorováno, že se výkon v těchto činnostech mění ve vazbě na změny v přítomnosti osob sledujících prováděnou činnost. Na Tripletových výzkumech lze dokumentovat i bezprostřední vazbu problematiky facilitace na sportovní prostředí. Byl v nich sledován výkon cyklistů v tréninku a soutěži. Bylo zjištěno, že při společné jízdě více cyklistů nebo při jízdě se spolujezdcem – vodičem, který udával tempo jízdy, cyklisté dosahovali lepších výkonů, než když jeli sami. Při dalších studiích s touto tematikou byl zjišťován vliv přítomnosti jiných osob na výkon jedince vykonávajícího stejnou činnost. Obdobné výsledky z těchto studií, u nichž dominovala soutěživá souběžná činnost, byly Tripletem různě vysvětlovány, například „existencí instinktu soutěživosti“, „větší koncentrací energie“, či vytvářením teorií s psychologickým podtextem jako například „teorie podtlaku“, „teorie zákrytu“, operující s předpokladem větší motivace v soutěžní situaci. Právě od navození soutěžních situací při zkoumání sociální facilitace bylo později upuštěno s tím, že lidé mohou podávat odlišné výkony v přítomnosti jiných osob i bez navození soutěživé situace. Tripletovy studie, přes mnohdy rozpornou interpretaci dosažených výsledků, jsou nesporně jedním z významných kroků vedoucích k systematickému zkoumání facilitace jako sociálního jevu a přispěly k poznatkovému obohacení vznikající sociální psychologie jako specifické psychologické disciplíny (Strube, 2005).

SOCIÁLNÍ FACILITACE V PSYCHOLOGII A PSYCHOLOGII SPORTU

Pojem sociální facilitace se začal v psychologii objevovat od roku 1920. Tehdy ho ve své práci použil Allport (1924) pro označení dějů spojených s vlivem přítomnosti druhých osob na kvalitu a kvantitu činnosti jedince. Allport definoval facilitaci jako sociální usnadnění činnosti. Navazoval při tomto chápání pojmu facilitace i na předchozí Tripletovy práce, jež ilustrovaly, že přítomnost druhých osob pozitivně podporovala výkon. Allport se ve svém přístupu snažil odstranit různé vnější faktory modifikující vliv druhých osob na jedince, zejména již zmíněnou soutěživost. Zabýval se zejména myšlenkovými operacemi (např. slovními asociacemi, vytvářením argumentů na předložený text), a to jak v individuální, tak skupinové situaci při zdůrazňování nesoutěživosti situace. Výsledky prokázaly, že ve skupinových situacích byla větší produkce jak asociací, tak argumentů k předloženému textu. Na druhé straně při kvalitativním přístupu k těmto produktům se ukázalo, že jejich kvalita byla větší v individuální než ve skupinové situaci. Tyto výzkumy zaměřené na interakci lidí při provádění stejné činnosti přinesly poznatky, že význam přítomnosti jiných lidí má vazbu na prováděnou činnost a nemusí být vždy jen pozitivní. Postupně se ukazovala skutečnost, že sociální facilitace je komplexnější jev. Její efekt souvisí jak s charakterem prováděné činnosti, tak s hodnotícím aspektem přítomnosti druhých, typem přítomnosti jiných lidí, zkušeností jedince s prováděnou činností. Nejednoznačné výsledky výzkumných studií Allporta vedou k úvahám o „sociálním zahálení“ chápáném jako vliv druhých osob, který snižuje výkon jedinců pracujících ve skupině na jednom úkolu. V průběhu dalšího zkoumání se tento jev vysvětloval „koordinačními ztrátami“ chápány jako nutnost koordinovat činnost více lidí (Steiner, 1972) či motivačními ztrátami (např. spoléháním se na druhé členy skupiny) (Ingham et al., 1974).

Na Allporta navázal Dashiell (1930), který se zaměřil na to, jak forma přítomnosti druhých modifikuje efekt sociální facilitace. Určil čtyři formy přítomnosti druhých lidí, při nichž šlo o:

- a) přítomnost druhých jako pozorovatelů (diváků),
- b) přítomnost druhých jako hodnotících pozorovatelů vyjadřujících vlastní hodnotící názory k pozorovanému a jeho činnosti,
- c) přítomnost nesoutěžícího spoluúčastníka sledované činnosti,
- d) přítomnost soutěžícího spoluúčastníka.

Bylo zjištěno, že tyto odlišné formy přítomnosti druhých měly význam pro kvalitativní i kvantitativní stránku výkonu ve sledovaných činnostech. Zejména hodnotící pozorovatelé a situace soutěže se spoluúčastníkem modifikovaly efekt facilitace více než obě zbývající formy přítomnosti.

Je zřejmé, že Dashiell začal opět brát v potaz i význam soutěže pro efekt facilitace a konstatoval zmenšení vlivu sociální facilitace na výkon v nesoutěžních situacích oproti situacím soutěžním. Přišel i s názorem, že pro spuštění efektu facilitace nemusí být rozhodující přímá přítomnost různého typu pozorovatelů při provádění činnosti, postačuje k tomu i vědomost o tom, že druhí pracují na stejném úkolu souběžně, i když není přímo vidět jejich činnost ani její průběh. Zdůraznil tak význam situace souběžného provádění činnosti navozující soutěžní situaci pro efekty facilitace.

Výsledky uvedených studií nepřinesly jednoznačné objasnění vlivu druhých osob na výkon jedince, a proto se této tematice věnovala výzkumná pozornost i v dalších letech, kdy zejména studie Zajonce (1965) přinesly do této tematiky nové teoretické přístupy vycházející z teorie „drivu“, kterou vypracoval Hull (1943). Zajonc tvrdí, že důvod, proč přítomnost druhých modifikuje výkon jedince, spočívá v tom, že je touto přítomností přímo ovlivněna aktivace jedince. Teorie drivu tvrdí, že vyšší aktivace vede k lepšímu výkonu, když je prováděná činnost jednoduchá anebo když ji jedinec již dobře zvládá. Na druhé straně vysoká aktivace vede ke zhoršení výkonu v komplexních úkolech, složitých činnostech, nebo v situaci, při níž je jedinec nováčkem a činnost ještě tak dobře nezvládá. Ve studii Martensena (1969), která je považovaná za významné empirické potvrzení Zajoncova přístupu, se participanti museli naučit složitý motorický úkol buď o samotě, nebo v přítomnosti publika. Výsledky ukázaly, že během učení participanti dělali více chyb v přítomnosti publika, než když byli sami. Po určitém čase, když se již úkol naučili, se výkon před publikem zlepšil ve srovnání s výkonem podávaným o samotě. Tuto teorii později podpořil i Michaels et al. (1982) svými výzkumy v oblasti sportu, kde dokazoval, že zkušení sportovci podávají za přítomnosti publika lepší výkon než nováčci. Naopak Aronson et al. (1994) konstatuje, že neexistuje v realizovaných studiích zaměřených na tento problém důkaz podporující teorii drivu jako teorii vysvětlující vliv přítomnosti druhých na výkon jedince. Zejména je poukazováno (Jarvis, 1994) na to, že tato teorie nevysvětluje, proč by přítomnost druhých měla vždy zvyšovat aktivaci a nakolik by se jedinci mohli lišit ve svých reakcích na přítomnost druhých.

Proto například Cottrell (1968) přichází s vlastním vysvětlením, které vychází z předpokladu, že drive (hnací síla facilitace) je naučený. Podle této teorie naučeného drivu si jednotlivci spojují určité sociální situace s určitými souvislostmi, které vycházejí z jejich vlastních zkušeností. Proto podle Cottrella není pouhá přítomnost druhých osob dostatečným stimulem pro zvýšení drivu a nemůže tak mít vliv na sociální facilitaci. Drive se může objevit pouze tehdy, pokud máme, jako jedinci sledovaní a hodnocení druhými, vědomost o tomto hodnocení a případně zájem na výsledcích tohoto hodnocení. Tato skutečnost následně může ovlivnit dopady sociální facilitace, popřípadě sociální inhibice. Cotterell přichází s termínem „vnímání hodnocení“, jež vyjadřuje výše uvedené skutečnosti a nahrazuje Zajoncem používaný drive.

Cotterell například zjistil, že čím více expertů pozoruje a hodnotí sportovce, tím větší je pokles výkonu u jedinců, kteří jsou v dané činnosti začátečníky a plně ji nezvládají. To podporuje předpoklad o tom, že obavy z hodnocení druhými vede k výraznému nárůstu aktivace a špatnému výkonu. Z toho plyne, že z hlediska efektu facilitace je odlišné, například ve sportu, být při činnosti pozorován skupinou expertů vybírajících do reprezentace či být pozorován skupinou přátel. Nicméně je nutné chápat „vnímání hodnocení“ jako jednu z možností ovlivnění aktivace přítomností druhých, a proto nemůže být považováno za jediný faktor modifikující facilitaci.

Problematikou sociální facilitace se zabývaly i další studie, které přicházejí s faktorem sebe-prezentace, jež je chápána jako snaha jedinců ovlivňovat mínění ostatních lidí o sobě. Z nich je možné uvést např. Baumeistera (1982), který tvrdí, že pozorovaní jedinci mají snahu zalíbit se těm, kteří je sledují, čímž se zvyšuje jejich motivace pro prováděnou činnost. Obdobný přístup je

zřejmý v práci Bonda (1982), který tvrdí, že drive není nezbytnou podmínkou pro facilitační účinky, neboť postačuje již zmíněný faktor pozitivní sebeprezentace v předváděné činnosti. Latané a Harkins (1976) a Jackson a Latané (1981) se věnovali problematice vztahu mezi počtem přihlížejících, respektivě počtem těch, kteří dělají tu samou činnost, a efekty socializace. Následně byly na základě uvedených studií určeny faktory modifikující efekty facilitace, za něž výše citovaní autoři považují: významnost skupiny přihlížejících pro sledovaného jedince, velikost skupiny přihlížejících a frekvenci interakce sledovaného jedince s přihlížejícími osobami.

Carver a Scheier (1981) pracují při vysvětlování účinků facilitace s aspiracemi. Jedinci vystavení vlivu publika vztahují aktuální výkon ke svým aspiracím a vynakládají úsilí v závislosti na pravděpodobnosti úspěchu v činnosti. V jednoduchých úkolech je větší pravděpodobnost dobrého výkonu, což podporuje motivaci k dosažení tohoto výkonu. Naopak nesoulad mezi aspiracemi a jejich dosahováním působí na motivaci negativně. Zajímavý je i přístup Baron & Byrne (1994). Pokouší se objasnit rozdíly ve vlivu přítomnosti přihlížejících na výkony jedinců, kteří vykonávají jednoduché činnosti s převládajícím pozitivním účinkem a složitých činností, při nichž je pozorovatelný účinek negativní. Vychází při tom z „konfliktu pozornosti“, podle něž může jít o interferenci rušivého intenzivního podnětu, o existenci silného vnějšího tlaku na rychlé a kvalitní splnění úkolu a o obtížně splnitelný úkol při existenci rušivého podnětu. Obdobně k této problematice přistupuje i Sanna (1992), který tvrdí, že aspirace a jejich dosažení či nedosažení modifikuje účinek sociální facilitace. Přitom vnější hodnocení výsledku může ovlivnit aspiraci a následně motivaci v dalších obdobných činnostech. O shrnující pohled na problematiku sociální facilitace se pokusili Douthitt a Aiello (2001), operující s faktory působícími na jedince při plnění úkolu za přítomnosti jiných osob. Za základní faktory považovali: faktory přítomnosti druhých, situační faktory, faktory úkolu, faktory výkonu. Tyto faktory pak ještě dále specifikovali a snažili se naznačit jejich vzájemné vztahy utvářející podmínky pro efekty sociální facilitace.

Na závěr stručného přehledu teoretických přístupů k problematice sociální facilitace jako psychosociálního jevu lze, při určitém schematizujícím a shrnujícím pohledu na teoretické přístupy, nalézt podobnost v přístupech mezi jednotlivými autory. Někteří vycházejí z předpokladu, že přítomnost druhých lidí evokuje tendenci reagovat určitým způsobem, jiná skupina teorií je založena na předpokladu zvýšení drivu v přítomnosti druhých, další skupina teorií předpokládá, že přítomnost druhých ovlivňuje pozornost a zpracování informací. Všechny se však shodují v tom, že přítomnost jiných lidí nesporně modifikuje výkon jedince oproti situaci bez jejich přítomnosti.

SOCIÁLNÍ FACILITACE VE SPORTU

Uvedené teoretické přístupy i výzkumné studie problematiky sociální facilitace měly svůj odraz i v oblasti sportu zejména proto, že sport svým soutěživým charakterem vytváří celou řadu situací, v nichž je přítomnost druhých lidí (diváků, rozhodčích, trenérů, jiných závodníků, vyhledavačů talentů) doprovázena změnami psychického stavu závodníků (ztrátou koncentrace, změnami aktivace, obavami o výsledek). Tyto situace vytvářejí velmi dynamické podmínky pro působení sociální facilitace na sportovní výkon (Hátlová, Slepíčka & Hošek, 2009). Průnik problematiky facilitace do sportu je patrný již od počátků jejího zkoumání. Jak bylo uvedeno výše, první Tripletovy výzkumné studie měly za „pokusné osoby“ cyklisty. V dalším zkoumání facilitace ve sportu se zájem soustředil i na vliv diváků na sportovní výkon.

Například Strube et al. (1981) sledovali vliv publika na běžce v halových závodech. Běžci v jejich studii se cítili více uvolnění, když publikum povzbuzovalo, a uváděli, že se jim běželo lépe. Ve studii Geislera a Leitha (1997) autoři zkoumali vliv publika na výkon v penaltových kopech ve fotbale. Analýza neukázala žádné signifikantní rozdíly při zahrávání penalty v přítomnosti či absenci diváků. Výsledky naznačily, že úspěšnost při realizaci penalty determinují jiné kognitivní a situační faktory (například kvalita prostorového vnímání, průběžný výsledek utkání). Bell a Yee (1989) zkoumali vliv sociální facilitace na sportovní výkon karatistů. U slabších karatistů se

počet dobře provedených kopů snížil za přítomnosti publika. Avšak autoři nenašli žádný významný vliv publika na výkon lepších karatistů. Studie Dube a Taty (1991) se zabývala mladými tenisty během třítydenního tréninkového kempu. Tenisté byli před zahájením tréninkového procesu rozděleni do dvou skupin podle úrovně sportovních dovedností. Jednu tvořily děti s vyšší úrovní dovedností a druhou děti s úrovní nižší. Výsledky ukázaly, že výkony mezi skupinami nebyly významně rozdílné v podmínkách s obecnstvem. Autoři Forgas et al. (1980) ve svém výzkumu sledovali výkon hráčů squashe za přítomnosti a bez přítomnosti diváků. Výsledky neukázaly žádný vztah mezi absolutní úrovní výkonnosti a přítomností diváků. Zajímavá je studie Graydona a Murphyho (1995), která zkoumala vliv osobnosti na sociální facilitaci při sportovním výkonu. Autoři došli k závěrům, že přítomnost publika při výkonu má pozitivní vliv na výkon extrovertních typů a negativní na introvertní typy osobnosti. Cílem Rhea et al. (2003) bylo prověřit vliv přítomnosti publika na maximální výkon ve vzpírání. Výsledky naznačily, že provádění výkonu v přítomnosti diváků usnadňuje výkon a sebeprezentaci sportovce.

Z výsledků dalších studií lze uvést studii Aronsona et al. (1994), která přinesla poznatky o vlivu obecnstva na výkon hráčů vodního póla. Bylo zjištěno, že hráči označení jako výkonnostně lepší svůj výkon v přítomnosti publika ještě zlepšili, naopak hráči méně výkonní v takovéto situaci výkon zhoršili. Uvedené studie potvrdily i směr, kam takovéto studie tematicky směřovaly. Šlo zejména ve sportovních hrách o vliv diváků na výkon. I další realizované studie, např. Courneya a Carron (1992), Wortman et al. (1999), potvrzují vliv diváků na aktivaci sportovců podobně jako některé studie realizované mimo sport. Pod tímto vlivem dojde následně u výkonných sportovců ke zlepšení výkonu a u méně zkušených a méně výkonných naopak mnohdy ke zhoršení výkonu.

Postupně se do popředí zájmu dostala i otázka vlivu domácího diváckého prostředí a cizího diváckého prostředí. Řada studií (Pollard, 1986; Bray & Carron, 1993; Bray, Law & Foyle, 2003) přinesla poznatky dokládající, že domácí prostředí bývá pro sportovce výhodou, a to bez ohledu na to, jedná-li se o sporty individuální, či kolektivní. Vysvětlení této skutečnosti se různí. Na jedné straně se opírají o teritoriální chování a denní biorytmus, na druhé straně zdůrazňují právě vliv sociální facilitace a výraznější modifikaci aktivace vlivem domácího publika. Courneya a Caron (1992) se pokusili stanovit základní faktory vlivu diváckého prostředí. Za ně jsou v jejich pojetí pokládány: místo konání utkání, závodu (doma, venku), podmínky spojené s místem konání (cestování, cizí diváci), složení či velikost publika, znalost prostředí (hřiště, hlediště, zázemí stadionu), podmínky cestování (vzdálenost, náročnost přepravy). Uvedené faktory ovlivňují psychické stavy sportovců. Utkání před domácím publikem vytváří lepší předpoklady pro dosažení optimální aktivace a následně dobrého výkonu. Toto potvrzuje i již citovaná studie Bray, Law & Foyle (2003), podle níž je před domácím publikem pocíťována menší úzkost, větší motivace, lepší koncentrace, mnohdy spojované s pozitivními reakcemi domácího publika. Na druhé straně se objevovalo někdy až přílišné sebevědomí, což bylo uváděno jako nevýhodné, s možností podcenění soupeře.

Jiné studie, které zjišťovaly vliv reakcí diváků na výkon hráčů ve sportovních hrách, přinesly rozdílné výsledky. Na jedné straně studie Varca (1980), Slepíčka (1991) poukazovaly na pozitivní vliv diváckých reakcí na průběh hry a výkony hráčů domácích družstev na rozdíl od hostujících družstev. Na druhé straně studie Salminen (1993), Strause (2002) nezjistily významnější vztahy mezi fanděním domácího publika a výkony domácích hráčů. V některých případech může mít domácí prostředí na výkon domácích sportovců i negativní vliv. K těmto závěrům došli ve svých studiích např. Wright et al. (1995), Cox (2007), kteří uvádí, že v případech vysokých očekávání ze strany domácího publika dochází při nenaplňování jejich aspirací k výrazným negativním reakcím diváků, které zvyšují psychickou zátěž hráčů a nárůst aktivace až za optimální hranici nezbytnou pro dobrý výkon.

Jak je z přehledu uvedených studií realizovaných ve sportovním prostředí zřejmé, existuje stále značná rozdílnost mezi výsledky, které tyto studie přinesly. Nicméně se ukazuje, že vliv sociální facilitace na sportovní výkon je nesporným faktem, jehož konkrétní podoba může sportovní výkon jak za určitých okolností zlepšit, tak na druhé straně zhoršit.

ZÁVĚR

Problematika sociální facilitace je tematickou oblastí, které se věnuje pozornost jak v rovině teoretických koncepcí, tak pozornost výzkumná. Výzkumné studie jsou zaměřeny na poznávání obecných zákonitostí tohoto jevu, ale také na zkoumání efektů socializace v různých situacích. V oblasti sportu lze konstatovat intenzivní výzkumný zájem zejména v kolektivních sportech. Studie se zde zaměřují především na vliv divácké přítomnosti a diváckých reakcí na sportovní výkony. Přes značnou rozmanitost dosavadních poznatků o tomto jevu je nesporné, že sociální facilitace má ve sportu vliv jak na kvantitativní, tak kvalitativní stránku sportovního výkonu, byť zřejmě situačně velmi proměnlivý. Výsledky studií ilustrují skutečnost, že vliv přítomnosti druhých osob (ve sportu zejména diváků) souvisí do značné míry se stupněm zvládnutí předváděných dovedností. Lze konstatovat, že zejména zkušenost a úroveň zvládnutí činnosti určuje, nakolik bude vliv přítomnosti diváků, trenérů, různých pozorovatelů pro sportovce faktorem pozitivním, či negativním z hlediska jeho výkonu.

LITERATURA

- ALLPORT, F. H. (1924) *Social Psychology*. New York : Houghton, Mifflin.
- ARONSON, E. et al. (1994) *Social Psychology*. New York : Harper Collins.
- BARON R. A. & BYRNE, D. E. (1994) *Social Psychology* (7th ed.). Boston : Allin and Bacon.
- BAUMEISTER, R. F. (1982) A self-presentational view of social phenomena. *Psychological Bulletin*, 9(1), p. 3–26.
- BELL, P. A. & YEE, L. A. (1989) Skill level and audience effects on performance of a karate drill. *Journal of Social Psychology*, 129(2), p. 191–200.
- BOND, C. F. (1982) Social facilitation: A self presentational view. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42(6), p. 1042–1050.
- BRAY, S. R., LAW, J. & FOYLE, J. (2003) Team quality and game location effects in English professional soccer. *Journal of Sport Behaviour*, 26(4), p. 319–334.
- BRAY, S. R. & CARON, A. (1993) The home advantage in alpine skiing. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(4), p. 76–81.
- CARVER, C. S. & SCHEIER, M. F. (1981) The self-attention-induced feedback loop and social facilitation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 17(6), p. 545–568.
- COTTRELL, N. B. (1968) Performance in the presence of other human beings: Mere presence, audience and affiliation effects. In SIMMEL et al. (eds.) *Social Facilitation and Imitative Behaviour*. Boston : Allyn and Bacon.
- COURNEYA, K. S. & CARRON, A. N. (1992) The Home Advantage in Sport Competition: A literature review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 13, p. 42–49.
- COX, R. (2007) *Sport Psychology. Concept and Applications* (3rd ed.). New York : McGraw-Hill Companies.
- DASHIELL, J. F. (1930) An experimental analysis of some group effects. *The journal of abnormal and social psychology*, 25, p. 190–199.
- DUBE, S. K. & TATY, S. J. (1991) Audience effects in tennis performance. *Perceptual and Motor Skills*, 73, p. 844–846.
- DOUTHITT, E. A. & AIELLO, J. R. (2001) The role of participation and control in effects of computer monitoring on fairness perceptions, task satisfaction, and performance. *Journal of Applied Psychology*, 86(5), p. 867–874.
- FORGAS, J. P., BRENNAN, G., HOWE, S., KANE, J. F. & SWEET, S. (1980). Audience effects on squash players' performance. *The Journal of Social Psychology*, 111, p. 41–47.
- GEISLER, G. W. & LEITH, L. M. (1997) The effects of self-esteem, self-efficacy, and audience presence on soccer penalty shot performance. *Journal of Sport Behavior*, 20, 3, p. 322–337.
- HÁTLOVÁ, B., SLEPIČKA, P. & HOŠEK, V. (2009) *Psychologie sportu*. Praha : Karolinum.
- HULL, C. L. (1943) *Principles of behaviour*. New York : Appleton-Century-Crofts.
- INGHAM, A. G., LEVINGER, G., GRAVES, J. & PECKHAM, V. (1974) *The Ringelmann effect: Studies of group size and group performance*. *Journal of Experimental Social Psychology*, 10, p. 371–384.
- JACKSON, J. M. & LATANÉ, B. (1981) All alone in front of all those people: Stage fright as a function of number and type of co-performers and audience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 40(1), p. 73–85.
- JARVIS, M. (1994) Attention and the information- processing approach. *Psychology Teaching*, 3, p. 12–22.

- LATANÉ, B. & HARKINS, S. (1976) Cross modality matches suggest anticipated stage fright as multiplicative function of audience size and status. *Perception & Psychophysics*, 20(6), p. 482–488.
- MARTENS, R. (1969) Effect of an audience on learning and performance of a complex motor skill. *Journal of Personality and Social Psychology*, 12(3), p. 252–260.
- MICHAELS, J. W. et al. (1982) Social facilitation and inhibition in a natural setting. *Replication in Social Psychology*, 2, p. 21–24.
- POLLARD, R. (1986) Home advantage in soccer: A retrospective analysis. *Journal of Sports Sciences*, 4, p. 237–248.
- RHEA, M. R., LANDERS, D. M., ALVAR, B. A. & ARENT, S. M. (2003) The effects of competition and the presence of an audience on weight lifting performance. *Journal of Strength & Conditioning*, 17(2), p. 303–306.
- SALMINEN, S. (1993) The effect of the audience on the home advantage. *Perceptual and Motor Skills*, 76, p. 1123–1128.
- SANNA, L. J. (1992) Self efficacy theory: Implications for social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62(5), p. 774–786.
- SLEPIČKA, P. (1991) *Spectators reflection of sport performance*. Praha : Karolinum.
- STEINER, J. D. (1972) *Group Process and Productivity*. New York : Academic Press.
- STRAUS, B. (2002). The impact of supportive spectators' behaviour on performance in team sports. *International Journal of Sport Psychology*, 33, p. 372–390.
- STRUBE, M. J., MILES, M. E. & FINCH, W. H. (1981) The social facilitation of a simple task: field tests of alternative explanations. *Personality and Social Psychological Bulletin*, 7, p. 701–707.
- STRUBE, M. J. (2005) What did Triplett really find? A contemporary analysis of the first experiment in social psychology. *American Journal of Psychology*, 118(2), p. 271–286.
- TRIPLET, N. (1898) The dynamogenic factors in peace-making and competition. *American Journal of Psychology*, 9, p. 507–533.
- VARCA, P. E. (1980) An analysis of home and away game performance of male college basketball teams. *Journal of Sport Psychology*, 2, p. 245–257.
- WORTMAN, C. B. et al. (1999) *Psychology*. New York : McGraw-Hill Companies.
- WRIGHT et al. (1995) Supporting audiences and performance under pressure: The home-ice disadvantage in hockey championship. *Journal of Sport Behaviour*, 18, p. 21–28.
- ZAJONC, R. B. (1965) Social facilitation. *Science*, 149, p. 269–274.

Problems of social facilitation in sport

The phenomenon of social facilitation has been an important research topic of social psychology for over a hundred of years. It is fundamentally related to changes in individual behavior resulting from presence of other people and, as such, it presents a very important topic even in contemporary social and sport psychology. The present article reviews the most important studies focusing on the role of social facilitation in the context of competition, its relation to personality characteristics, other people, and other factors. These studies have brought their respective theories and explanations. Nevertheless, although various approaches offer somewhat differing views, they generally agree that the presence of other people modifies the performance of an individual.

Competitive sport creates a wide range of situations in which the psychological state of an athlete (concentration, level of activation, emotions related to the expected outcome) is influenced by the presence of other people (e.g. spectators, referees, coaches, other competitors). Various studies examined for example an impact of traveling, home versus foreign environment, or presence of friendly or unfriendly audience, on the performance and its outcome both in individual and team sports. Although the research results are still ambiguous, it appears that the effect of social facilitation on sporting performance is an obvious fact. It depends on circumstances whether the outcome is positive or negative.

Keywords: social facilitation; theoretical approaches; application in sports.

Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: slepicka@ftvs.cuni.cz

ANALÝZA IMAGE SPORTOVNÍCH ZNAČEK ADIDAS A NIKE*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 26–40

JANA PETRÁČKOVÁ

Oddělení sportovního managementu

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Tento článek prezentuje výsledky kvantitativního výzkumu zaměřeného na image dvou významných sportovních značek, tedy značek Adidas a Nike. Výzkum byl proveden prostřednictvím písemného dotazování. Součástí článku je také teoretická analýza image a identity značky a s nimi souvisejících determinantů. Hlavním cílem této práce je na základě výsledků výzkumu identifikovat image značek Nike a Adidas a také komparace zjištěné image značky Nike s identitou této značky zjištěné na základě analýzy sekundárních dat, tedy tím, jak značka vidí sama sebe a jak si přeje být vnímána zákazníky. Pro účely tohoto výzkumu byl použit dotazník, který byl sestaven pouze pro potřeby tohoto výzkumu. Tento dotazník byl zaměřen na hlavní elementy image značky, tedy na charakteristiky ve spojení se značkou, profil uživatele a výkon značky, osobnost značky a nabídku hodnoty. V závěru je uvedeno zhodnocení image obou sportovních značek a také jejich vzájemná komparace. Pozitivní vnímání image značky cílovými skupinami je pro firmy velice důležité, neboť jim přináší autoritu a prestiž, což je základem úspěchu a prosperity v současném konkurenčním prostředí na trhu. Díky pozitivnímu vnímání image značky totiž dochází k vytváření trvalejší a dlouhodobější konkurenční výhody, která spočívá v tom, že zákazníci kupují výrobky nejen kvůli jejich kvalitě, ale také díky reputaci firmy a hodnotám, které jim její výrobek přináší.

Klíčová slova: identita značky, image značky, sportovní značka, osobnost značky, sportovní marketing.

ÚVOD

V současné době hraje silná značka velice významnou roli ve všech oblastech hospodářství. Jedná se o důležité aktivum firmy, o které je nutné kontinuálně pečovat především prostřednictvím konzistentní strategie a jasně definovaných cílů, které by měly zůstat dlouhodobě neměnné.

Existuje mnoho výhod, které s sebou značka přináší. Značka je zárukou kvality výrobku, protože zákazníci kupující stále stejnou značku vědí, že při každém nákupu dostanou stejnou kvalitu. Mimo jiné značka také upozorňuje na nové produkty a zvyšuje efektivitu nákupů, neboť každý zákazník si musí vybrat z tisíce generických produktů. Dalším důležitým přínosem značky pro společnost je to, že umožňuje získat loajální a výnosnou klientelu, což je v současné době jedním z hlavních cílů všech firem. Dále pomáhá dodavatelům segmentovat trhy, zjednodušuje řešení objednávek a umožňuje sledování případných problémů až ke zdroji. Neméně významná je

* Tento příspěvek vznikl v rámci projektu Specifického vysokoškolského výzkumu 20011-263602 a s podporou Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864.

funkce značky jako ochranné známky zajišťující právní ochranu jedinečných funkcí produktu, které by jinak mohla okopírovat konkurence (Kotler, 2007, 628).

Pokud bude firma pracovat na budování silné značky, bude odolnější vůči konkurenčním marketingovým akcím a méně zranitelná vůči nejrůznějším krizím, které ji mohou potkat. Společnost si také bude moci dovolit požadovat vyšší marži a spotřebitelé budou méně pružně reagovat na zvýšení ceny, ale oproti tomu budou jejich reakce mnohem pružnější na cenové snížení. Mimo jiné bude společnost moci těžit z možnosti licencování a dalšího rozšíření nabídky (Kotler & Keller, 2007, 315).

Tato práce se zabývá nejprve teoretickými východisky v souvislosti s image a identitou značky a s nimi souvisejících determinantů. Na tato teoretická východiska navazuje analýza výsledků kvantitativního výzkumu zaměřeného na image značek Adidas a Nike.

IMAGE A IDENTITA ZNAČKY

Zásadní rozdíl mezi image a identitou značky spočívá v perspektivě, ze které je posuzujeme. Zatímco vnímání své vlastní značky společností představuje právě identitu značky, lze jako image značky označit vnímání dané značky zákazníky (Mäder, 2005, 7). Další rozdíl spočívá v tom, že identita značky v zásadě představuje požadavek společnosti, co by měla značka v budoucnu symbolizovat. Má tedy aspirační charakter a může naznačovat, že by značka měla být pozměněna či rozšířena (Aaker & Joachimsthaler 2000, 40). Image nemusí být vždy konzistentní s žádoucí firemní identitou a z tohoto důvodu mezi nimi může vzniknout určitý nesoulad (De Pelsmacker, Geuens & van den Bergh, 2003, 36).

Identita značky je utvářena nejrůznějšími faktory, jako např. kategorie produktu, struktura cílové skupiny, identita konkurenčních značek a struktura portfolia značky. Umožňuje vznik subjektivního a emocionálního vnímání značky, které ve srovnání s jeho technickými aspekty umožní lepší identifikaci daného produktu. Prohloubení identity značky k image značky závisí na tom, jak je produkt vnímán spotřebiteli (Heider, 2001, 76–83). K nejdůležitějším vlastnostem image značky patří její jedinečnost, síla a výhodnost oproti ostatním značkám (Kilian, 2004, 1).

Image produktu či značky je obrazem, který si spotřebitel vytvořil o jeho skutečných a imaginárních vlastnostech a subjektivně prožívanou představou o potřebách, které může uspokojovat (Vysekalová, 2004, 121). S image značky jsou spojovány jak konkrétní (balení, cena aj.), tak i abstraktní (např. sympatie ke značce) asociace. Abstraktní asociace jsou velmi úzce svázány s tzv. osobností značky, tedy souborem osobnostních charakteristik a vlastností, které se značkou spojujeme (Aaker, 2003, 126), protože spotřebitelé často tíhnou k tomu, že značky personifikují (Heider, 2001, 83–84). Konkrétní a abstraktní znaky od sebe nelze rozdělit, a to z toho důvodu, že abstraktní asociace jsou vzbuzovány právě díky konkrétním znakům (Mäder, 2005, 8). Například to, že je produkt přírodní, lze vyjádřit kvalitativními charakteristikami jako bez konzervačních přísad nebo bioprodukt. Abstraktní asociace spojené se značkou tedy můžeme označit jako osobnost značky.

Image značky zahrnuje také myšlenkové asociace spojené s použitím značky a symbolicky tak uspokojuje potřeby spotřebitelů. Individuální ohodnocení značky spotřebiteli je závislé na rozsahu individuálního přínosu užitku determinovaného funkcionálními a symbolickými komponenty (Mäder, 2005, 9).

Pokud je image značky vnímána cílovými skupinami pozitivně, přináší to dané firmě autoritu a prestiž, což je základem úspěchu a prosperity. Pozitivní image ovlivňuje emoce spotřebitelů a působení na spotřebitele touto cestou je mnohem účinnější než např. prostřednictvím specifických vlastností produktu. Díky tomu pak dochází k vytváření trvalejší a dlouhodobější konkurenční výhody, která spočívá v tom, že zákazníci kupují výrobky nejen kvůli jejich kvalitě, ale také kvůli reputaci firmy a hodnotám, které jim tento výrobek přináší. Pozitivní image mimo jiné přispívá k utváření dobrého jména firmy a usnadňuje také získávání nových investorů a obchodních partnerů (De Pelsmacker, Geuens & van den Bergh, 2003, 39–49).

IDENTITA ZNAČKY

Aaker (2003, 60) definuje identitu značky jako unikátní sadu asociací, o jejichž vytvoření a udržení usilují strategové světa obchodních značek. Tyto asociace reprezentují to, co značka představuje a zároveň naznačují určitý slib vůči zákazníkům ze strany výrobce. Identita značky dává směr, účel a význam značce, má důležitý význam pro strategickou vizi značky a velký vliv na asociace spojené se značkou, které jsou nedílnou součástí každé úspěšné značky. Důležitost identity značky spočívá také v tom, že pomáhá zavést vztah mezi značkou a zákazníky tím, že vytváří nabídku určité hodnoty, která má pro zákazníky význam funkční, citový a význam související s jeho sebevyjádřením.

Základním kamenem provedeného výzkumu je právě identifikace identity značky Nike a její porovnání s tím, jak na tuto značku nahlíží spotřebitelé, tedy s její image. Zároveň dojde také k jejímu porovnání s image značky Adidas.

Struktura identity značky

Identita značky se skládá ze základní identity a rozšířené identity. Její detailní struktura je zobrazena prostřednictvím následující tabulky.

Tabulka 1
Struktura identity značky

Základní identita	– nadčasová esence značky – základ pro význam a úspěch značky – téměř neměnná v čase – základní hodnoty, které jsou hnací silou značky
Rozšířená identita	– obsahuje prvky poskytující texturu a úplnost – doplňuje celkový obraz identity značky – viditelné asociace spojené se značkou – součástí je také osobnost značky

Zdroj: Aaker, D. (2003, 70).

Velice důležitým aspektem je, aby do sebe jednotlivé prvky identity značky zapadaly a aby tak tvořily konzistentní koncept. Identita značky musí zákazníkům nabídnout především určitou hodnotu. Tato hodnota závisí na několika faktorech. Jedná se o funkční požitky, emoční požitky a požitky sebevyjádření (Aaker, 2003, 79–80).

- **Funkční požitky** – požitky založené na attributech výrobku, které může zákazník funkčně využít. Obvykle jsou spojeny přímo s funkcí výrobku nebo služby (např. Volvo je bezpečný vůz s dlouhou životností, vzhledem ke své hmotnosti a provedení a Coca Cola nabízí osvěžení a chuť).
- **Emoční požitky** – v případě, kdy užívání konkrétní značky přinese zákazníkovi dobrý pocit (např. pocit bezpečí ve voze Volvo, nebo když se cítí silně a drsně v kalhotách Levi's). Zkušenosti s vlastněním a užíváním značky dodávají značce bohatost a hloubku.
- **Požitek sebevyjádření** – značky a výrobky se mohou stát symboly osobního sebevyjádření a nabízí tak lidem způsob, jak vyjádřit svou představu o sobě samém (např. starostlivý rodič podávající dětem cereálie Emco, pohodový člověk oblečený do oděvů značky Gap nebo kultivovaný uživatel parfému Ralf Lauren) (Aaker, 2003, 82–85).

Se značkou Nike je spojen požitek sebevyjádření prostřednictvím sloganu „Just do it!“. Uživatel výrobků Nike se prezentuje coby člověk, který vždy podává výkony na hranici svých možností. To má pro značku Nike velice důležitý význam hlavně z toho důvodu, že pokud značka nabízí požitek sebevyjádření, dochází tak k upevnění spojení mezi značkou a zákazníkem (Aaker, 2003, 85).

Identita značky Nike

Přestože se identita značky Nike částečně liší podle jednotlivých segmentů trhu, jako jsou např. vytrvalostní a výkonnostní sporty, má ve většině kontextů celkovou převládající identitu, která má následující charakter (Aaker, 2003, 78):

Základní identita. Základní identita značky Nike spočívá v tom, že obohacuje životy lidí prostřednictvím sportu a hnací silou jejich produktů je sport a zdatnost. Základním profilem uživatele této značky jsou vrcholoví sportovci a všichni se zájmem o sport a zdraví. Hlavním předpokladem úspěchu je nabídka vysoce kvalitních produktů do náročných podmínek založených na technologické převaze.

Rozšířená identita. Rozšířená identita se skládá z mnoha jednotlivých složek. Jedná se o osobnost značky, základ pro vztah k zákazníkovi, podznačky, logo, slogan, slavné osobnosti a tradice. Osobnost značky Nike spočívá v tom, že je zákazníky vnímána jako značka vzrušující, provokativní, oduševnělá, v pohodě, inovativní a agresivní, se zájmem o zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů. Základem pro vztah k zákazníkovi je trávení času s drsnými, chlapáckými typy, které musí mít to nejlepší – v ošacení, obuvi a ve všem ostatním. Mezi podznačky Nike patří např. Air Jordan, Nike Shox, Nike Free, Nike+ a Nike Spere. Logem značky je celosvětově známá „fajfka“ („Swoosh“) a sloganem „Just do it!“ („Prostě to udělej!“). Mezi slavné osobnosti ve spojení se značkou Nike patří Michael Jordan, Andre Agassi, Deion Sanders, Charles Barkley, John McEnroe a mnoho dalších.

Nabídka hodnoty. Nabídku hodnoty lze rozdělit na čtyři základní kategorie: 1. funkční požitky, tedy nabídka sportovních produktů založených na špičkových technologiích, nabízejících lepší výkon a pohodlí; 2. emoční požitek – radost ze špičkových sportovních výkonů, pocit spoluúčasti, aktivního života a zdraví; 3. požitek sebevyjádření – sebevyjádření prostřednictvím užívání produktů se silnou osobností, spojené s viditelným vrcholovým sportem; 4. důvěryhodnost – stylová obuv a oděvy do náročných podmínek (Aaker, 2003, 78).

METODOLOGIE VÝZKUMU

Cíle výzkumu

Cílem provedeného výzkumu je identifikovat image značek Nike a Adidas z pohledu respondentů z řad mladé generace, což je hlavní cílová skupina těchto značek, a dále také porovnat image značky Nike s identitou této značky, tedy tím, jak značka vidí sama sebe a jak si přeje být vnímána zákazníky. Pro účely tohoto výzkumu byl použit dotazník, který byl sestaven pouze pro potřeby tohoto výzkumu a nejedná se proto o standardizovaný dotazník. Otázky byly zvoleny tak, aby bylo možné co nejlépe vystihnout image obou značek.

Výzkumné metody

Pro účely tohoto výzkumu byla použita metoda písemného dotazování, tedy metoda kvantitativního výzkumu.

Velmi důležité je zvolit správnou formulaci otázek a odpovědí. V tomto dotazníku byly použity tři typy otázek. Jedná se o otázky, které jsou kladeny jako otevřené, uzavřené s výběrem z více možných variant a prostřednictvím Likertovy škály. Otázky, na které respondenti odpovídají prostřednictvím Likertovy škály, tvoří jádro dotazníku. Respondenti mají za úkol vyznačit na škále, jak daná charakteristika či výrok vystihuje značky Nike a Adidas. Jádrem tohoto dotazníku jsou slovní znaky, z nichž některé jsou kategorizované pomocí pěti alternativ – plně vystihuje, vystihuje, částečně ano částečně ne, nevystihuje, vůbec nevystihuje. Velký důraz byl kladen na to, aby v otázkách nebyla použita víceznačná slova a aby otázky vystihovaly zamýšlený význam. Byl použit lichý počet kategorií, což umožňuje respondentovi být indiferentní (Foret & Stávková, 2003, 38). Každý výrok se přitom vztahuje k nějakému aspektu zkoumaného objektu. Odpovědím

na jednotlivé výroky jsou přiřazeny numerické hodnoty (Zbořil, 1998, 73), a to od hodnoty „1“ pro velmi příznivou odpověď po hodnotu „5“ pro velmi nepříznivou odpověď.

Volba vzorku

Pro účely tohoto výzkumu byl použit tzv. záměrný typologický výběr, který se používá pro analýzu jednotlivých segmentů, neboť se zaměřuje na analýzu typických představitelů některých skupin obyvatelstva. Základem tohoto výzkumu je tedy záměrný typologický výběr na základě výběru vhodné příležitosti, tedy zástupců mladé generace mezi 18 až 25 lety, kteří tvoří hlavní cílovou skupinu obou zkoumaných značek.

Analýza výsledků výzkumu

Tento výzkum, zabývající se identifikací image značek Nike a Adidas, byl uskutečněn v dubnu až květnu 2009. Soubor o velikosti 205 respondentů je tvořen zástupci mladé generace mezi 18 až 25 lety. 4 dotazníky byly vyřazeny z důvodu jejich špatného nebo nekompletního vyplnění, tzn., že celkově bylo vyhodnoceno 201 dotazníků. Téměř 100% návratnost byla zaručena tím, že dotazníky byly osobně rozdávány a ihned po vyplnění vybírány zpět. Tento dotazník je součástí přílohy 1.

Na základě vyhodnocení identifikačních otázek lze blíže definovat soubor respondentů. Muži jsou ve vzorku zastoupeni 30 % a ženy tvoří 70 %. Všichni respondenti spadají do věkové kategorie 18–25 let a všichni jsou studenti.

Výsledky výzkumu image značky Nike

Charakteristiky ve spojení se značkou Nike

Smyslem otázky č. 1 je zjistit, jaké charakteristiky respondenti spojují se značkou Nike. Zadání otázky zní: „Uveďte 5 až 10 adjektiv (charakteristik), které Vás napadnou ve spojení se značkou Nike.“ Jedná se o otevřenou otázku, tzn. že neexistují žádné předem dané varianty odpovědí.

Z výsledků této otázky je patrné, že nejvíce respondentů (cca 55 %) považuje tuto značku za sportovní, 45 % se značkou Nike spojuje charakteristiku kvalitní a 39 % je přesvědčeno, že je tato značka drahá. Další charakteristiky, které se velice často objevují ve spojení se značkou Nike, jsou: pohodlný (29 %), moderní (17,4 %), módní (14 %), pěkný, slušivý (13,4 %) a stylový (11 %).

Mimo pozitivních charakteristik uváděli někteří respondenti ve spojení se značkou Nike také negativní charakteristiky. Nejčastěji se objevila charakteristika nekvalitní, dále to byly charakteristiky okoukaný, nezajímavý, snobský či nudný. Ostatní negativní charakteristiky byly zastoupeny pouze jednou. Celkově se jedná o 23 charakteristik, což je pouze 2,6 % z celkového počtu 866 charakteristik. Z toho jednoznačně vyplývá, že respondenti ke značce Nike zastávají pozitivní postoje.

Profil uživatele a výkon značky Nike

K určení profilu uživatele značky Nike lze dojít na základě vyhodnocení druhé otázky, tedy otázky: „Pro koho jsou zpravidla určeny produkty značky Nike?“, kde respondenti vybírají pouze jednu ze čtyř možností odpovědi (jedná se tedy o uzavřenou otázku).

Na základě odpovědí respondentů lze říci, že většina respondentů, tedy 65,7 %, zastává názor, že produkty značky Nike jsou určeny nejen pro vrcholové sportovce a všechny, kteří mají zájem o sport a zdraví, ale i pro ty, kteří se o sport a zdraví nezajímají. Téměř jedna třetina respondentů si myslí, že uživateli značky Nike jsou především vrcholoví sportovci a všichni, kteří mají zájem o sport a zdraví.

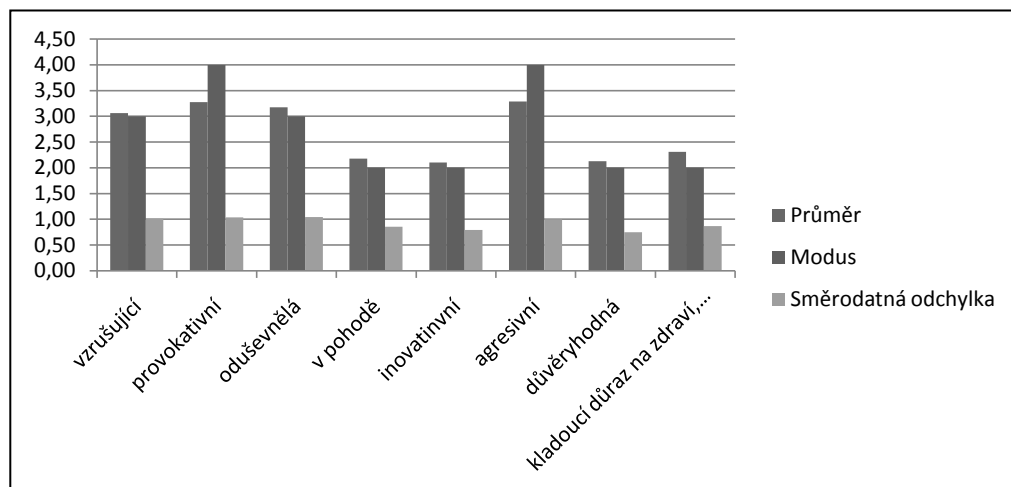
Otázka třetí je také uzavřenou otázkou a zní: „Kvalita produktů značky Nike je:“, přičemž respondenti vyjadřují svůj názor prostřednictvím pětibodové škály s možnostmi od „rozhodně

vysoká“, která je zakódována číslem 1 až po „rozhodně nízká“, která je zakódována číslem 5. Většina respondentů považuje produkty značky Nike za velice kvalitní, neboť průměrná hodnota činí 1,98.

Osobnost značky Nike

Osobnost značky Nike z pohledu spotřebitelů je analyzována prostřednictvím otázek 4.a) až 4.h). Všechny tyto otázky spočívají v tom, že jsou respondenti tázáni, jak vnímají značku Nike, tedy jak ji podle jejich názoru vystihují daná adjektiva či výroky. Jedná se tedy o to, jak charakteristiky vzrušující, provokativní, oduševnělý, v pohodě, inovativní, agresivní, důvěryhodný a kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů, vystihují značku Nike. Respondenti mohou svůj názor vyjádřit na pětibodové Likertově škále, kde možnost plně vystihuje je kódována číslem 1, vystihuje číslem 2, částečně ano, částečně ne číslem 3, nevystihuje číslem 4 a vůbec nevystihuje číslem 5. To znamená, že pokud se průměrná hodnota pohybuje mezi čísly 1 a 2, lze tuto charakteristiku považovat za jednoznačně vystihující osobnost dané značky. O tom, že daná charakteristika vystihuje osobnost značky Nike lze hovořit do té doby, když se průměrná hodnota pohybuje pod 2,5. Pohybuje-li se průměrná hodnota mezi hodnotami 2,5 a 3,5, lze výsledky považovat za neutrální postoj s mírně pozitivní (v případě 2,5–3) či negativní (v případě 3–3,5) tendencí. Naopak pohybuje-li se průměrná hodnota nad 3,5, je možné konstatovat, že tato charakteristika osobnost značky rozhodně nevystihuje.

Na následujícím grafu je zobrazen souhrnný pohled na osobnost značky Nike. Je zde patrný jednoznačně pozitivní pohled mladé generace na charakteristiky pohodový, inovativní, důvěryhodný a kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů. Naopak u zbývajících čtyř charakteristik byl názor respondentů spíše opačný, což znamená, že tyto charakteristiky značce Nike nepřisuzují.



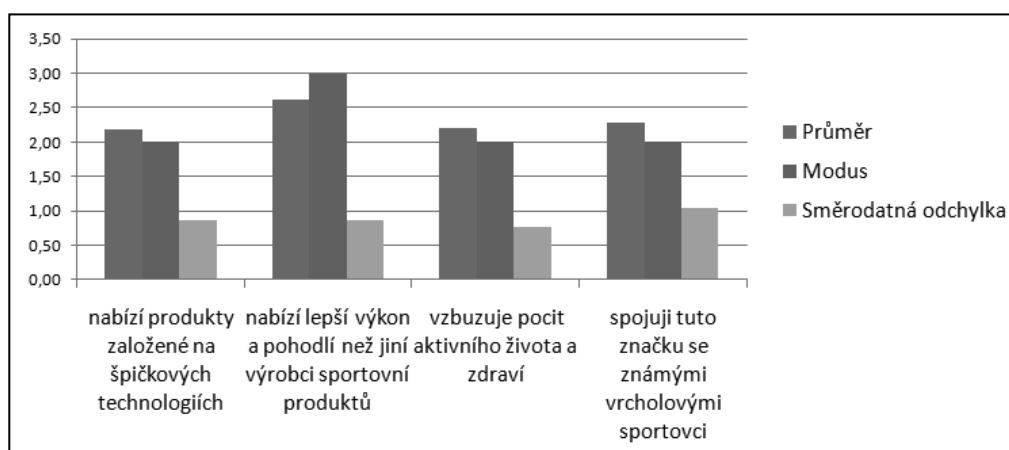
Obrázek 1
Osobnost značky Nike
Zdroj: vlastní výpočty.

Na základě výsledků výzkumu lze tedy konstatovat, že značka Nike je respondenty vnímána jako značka pohodová, inovativní, důvěryhodná a kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů, protože průměrné hodnoty všech těchto charakteristik se pohybují v rozmezí od 2 do 2,5.

Naopak co se týče charakteristik vzrušující, provokativní, oduševnělý a agresivní, zaujali respondenti neutrální postoj s převládající negativní tendencí (průměrné hodnoty v intervalu 3 až 3,5). Z toho vyplývá, že tyto charakteristiky nelze považovat za vystihující osobnost značky Nike.

Nabídka hodnoty

Nabídka hodnoty značky Nike lze rozdělit do čtyř základních kategorií. Jedná se o funkční požitky, emoční požitek, požitek sebevyjádření a důvěryhodnost. Výsledky dotazování pro oblast nabídky hodnoty jsou znázorněny na následujícím grafu. Z výsledků je patrné, že respondenti se u všech kategorií nabídky hodnoty vyjádřili velice pozitivně a považují výše zmíněné charakteristiky (výroky) za nedílnou součást image značky Nike.



Obrázek 2

Výsledky dotazování – nabídka hodnoty značky Nike

Zdroj: vlastní výpočty.

Komparace image a identity značky Nike

Nejprve je nutné se zaměřit na srovnání **základní identity** značky Nike, která je detailně popsána v kapitole „Identita značky Nike“, a její image v tomto ohledu. Na základě úvodní otázky, jež se týká charakteristik, které respondenti se značkou Nike spojují, lze konstatovat, že respondenti považují tuto značku za sportovní, což jednoznačně odpovídá také identitě této značky. Co se týče vnímání značky Nike jako zdatné, tak zde neexistuje jednoznačná shoda v identitě a image značky, avšak na základě charakteristik, jako je rychlý, dynamický a funkční, zde určitou shodu najít lze.

Druhá otázka, na základě které respondenti určují profil uživatele značky Nike, má jednoznačný výsledek, a to, že uživateli značky Nike jsou vrcholoví sportovci, všichni, kteří mají zájem o sport a zdraví, ale i ti, kteří se o sport a zdraví nezajímají. Tento názor zastávají 2/3 respondentů. Dochází zde tedy k určité nesrovnalosti mezi názorem respondentů a identitou značky Nike, protože tato značka považuje za své typické uživatele vrcholové sportovce a dále všechny se zájmem o sport a zdraví, a nikoli ty, kteří se o sport a zdraví nezajímají. To může být způsobeno tím, že je sportovní styl na běžné nošení v současné době u mladé generace velice oblíbený, a proto si mnoho lidí kupuje produkty značky Nike i na běžné nošení a ne pouze na sport. Na základě tohoto předpokladu lze říci, že identita a image značky Nike se v tomto ohledu téměř neliší.

Z výsledků třetí otázky vyplývá, že naprostá většina respondentů považuje produkty značky Nike za velice kvalitní, což jednoznačně odpovídá identitě této značky.

Lze tedy jednoznačně říci, že základní identita značky Nike se až na nepatrné nesrovnalosti shoduje s tím, jak ji vnímají respondenti z řad mladé generace, tedy se svou image v tomto ohledu.

Komparace image a identity značky Nike v oblasti **rozšířené identity** spočívá především v analýze osobnosti značky Nike. Ostatní determinanty rozšířené identity jsou totiž objektivně dané a nezávisí na názoru respondentů. Na základě vyhodnocení výsledků týkajících se osobnosti značky je zřejmé, že zde nedochází k úplné shodě mezi její identitou a image. Značka Nike se totiž považuje za značku vzrušující, provokativní, oduševnělou, v pohodě, inovativní, agresivní,

důvěryhodnou a se zájmem o zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů. Avšak u respondentů z řad mladé generace má Nike image značky pohodový, inovativní, důvěryhodný a kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů. Zbývající čtyři charakteristiky nejsou z pohledu respondentů typické pro image značky Nike.

Na základě porovnání image a identity značky Nike v oblasti rozšířené identity lze konstatovat, že zde shoda nastává pouze z části, tedy přibližně z poloviny, a to u charakteristik pohodový, inovativní, důvěryhodný a kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů.

Na základě výsledků výzkumu v oblasti **nabídky hodnoty**, lze jednoznačně říci, že image a identita značky jsou ve všech čtyřech kategoriích, tedy co se týče funkčních požitků, emočního požitku, požitku sebevyjádření a důvěryhodnosti, jednoznačně konzistentní. Tomu odpovídají také průměrné hodnoty u těchto kategorií, které se pohybují v rozmezí od 2 do 2,5.

Závěrem lze tedy konstatovat, že image a identita značky Nike nejsou zcela konzistentní ve všech aspektech. Největší diskrepance spočívá v osobnosti značky Nike, tedy v oblasti rozšířené identity. Respondenti z řad mladé generace totiž vidí osobnost značky Nike trochu odlišněji, než za jakou ji považuje sama značka Nike. Tato odlišnost spočívá v jiném pohledu na charakteristiky vzrušující, provokativní, oduševnělý a agresivní.

Výsledky výzkumu image značky Adidas

Charakteristiky ve spojení se značkou Adidas

Z výsledků této otázky je patrné, že nejvíce respondentů (téměř 61 %) považuje tuto značku za sportovní, 45 % se značkou Adidas spojuje charakteristiku drahý a 44 % je přesvědčeno, že je tato značka kvalitní. Další charakteristiky, které se velice často objevují ve spojení se značkou Adidas, jsou: pohodlný (24,3 %), moderní (13,9 %), známý (12,9 %), klasický, tradiční (12,4 %), pěkný design (10,4 %) a značkový (10 %). Dále se zde objevují také charakteristiky jako módní, celosvětový, stylový, inovativní, originální, spolehlivý, oblíbený atd.

Stejně jako u značky Nike uváděli někteří respondenti ve spojení se značkou Adidas, mimo pozitivních charakteristik, také charakteristiky negativní. Nejčastěji se objevila charakteristika nekvalitní, dále to byly charakteristiky nezajímavý design, snobský, fádni či neinovativní. Ostatní negativní charakteristiky byly zastoupeny pouze jednou. Celkově se jedná o 28 charakteristik, což je pouze 3,4 % z celkového počtu 811 charakteristik. Z toho jednoznačně vyplývá, že respondenti ke značce Adidas zastávají pozitivní postoje.

Profil uživatele a výkon značky Adidas

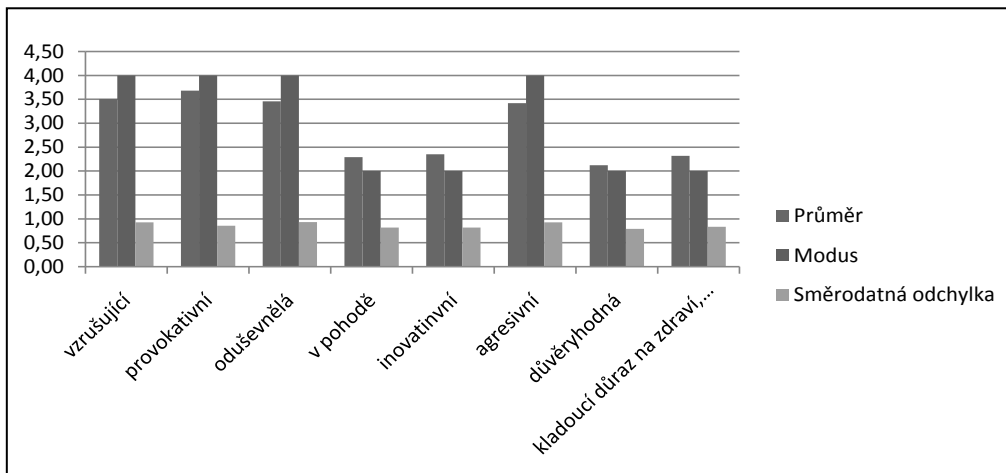
K určení profilu uživatele značky Adidas lze dojít na základě vyhodnocení druhé otázky, tedy otázky: „Pro koho jsou zpravidla určeny produkty značky Adidas?“, kde respondenti vybírají pouze jednu ze čtyř možností odpovědi (jedná se tedy o uzavřenou otázku).

Na základě odpovědí respondentů lze říci, že většina respondentů, tedy 65,2 %, zastává názor, že produkty značky Adidas jsou určeny nejen pro vrcholové sportovce a všechny, kteří mají zájem o sport a zdraví, ale i pro ty, kteří se o sport a zdraví nezajímají. Téměř jedna třetina respondentů si myslí, že uživateli značky Adidas jsou především vrcholoví sportovci a všichni, kteří mají zájem o sport a zdraví.

Na základě výsledků třetí otázky zaměřené na kvalitu značky Adidas je patrné, že většina respondentů považuje produkty značky Adidas za velice kvalitní, neboť průměrná hodnota činí 2,06.

Osobnost značky Adidas

Na následujícím grafu je zobrazen souhrnný pohled na osobnost značky Adidas. Je zde patrný jednoznačně pozitivní pohled respondentů z řad mladé generace na charakteristiky pohodový, inovativní, důvěryhodný a kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů. Naopak u zbývajících čtyř charakteristik byl názor respondentů spíše opačný, což znamená, že tyto charakteristiky značce Adidas nepřisuzují.



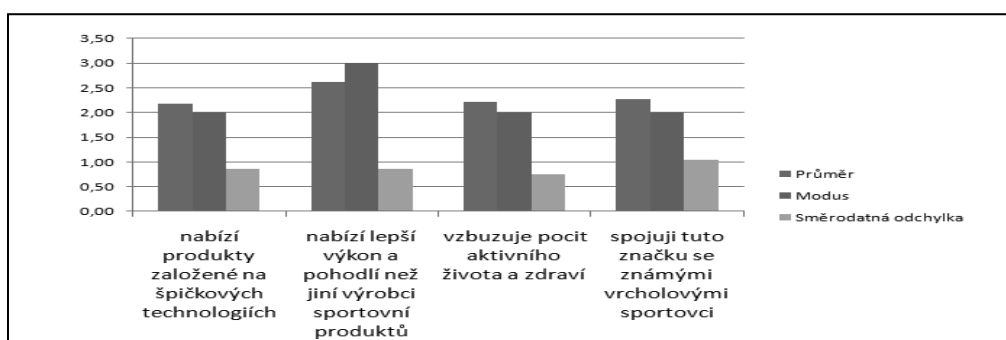
Obrázek 3
Osobnost značky Adidas
Zdroj: vlastní výpočty.

Na základě výsledků výzkumu lze tedy konstatovat, že značka Adidas je respondenty vnímána jako značka pohodová, inovativní, důvěryhodná a kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů, protože průměrné hodnoty všech těchto charakteristik se pohybují v rozmezí od 2 do 2,5.

Naopak co se týče charakteristik vzrušující a provokativní, byly respondenty označeny za rozhodně nevystihující osobnost značky Adidas. V případě charakteristik oduševnělá a agresivní, zaujali respondenti neutrální postoj s převažující negativní tendencí (průměrné hodnoty v intervalu 3 až 3,5). Z toho vyplývá, že tyto charakteristiky nelze považovat za vystihující osobnost značky Adidas.

Nabídka hodnoty

Nabídku hodnoty značky Adidas lze rozdělit do čtyř základních kategorií. Jedná se o funkční požitky, emoční požitky, požitky sebevyjádření a důvěryhodnost. Výsledky dotazování pro oblast nabídky hodnoty jsou znázorněny na následujícím grafu. Z výsledků je patrné, že respondenti se u všech kategorií nabídky hodnoty, až na nabídku lepšího výkonu a pohodlí než jiní výrobci sportovních produktů, vyjádřili velice pozitivně a považují výše zmíněné charakteristiky (výroky) za nedílnou součást image značky Adidas.



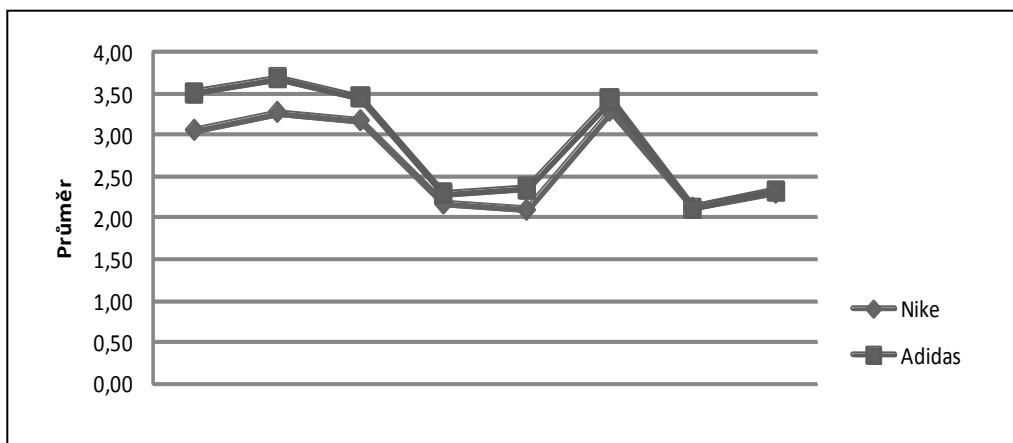
Obrázek 4
Výsledky dotazování – nabídka hodnoty značky Adidas
Zdroj: vlastní výpočty.

Porovnání image značky Nike a Adidas

Jak značka Adidas, tak i značka Nike jsou respondenty vnímány jako značky sportovní, kvalitní, drahé, moderní a vyrábějící pohodlné produkty. Určitý rozdíl mezi těmito značkami spočívá v tom, že značka Adidas je vnímána spíše jako klasická a tradiční, naproti tomu značka Nike spíše jako nápaditá a inovativní. S oběma značkami někteří respondenti spojují také negativní vlastnosti, a to téměř ve stejné míře.

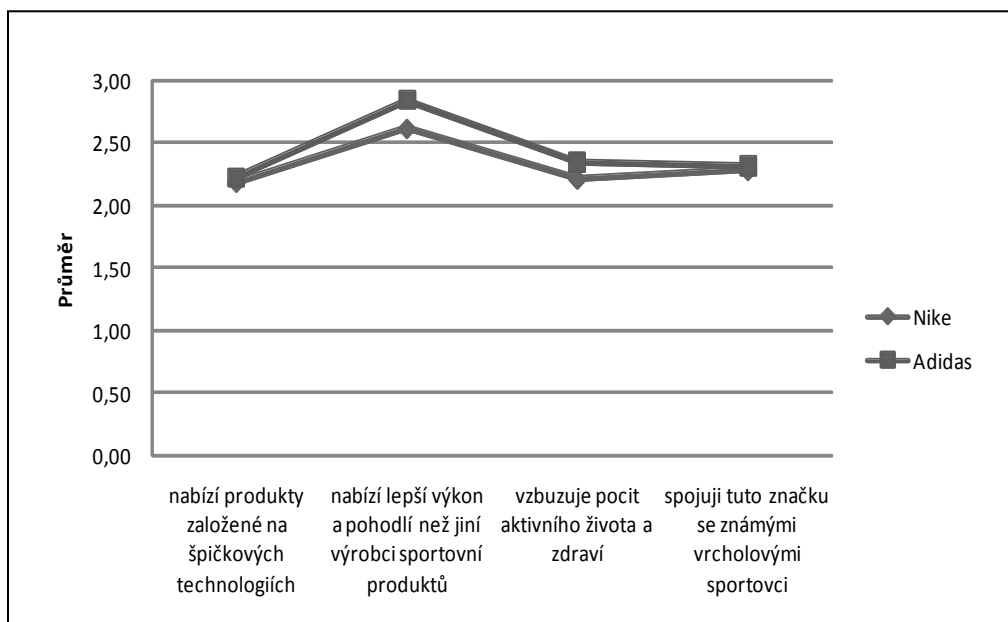
Co se týče profilu uživatele, byly výsledky dotazování u obou značek téměř shodné. Dle názoru respondentů z řad mladé generace jsou produkty těchto značek určeny pro vrcholové sportovce, všechny, kteří mají zájem o sport a zdraví a i pro ty, kteří se o sport a zdraví nezajímají. Obě značky jsou respondenty považovány za značky, které nabízejí produkty vysoké kvality.

Z hlediska osobností obou značek jsou na základě výsledků výzkumu patrné určité rozdíly. Souhrnný pohled na analýzu osobností obou značek je zobrazen na následujícím grafu. Největší rozdíly spočívají v prvních třech charakteristikách, tedy v charakteristikách vzrušující, provokativní a oduševnělý. Značka Adidas byla respondenty označena jako nevzrušující, neprovokativní a neoduševnělá, protože průměrné hodnoty těchto charakteristik se pohybují kolem hodnoty 3,5 a mírně nad ní. U značky Nike je u těchto charakteristik také patrná mírně negativní tendence, avšak názor respondentů je v tomto ohledu spíše neutrální, což znamená, že značka Nike je vnímána jako částečně vzrušující, provokativní a oduševnělá, ale převážně nikoli. Co se týče zbylých pěti charakteristik, lze osobnosti značek Nike a Adidas považovat za velice podobné, až téměř shodné.



Obrázek 5
Porovnání osobnosti značek Nike a Adidas
Zdroj: vlastní výpočty.

Nabídka hodnoty zákazníkům je u obou značek vnímána téměř shodně, což je patrné z následujícího grafu. Jediným rozdílem je to, že značka Nike je více vnímána jako značka, která nabízí lepší výkon a pohodlí než jiní výrobci sportovních produktů. Co se týče druhé části otázky, tak respondenti pokládají značku Adidas pouze částečně za značku, která nabízí lepší výkon a pohodlí než jiní výrobci sportovních produktů.



Obrázek 6
Porovnání osobnosti značek Nike a Adidas
Zdroj: vlastní výpočty.

Souhrnně lze tedy konstatovat, že respondenti z řad mladé generace nevidí příliš velké rozdíly v image dvou nejhodnotnějších a nejznámějších sportovních značek. Nejzásadnější rozdíly, které byly shrnuty v této kapitole, spočívají především v rozdílném vnímání osobnosti značek Nike a Adidas. Obě značky jsou však respondenty vnímány velice pozitivně, což je pro ně velice důležité.

DISKUSE A ZÁVĚRY

Tento výzkum byl proveden na vzorku studentů ve věku 18 až 25 let, a proto tento vzorek nelze považovat za reprezentativní. Nicméně je však důležité si uvědomit, že právě takovýto vzorek reprezentuje jednu z hlavních cílových skupin obou těchto značek, a proto lze říci, že výsledky dotazování mohou být považovány za velice relevantní pro obě zkoumané značky.

Na základě výsledků výzkumu lze říci, že značka Nike je respondenty z řad mladé generace vnímána jako značka sportovní, kvalitní, drahá, moderní, módní, pěkná, slušivá a stylová, která vyrábí pohodlné produkty. Někteří respondenti zmínili ve spojení s touto značkou také negativní charakteristiky, avšak jejich počet je zanedbatelný. Z výsledků dále vyplynulo, že je tato značka určena pro vrcholové sportovce, všechny, kteří mají zájem o sport a zdraví, ale i pro ty, kteří se o sport a zdraví nezajímají. Osobnost značky Nike spočívá v charakteristikách pohodový, inovativní, důvěryhodný a kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů. Dalšími silnými stránkami značky Nike jsou z pohledu respondentů produkty založené na špičkových technologiích, její spojení se známými vrcholovými sportovci a také to, že vzbuzuje pocit aktivního života a zdraví.

Provedený výzkum, také poskytl možnost porovnání image a identity značky Nike. Na základě jeho výsledků lze konstatovat, že image a identita značky Nike nejsou zcela konzistentní ve všech aspektech. Největší diskrepance spočívá v osobnosti značky Nike, tedy v oblasti rozšířené identity. Respondenti z řad mladé generace totiž vidí osobnost značky Nike trochu odlišněji, než za jakou ji považuje sama značka Nike. Tato odlišnost spočívá v tom, že značka Nike se vidí kromě jiného jako vzrušující, provokativní, oduševnělá a agresivní, avšak respondenti zastávají v tomto ohledu názor opačný.

Na značku Adidas respondenti nahlíží jako na značku sportovní, drahou, kvalitní, moderní, známou, klasickou, tradiční, pěknou, s hezkým designem a vyrábějící pohodlné produkty. Stejně jako u značky Nike zmínili někteří respondenti ve spojení s touto značkou negativní charakteristiky, nicméně jejich počet lze také považovat za zanedbatelný. Osobnost značky Adidas lze charakterizovat prostřednictvím charakteristik pohodový, inovativní, důvěryhodný a kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů. Mimo jiné respondenti z řad mladé generace považují značku Adidas za značku, která využívá špičkových technologií při výrobě svých produktů a která vzbuzuje u svých zákazníků pocit aktivního života a zdraví. Značka Adidas je stejně jako značka Nike spojována se známými vrcholovými sportovci.

Závěrem lze říci, že obě značky jsou respondenty vnímány velice pozitivně a jejich image si je ve většině zkoumaných aspektů velice podobná. Nejzásadnější rozdíly spočívají v oblasti osobnosti značky, a to především v charakteristikách vzrušující, provokativní a oduševnělá. Značka Adidas byla respondenty označena jako rozhodně nevzrušující, neprovokativní a neoduševnělá. U značky Nike není názor respondentů až tak vyhraněný a je zde patrná spíše mírně negativní tendence. To značí, že značka Nike je vnímána jako částečně vzrušující, provokativní a oduševnělá, ale převážně nikoli. Dle názoru respondentů nabízí značka Nike lepší výkon a pohodlí než jiní výrobci sportovních produktů. Na rozdíl od toho značka Adidas nabízí lepší výkon a pohodlí než jiní výrobci sportovních produktů pouze částečně.

Pro obě tyto značky je velice důležité vědět, jak jsou veřejností vnímány, protože od toho lze odvozovat jejich marketingové a komunikační strategie. Pokud tedy tyto značky chtějí být vnímány jako vzrušující, provokativní, oduševnělé a agresivní, měly by se snažit tyto charakteristiky stimulovat prostřednictvím nejružnějších marketingových aktivit, které budou na tyto charakteristiky přímo či nepřímo upozorňovat. Díky tomu by tyto značky mohly zvýšit svou hodnotu především na českém trhu a získat tak nezanedbatelnou konkurenční výhodu.

LITERATURA

- AAKER, D. A. (2003) *Brand building – budování obchodní značky*. 1. vyd. Brno : Computer Press. ISBN 80-7226-885-6.
- AAKER, D. A. & JOACHIMSTHALER, E. (2000) *Brand Leadership*. 1. vyd. New York : The Free Press. ISBN 0-684-83924-5.
- DE PELSMACKER, P., GEUENS, M. & VAN DEN BERGH, J. (2003) *Marketingová komunikace*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing. ISBN 80-2470-254-1.
- FORET, M. & STÁVKOVÁ, J. (2003) *Marketingový výzkum – Jak poznávat své zákazníky*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing. ISBN 80-247-0385-8.
- HEIDER, U. H. (2001) *Markenbewertung - Die Marke als Quelle der Wertschaffung; Eine empirische Analyse am Beispiel der deutschen Automobilindustrie*. München, Hampp. ISBN 3-87988-583-4.
- KILIAN, K. (2004) Determinanten der Markenpersönlichkeit: Ansatzpunkte zur empirischen Erforschung von die Markenpersönlichkeit prägenden Einflussfaktoren [online]. Přístup dne 1.3.2009 z www.markenlexikon.com/d_texte/markendeterminanten_kilian_2004.pdf.
- KOTLER, P. (2007) *Moderní marketing: 4. evropské vydání*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1545-2.
- KOTLER, P. & KELLER K. L. (2007) *Marketing management*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1359-5.
- MÄDER, R. (2005) *Messung und Steuerung von Markenpersönlichkeit – Entwicklung eines Messinstruments und Anwendung in der Werbung mit prominenten Testimonials*. 1. vyd. Wiesbaden : Deutscher Universitätsverlag. ISBN 38-2448-337-8.
- VYSEKALOVÁ, J. (2004) *Psychologie spotřebitele: jak zákazníci nakupují*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing. ISBN 80-2470-393-9.
- ZBOŘIL, K. (1998) *Marketingový výzkum – Metodologie a aplikace*. 1. vyd. Praha : VŠE. ISBN 80-7079-394-5.

PŘÍLOHA: DOTAZNÍKY

Značka Nike:



1. Uvedte 5 až 10 adjektiv (charakteristik), která Vás napadnou ve spojení se značkou Nike.

1. _____	6. _____
2. _____	7. _____
3. _____	8. _____
4. _____	9. _____
5. _____	10. _____

2. Pro koho jsou zpravidla určeny produkty značky Nike?

- a) Pouze pro vrcholové sportovce
- b) Pouze pro rekreační sportovce
- c) Pro vrcholové sportovce a všechny, kteří mají zájem o sport a zdraví
- d) Pro vrcholové sportovce, všechny, kteří mají zájem o sport a zdraví a i pro ty, kteří se o sport a zdraví nezajímají

3. Kvalita produktů značky Nike je:
(označte křížkem)

rozhodně vysoká	spíše vysoká	průměrná	spíše nízká	rozhodně nízká
--------------------	-----------------	----------	----------------	-------------------

4. Označte na pětičlenné škále, jak vnímáte značku Nike (tedy, jak ji podle Vašeho názoru vystihují následující adjektiva či výroky):

a) vzrušující	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
b) provokativní	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
c) oduševnělá	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
d) v pohodě	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
e) inovativní	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
f) agresivní	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
g) důvěryhodná	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
h) kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
ch) nabízí produkty založené na špičkových technologiích	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
i) nabízí lepší výkon a pohodlí než jiní výrobci sportovních produktů	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
j) vzbuzuje pocit aktivního života a zdraví	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
k) spojuje tuto značku se známými vrcholovými sportovci	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje

5. Kteří známí sportovci Vás v této souvislosti napadají?

Značka Adidas:



1. Uved'te 5 až 10 adjektiv (charakteristik), která Vás napadnou ve spojení se značkou Adidas.

1. _____	6. _____
2. _____	7. _____
3. _____	8. _____
4. _____	9. _____
5. _____	10. _____

2. Pro koho jsou zpravidla určeny produkty značky Adidas?

- a) Pouze pro vrcholové sportovce
- b) Pouze pro rekreační sportovce
- c) Pro vrcholové sportovce a všechny, kteří mají zájem o sport a zdraví
- d) Pro vrcholové sportovce, všechny, kteří mají zájem o sport a zdraví a i pro ty, kteří se o sport a zdraví nezajímají

3. Kvalita produktů značky Adidas je:
(označte křížkem)

rozhodně vysoká	spíše vysoká	průměrná	spíše nízká	rozhodně nízká
--------------------	-----------------	----------	----------------	-------------------

4. Označte na pětičlenné škále, jak vnímáte značku Adidas (tedy, jak ji podle Vašeho názoru vystihují následující adjektiva či výroky):

a) vzrušující	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
b) provokativní	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
c) oduševnělá	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
d) v pohodě	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
e) inovativní	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
f) agresivní	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
g) důvěryhodná	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
h) kladoucí důraz na zdraví, zdatnost a dosahování skvělých výkonů	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
ch) nabízí produkty založené na špičkových technologiích	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
i) nabízí lepší výkon a pohodlí než jiní výrobci sportovní produktů	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
j) vzbuzuje pocit aktivního života a zdraví	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje
k) spojují tuto značku se známými vrcholovými sportovci	plně vystihuje	vystihuje	částečně ano částečně ne	nevystihuje	vůbec nevystihuje

5. Kteří známí sportovci Vás v této souvislosti napadají?

Děkujeme za Vaše odpovědi.

Věk:	0-17	18-25	26-35	36-45	> 46
Pohlaví:	muž	žena			
Zaměstnání:	Student	Jiné:			

The analysis of sport brands image of Adidas and Nike

This article presents results of the quantitative research that concentrates on the image of two important sports brands, thus of the brands Adidas and Nike. This research was performed based on written questioning. An important part of the article represents a theoretical analysis of brand image and identity and of related determinants. The main objective of this work is to identify the brand image of Adidas and Nike based on the results of the research and to compare the identified brand image of Nike with its brand identity identified based on the analysis of secondary data, thus, how the brand perceives itself and how it wishes to be perceived by its customers. For the purposes of this research a questionnaire was used that was compiled only for the requirements of this research. This questionnaire focused on the main elements of brand image, i.e. on the characteristics related to the brand, user's profile and brand performance, brand personality and value offer. The conclusion consists of the evaluation of the brand image of both sports brands, whereas their comparison was also performed. The positive perception of brand image by target audience is for the companies very important because it brings them authority and prestige, which is the basis of the success and prosperity in the present competitive environment in the market. Thanks to the positive perception of brand image the company can create more constant and long-term competitive advantage that consist in the fact that the customers buy company's products not only because of their quality but also because of the company's reputation and values that these products bring them.

Keywords: brand identity, brand image, sports brand, brand personality, sport marketing.

Ing. Mgr. Jana Petráčková

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: j.petrackova@centrum.cz

SOCIÁLNÍ TĚLESNÁ ÚZKOST U SPORTUJÍCÍCH VYSOKOŠKOLÁKŮ*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 41–46

IVANA HARBICHOVÁ¹, MARTIN KOMARC², JIŘÍ MUDRÁK³

¹ Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

² Katedra kinantropologie, humanitních věd a managementu sportu

³ Psychosociální laboratoř, katedra pedagogiky psychologie a didaktiky TV a sportu

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Sociální tělesná úzkost (STÚ) – obavy ze sebe prezentace a hodnocení vlastního těla druhými, může sehrávat významnou roli ve cvičebním chování jedinců. Tato studie se snažila zjistit míru prožívané STÚ ve vazbě na další faktory, které byly identifikovány jako významné ve výzkumu tělesného sebepojetí či spokojenosti se vzhledem vlastního těla. Míru prožívané STÚ jsme zjišťovali u sportujících vysokoškoláků pomocí validizované české verze Inventáře STÚ. Za využití analýzy rozptylu s jednoduchým tříděním (one-way ANOVA) jsme konstatovali, že ženy prožívají vyšší STÚ než muži. Navíc byly identifikovány rozdíly v STÚ u žen, které držely a nedržely redukční dietu. Tyto výsledky jsou diskutovány v kontextu tvorby pohybových programů.

Klíčová slova: tělesné sebepojetí, tělesná hmotnost, sebe prezentace, pohybové aktivity, sociální tělesná úzkost.

ÚVOD

Sebepojetí, jako předmět psychologického a sociálního výzkumu, nabývá v posledních letech na významu. Vzhledem k významu tělesného sebepojetí lidé mohou pociťovat obavu, jak je jejich tělo hodnoceno druhými. Tato obava se nazývá sociální tělesná úzkost (STÚ). Hart et al. (1989) definuje STÚ jako podtyp sociální úzkosti, která je výsledkem představy nebo reálné situace, kdy dochází k interpersonálnímu hodnocení jedince, které zahrnuje jeho fyzickou stránku.

Literatura poukazuje na existenci vztahu STÚ a participace na pohybových aktivitách. Z dosavadních výzkumů víme, že STÚ může od účasti v pohybových aktivitách odrazovat (Leary, 1992; Hart et al., 1989). Nejrozumnější pohybové aktivity jsou často vnímány jako sebe prezentace – hrozba, jelikož se většina z nich odehrává v prostředí, kde je na tělo kladen velký důraz (Hart et al., 1989; McAuley and Burman, 1993; Eklund and Crawford, 1994). Někteří jedinci s vysokým stupněm STÚ se odmítají účastnit pohybových aktivit právě z důvodu obav, co se týká sebe prezentace vlastního těla (Hart et al., 1989). Na druhé straně však mohou být

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864 a s podporou projektu Specifického vysokoškolského výzkumu 2011-263602.

sebeprerentační obavy či STÚ hlavním zdrojem motivace pro účast v pohybových aktivitách (Hart et al., 1989; Leary, M. R., 1992; Crawford, S. and Eklund, R. C., 1994; Eklund, R. C. and Crawford, S., 1994). Ženy často udávají, že motivací k pohybové aktivitě jsou právě sebeprerentační důvody, zahrnující tělesnou hmotnost, svalový tonus a celkový fyzický vzhled (Bane, S. and McAuley, E., 1998; Cash, T. F., 1990; Crawford, S. and Eklund, R. C., 1994; Frederick, C. J. and Shaw, S. M., 1996).

Dosavadní studie tedy jasne poukazují na významnou roli STÚ v celkovém cvičebním chování (Hart et al., 1989; Leary, M. R., 1992; Crawford, S. and Eklund, R. C., 1994; Eklund, R. C. and Crawford, S., 1994; Fredecick, C. J. and Morison, C. S., 1996), ale i stravovacích návycích jedince (Haase, A. M. and Prapavessis, H., 1998). Právě z tohoto důvodu je našim cílem zjistit míru prožívané STÚ u sportujících vysokoškolských studentů ve vazbě na faktory, které byly identifikovány jako významné ve výzkumu tělesného sebepojetí či spokojenosti se vzhledem vlastního těla.

METODIKA

Výzkumný soubor tvořilo 399 studentů FTVS UK v Praze (148 žen, 251 mužů), ve věku od 18 do 29 let. Všichni studenti se v době výzkumu věnovali nějaké formě pohybové aktivity minimálně jednou týdně (94 % respondentů alespoň 2krát týdně). Podrobnější deskriptivní charakteristiky výzkumného souboru uvádíme ve výsledkové části.

Úroveň STÚ u našich respondentů jsme měřili pomocí Inventáře sociální tělesné úzkosti (I-STÚ). Tento inventář, původně validizovaný pro americkou populaci (Social Physique Anxiety Scale – SPAS: Hart et al., 1989), obsahuje 12 výroků týkajících se obav nebo úzkosti, kterou lidé zažívají při prezentování svého fyzického vzhledu v hodnotícím kontextu.

Pomocí konfirmativní faktorové analýzy (viz např. McDonald, 1991; Urbánek, 2000) jsme revalidovali avizovaný inventář pro českou populaci sportujících, přičemž jsme dva výroky z původního inventáře vyloučili jako neadekvátní. Vznikla tak unidimenzionální 10položková česká verze I-STÚ. Generická reliabilita (např. Blahuš, 2010) I-STÚ by se dala hodnotit jako uspokojivá (Cronbachovo $\alpha = 0,918$, McDonaldovo $\omega = 0,921$).

Každá z položek I-STÚ je kvantifikována pomocí Likertovy 5stupňové škály (viz Trochim, 2006), na které respondenti vyznačují míru, s jakou jsou pro ně jednotlivé položky pravdivé nebo charakteristické (1 – vůbec ne, ... 5 – absolutně ano). Pozorovaný skóre může tedy teoreticky variovat od 10 do 50, a čím vyšší je skóre respondenta, tím vyšší je jeho STÚ.

Inventář byl doplněn o další otázky zjišťující základní demografické údaje, stravovací návyky, formu a frekvenci pohybových aktivit respondentů.

Na základě výpočtu střední chyby měření ($S_m \approx 2$) jsme se jako věcně významné rozhodli uvažovat rozdíly větší než pět bodů na škále STÚ. Pro posouzení významnosti rozdílů průměrných hodnot STÚ v různých subpopulacích jsme použili analýzu rozptylu s jednoduchým tříděním (one-way ANOVA – např. Hendl, 2004). Jako závislá proměnná vystupovala vždy hodnota STÚ (suma hodnot jednotlivých odpovědí). Třídění do skupin (nezávislé proměnné) bylo provedeno na základě faktorů pohlaví (muž/žena), formy provozované pohybové aktivity (rekreační/závodně) a na základě zkušenosti s redukční dietou (nikdy nadržel dietu/držel dietu). Faktory „forma provozované pohybové aktivity“ a „zkušenost s redukční dietou“ jsme uvažovali samostatně pro obě pohlaví. Jak uvádí Trochim (2006), analýza rozptylu s jednoduchým tříděním v případě srovnání dvou skupin vede k naprosto stejným výsledkům jako t-test pro nezávislé výběry ($t^2 = F$). Významnost rozdílů jsme hodnotili na hladině $p \leq 0,05$. Pro relativní věcnou významnost jsme použili koeficient η^2 , který vyjadřuje procento celkového rozptylu vysvětleného nezávisle proměnnou, faktorem (viz Blahuš, 2000).

VÝSLEDKY

Tabulka 1

Průměrné hodnoty (M) a směrodatné odchylky (SD) věku, výšky, váhy a body mass indexu (BMI).
Procentuální zastoupení obou pohlaví v kategoriích: dieta (držel někdy redukční dietu), sport (forma pohybových aktivit) a frekvence (počet cvičebních lekcí v týdnu)

N	Ženy		Muži	
	148		251	
	M	SD	M	SD
Věk	20,21	1,29	20,54	1,25
Výška	168,81	6,31	182,31	6,79
Váha	60,15	6,77	77,09	8,46
BMI	21,06	1,61	23,15	1,76
Dieta	ano	ne	ano	ne
%	41,9	58,1	19,9	80,1
Sport	rekreačně	závodně	rekreačně	závodně
%	33,8	66,2	16,8	83,2
Frekvence	1–3krát	4 a více	1–3krát	4 a více
%	30,3	69,7	20,4	79,6

Deskriptivní charakteristiky výzkumného souboru jsou uvedeny v tabulce 1. Hodnoty potvrzují předpokládané rozdíly ve výšce, váze a tím pádem i v BMI u obou pohlaví. Důležitější je fakt, že průměrné hodnoty BMI se u obou pohlaví nacházejí v normě, což může být pro srovnání STÚ zásadní. Uvědomujeme si však, že použití BMI je často zavádějící (např. Bunc, 2008), a to zejména u populace sportujících. Jak je patrné z tabulky 1, většina mužů (83,2 %) i žen (66,2 %) v našem souboru provozovala sport v závodní formě (předpoklad organizovaného soutěžení). To se samozřejmě odrazilo v týdenní frekvenci cvičebních (tréninkových) lekcí jak u mužů, tak i u žen. Čtyři a vícekrát týdně provozovalo pohybovou aktivitu 79,6 % mužů a 69,7 % žen. Tabulka 1 informuje také o tom, že mnohem více žen (41,9 %) než mužů (19,9 %) mělo tendenci ovlivňovat svou tělesnou hmotnost pomocí redukční diety.

Pohlaví

V tabulce 2 jsou uvedeny průměrné hodnoty a směrodatné odchylky STÚ v jednotlivých skupinách. Jak je zřejmé, ženy dosahovaly vyšších průměrných hodnot (24,19) STÚ než muži (17,12). Tento rozdíl jsme shledali věcně významným, jelikož rozdíl průměrů byl víc než pět bodů na škále. Rozdíl byl rovněž signifikantní na hladině $p \leq 0,05$, $F_{1,397} = 111,39$ ($p = 0,000$), $\eta^2 = 0,212$. Faktorem pohlaví je tedy vysvětleno 21,2 % rozptylu pozorovaného skóru.

Tabulka 2

Průměrné hodnoty (M) a směrodatné odchylky (SD) STÚ pro muže a ženy a pro obě pohlaví v kategoriích: Dieta (držel někdy redukční dietu) a sport (forma sportování), Statistická (p-hodnota) a věcná (η^2) významnost rozdílů STÚ v jednotlivých kategoriích

Pohlaví	Ženy		Muži	
M	24,19		17,12	
SD	8,02		5,32	
T-test (p)	0			
η2	0,212			
Dieta	ano	ne	ano	ne
M	27,85	21,54	17,36	17,06
SD	8,62	6,41	6,39	5,04
T-test (p)	0		0,726	
η2	0,146		0,003	
Sport	rekreačně	závodně	rekreačně	závodně
M	24,71	23,91	18,3	16,86
SD	7,68	8,18	4,94	5,38
T-test (p)	0,567		0,109	
η2	0,004		0,006	

Dieta

Faktor redukční diety nebyl pro mužskou část našeho výběru věcně významný (tabulka 2). To, zda muži drželi, nebo nedrželi dietu, se neprojeví v rozdílnosti průměrných hodnot STÚ. U žen je však situace jiná. Rozdíl průměrných hodnot žen, které někdy dietu držely (27,85) a těmi, které dietu nedržely (21,54), překročil 5 bodů na škále. Faktor diety byl ze statistického hlediska u žen významný na zvolené hladině $p \leq 0,05$, $F_{1,146} = 26,03$ ($p = 0,000$) a vysvětlil 14 % rozptylu pozorovaného skóru ($\eta^2 = 0,146$).

Sport

Rozdíly mezi průměrnými hodnotami rekreačně a závodně sportujících byl u žen pouze 0,8 a u mužů 1,4 bodů na škále. Faktor sportu byl tedy u obou pohlaví nevýznamný, což naznačuje, že i často sportující jedinci zažívají STÚ.

DISKUSE A ZÁVĚRY

Pro náš soubor sportujících vysokoškoláků můžeme konstatovat, že ženy zažívají STÚ ve větší míře než muži. Naše výsledky je možné interpretovat ve shodě s dalšími výzkumy v České republice, které zaznamenaly výraznou nespokojenost mladých žen se vzhledem své postavy a s tělesnou hmotností (Fialová, 2008), respektive nižší hodnoty tělesného sebepojetí u žen než u mužů (Tomešová, 2005).

U mužské části výzkumného souboru nebyl nalezen rozdíl v míře STÚ mezi jedinci, kteří drželi a nadrželi dietu. Ženy, které držely redukční dietu, však zažívají STÚ v podstatně větší míře, než ženy, které se svou tělesnou hmotnost nesnažily snižovat pomocí redukční diety. To naznačuje, že sportující ženy mohou držet redukční dietu z důvodu sebereprezentačních obav, což pro sportující muže neplatí.

Kontext sportování (rekreačně/závodně) u našich respondentů nebyl významný ve vztahu k STÚ. To naznačuje, že i často sportující jedinci, u kterých je předpoklad habituace na podmínky sportovního prostředí (hodnotící kontext,...), prožívají obavy z prezentace vlastního těla a jeho hodnocení druhými. Uvědomujeme si však metodologické problémy, spočívající v zařazení jedinců do jednotlivých kategorií pomocí dotazníku.

Výsledky této studie by mohly být zohledněny například při navrhování pohybových programů. Jedním z doporučení je snaha o vytváření pohybových programů samostatně pro ženy, probíhající v nehodnotícím kontextu (cvičení bez zrcadel,...). Jako vhodné se taktéž jeví vytvářet, zejména pro ženy, pohybové programy založené na roli očekávaných benefitů (Hendl, Dobrý, 2008), a to hlavně ve vztahu k redukci, případně k udržení požadované tělesné hmotnosti.

Zajímavé by bylo zjistit míru prožívané STÚ mezi skupinami nesportujících. Pro tyto účely by bylo nutné provést validizaci diagnostické metody na cílové skupině.

LITERATURA

- BANE, S. & MCAULEY, E. (1998) Body image and exercise. In DUDA (Ed.) *Advances in Sport and Exercise Psychology measurement* (pp. 311–322). Morgantown, WV : Fitness Information Technology.
- BLAHUŠ, P. (2000) Statistická významnost proti vědecké průkaznosti výsledků výzkumu. *Česká kinantropologie*, 2, p. 53–71.
- BLAHUŠ, P. (2010) *Methodology-based introduction to behavioral statistics, test theory and the latent factors model* (Manuscript in preparation).
- BUNC, V. (2008) Nadváha a obezita dětí – životní styl jako příčina a důsledek. *Česká kinantropologie*, 3, p. 61–69.
- CASH, T. F. (1990) The psychology of physical appearance: Aesthetics, attributes, and images. In CASH, T. F. & PRUZINSKI, T. (Eds.) *Body images: Development, deviance and change* (pp. 51–79). New York : Guilford.
- CRAWFORD, S. & EKLUND, R. C. (1994) Social physique anxiety, reasons for exercise, and attitudes toward exercise settings. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16, p. 70–82.
- EKLUND, R. C. & CRAWFORD, S. (1994) Active women, social physique anxiety, and exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16, p. 431–448.
- FIALOVÁ, L. (2008) Stárnutí, vztah k tělu a životní styl žen ve věku nad 40 let. *Česká kinantropologie*, 3, p. 17–25.
- FREDERICK, C. J. & SHAW, S. M. (1996) Body image as a leisure constraint: Examining the experience of aerobic exercise classes for young women. *Leisure Sciences*, 17, p. 57–73.
- HAASE, A. M. & PRAPAVESSIS, H. (1998) Social physique anxiety and eating attitudes: moderating effects of body mass and gender. *Psychology, Health and Medicine*, 3, p. 201–210.
- HART, E. A., LEARY, M. R. & REJESKI, W. J. (1989) The measurement of social physique anxiety. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, p. 94–104.
- HENDL, J. (2004) *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha : Portál.
- HENDL, J., DOBRÝ, L. (2008) Teorie a modely intervenčních programů pro zvýšení pohybové aktivity. *Česká kinantropologie*, 3, p. 26–33.
- LEARY, M. R. (1992) Self-presentation process in exercise and sport. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14, p. 339–351.
- LEARY, M. R. & KOWALSKI, N. P. (1990) Impression management: A literature review and two-component model. *Psychological Bulletin*, 107, p. 34–47.
- MCAULEY, E. & BURMAN, G. (1993) The social physique anxiety scale: construct validity in adolescent females. *Medicine, Science, Sports and Exercise*, 26, p. 376–382.
- MCDONALD, R. P. (1991) *Faktorová analýza a příbuzné metody v psychologii*. Přelož. P. Blahuš. Praha : Academia.
- TOMEŠOVÁ, E. (2005) *Tělesné sebepojetí a sebeúcta: mezikulturní převod a validizace profilu tělesného sebepojetí*. Disertační práce. Praha : UK FTVS.
- TROCHIM, M. K. (2006) Research methods knowledge base. Retrieved 23.1., 2011, from <http://www.socialresearchmethods.net/kb/index.php>.
- URBÁNEK, T. (2000) *Strukturální modelování v psychologii*. Brno : Psychologický ústav AV ČR a Nakladatelství Pavel Křepela.

Social physique anxiety in sport active university students

Social physique anxiety (SPA) – concerns about self-presentation and evaluation involving one's physique – may play an important role in exercise behavior. In this study we focused on SPA in a population of university students participating in sport activities. Valid Czech version of Social Physique Anxiety Scale was used to determine the level of SPA. Employing one way ANOVA, we found that women are higher in SPA than men. Furthermore there is significant difference in SPA between women experienced reducing diet and those who did not. The results are discussed in context of sport and exercise programs development and creation.

Keywords: physical self, self-presentation, physical activity, social physique anxiety.

Mgr. Ivana Harbichová

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52, Praha 6-Vešelavín

e-mail: harbichova@ftvs.cuni.cz

POVĚDOMÍ UCHAZEČŮ O STUDIUM NA FTVS UK O POHYBOVÉ GRAMOTNOSTI*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 47–55

IRENA ČECHOVSKÁ¹, JAN CHRUDIMSKÝ²,
VILÉMA NOVOTNÁ², JITKA VINDUŠKOVÁ³

¹ Katedra plavání a plaveckých sportů

² Katedra gymnastiky

³ Katedra atletiky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Stat' pojednává přínos pojmu pohybová gramotnost a jeho obsahové naplnění. V dotazníkovém šetření doplněném o kvalitativní dotazování bylo zjišťováno povědomí o pohybové gramotnosti u 55 uchazečů o studium na Fakultě tělesné výchovy a sportu. Vedle hlavní volné otázky k charakteristice pohybové gramotnosti mohli probandi vybírat položky pohybové gramotnosti z nabídnutých oblastí gymnastika, atletika, plavání a k dispozici měli volnou otázku, kde mohli uvést další důležité položky pohybové gramotnosti.

Získané výsledky potvrzují náš předpoklad, že uchazeči dokážou spojit svou představu o pohybové gramotnosti s konkrétními dovednostmi, ale nemají dostatečné znalosti směřující ke komplexnější představě ani v jednotlivých nabídnutých oblastech.

Klíčová slova: gramotnost, pohybová gramotnost, pohybové vzdělání, atletika, gymnastika, plavání.

ÚVOD

Pojem pohybová gramotnost (physical literacy) je již delší dobu používán ve Velké Británii v rámci profese učitelů tělesné výchovy a zhruba posledních pět let lze zaznamenat zvýšený zájem o jeho přesnější definování již mezinárodně. Gramotnost je běžně spojována s dovedností číst a psát, což znamená nejen dovednost identifikovat jednotlivá písmena sama o sobě, ale rozpoznat je i v jednotlivých slovech, identifikovat slova významově a spojovat je do vět a nakonec do souvislého textu. Gramotný člověk čtenému nebo psanému textu rozumí a může ho interpretovat. Zavedení pojmu pohybová gramotnost evidentně sleduje analogii s předchozí charakteristikou obecné gramotnosti. Tuto analogii chápeme tak, že pohybově gramotný člověk nebude tedy disponovat pouze mechanicky osvojenými dílčími pohybovými dovednostmi, ale bude je umět efektivně využívat k individuálně preferovanému účelu. S pomocí odborníků (např. učitelů tělesné výchovy, sportovních trenérů, specializovaných instruktorů) bude vnímat efekty určitého pohybu, určité intenzity a délky trvání. Jinými slovy, bude se bezpečně orientovat v benefitech pohybu

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864.

a svou pohybovou gramotnost bude nejlépe celoživotně využívat k aktivnímu způsobu života. Pohybová gramotnost by měla být cílem životně důležitého vzdělávání – pohybového vzdělávání definované kvality.

Zájem vymezit pohybové vzdělání není nový, je patrný v kurikulech tělesné výchovy i v programových materiálech vztahujících se k pohybové aktivitě. Historii zájmu můžeme uvést prostřednictvím titulů: Čechovská, Novotná (2007); Pokorná & Čechovská (2007); Novotná et al. (2008); Čechovská (2008); Šimůnková et al. (2010). Charakteristiky motorického základu se objevují v souvislosti s deskripcí pohybového vývoje dítěte i v souvislosti s evaluací předpokladů k pohybové aktivitě v dospělém věku. Termín pohybový základ a pohybová kultivace prosazují Süß et al. (2008 a, b). Pohybový základ je autory charakterizován základními pohybovými schopnostmi a dovednostmi, které hrají významnou roli jak při vrcholných sportovních výkonech, tak při realizaci „sportu pro všechny“ i v celoživotní pohybové aktivitě.

Zatím nejkomplexněji je analyzována pohybová gramotnost v pracích Whitehead (2010, 2005, 2001, 1993) a dále Whitehead & Murdoch (2006). Podstatné jsou i jednotlivé statě Fox, Gately, Maud, Almond, Vickerman, FePauw (in Whitehead, 2010). Autoři charakterizují koncept pohybové gramotnosti, uvádějí stadia vývoje pohybové gramotnosti, její vztah k motivaci, sebepojetí, podmínkám, vymezují jednotlivé kompetence, uvádějí do souvislosti pohybovou gramotnost a obezitu, významnost v dětském, dospělém i seniorském věku, zvláštní pozornost věnují vztahu pohybové gramotnosti a tělesné výchovy. Pro definici pohybové gramotnosti je využíváno pojmů: motivace, přesvědčení, pohybová kompetence, porozumění a znalosti jak udržovat pohybovou aktivnost na individuálně vhodné úrovni v průběhu celého života. Pohybová gramotnost má celoživotní význam. Významná je důležitost vazby na tělesnou výchovu, rozvoj a udržování pohybové gramotnosti jsou jejím základním cílem. Zkušenosti mládeže, získané ve vhodně řízené tělesné výchově jsou rozhodující pro zakládání pohybové gramotnosti ve formativních periodách individuálního vývoje. Kompetentní a motivovaní učitelé tělesné výchovy jsou nezbytnou podmínkou pro naplnění podstaty pohybového vzdělávání, které by mělo napomáhat volbě aktivního způsobu života, jehož součástí je celoživotní participace v pohybových aktivitách. Každému mladému jedinci by se mělo dostat potřebné podpory a dostatek stimulujících podnětů pro získání osobní pohybové gramotnosti a možnosti využít všech benefitů, které pohybové aktivity přinášejí.

V rané dospělosti přechází odpovědnost za udržování a další rozšiřování pohybové gramotnosti na každého jednotlivce, motivaci bude čerpat také z pozitivních zkušeností a prožitků získaných v předcházejících letech. V dospělosti bude pro pohybové gramotného jedince pravidelná pohybová aktivnost již součástí jeho způsobu života. Jedinec bude schopen na základě poznání skutečné hodnoty pohybové aktivity oceňovat její přínos pro zdraví a kvalitu života. Ve stáří potřebuje být pohybová gramotnost udržována v rámci změn tělesného a pohybového potenciálu jedince. Se solidním pochopením hodnoty pohybových aktivit a s pozitivními celoživotními zkušenostmi z účasti na nich, si mohou starší lidé přetvářet pohybovou gramotnost různým způsobem (Čechovská & Dobrý, 2010).

METODIKA

V rámci zavádění pojmu pohybové gramotnosti do českého odborného jazyka a upřesňování jeho obsahu jsme se zaměřili na zjištění povědomí tohoto termínu na vzorku populace – uchazeči o studium na Fakultě tělesné výchovy a sportu. Dílčí šetření je součástí širšího projektu týkajícího se pohybové gramotnosti vysokoškolské populace.

Pro potřeby zjišťování názorů uchazečů o studium jsme využili přípravného kurzu k talentové zkoušce, který probíhal od února do dubna 2011 na Fakultě tělesné výchovy a sportu. Výzkumný soubor byl sestaven na základě nenáhodného výběru, není populačně reprezentativní. Konkrétně se jednalo o účelové vzorkování. Soubor tvořilo 55 osob, 27 žen a 28 mužů, průměrný věk 22,07 let (min. 19 let, max. 38 let, s. d. 4,71).

K řešení problému bylo zvoleno kvalitativní polostrukturované dotazování a dotazníkové šetření. Hlavním prostředkem pro získání dat byl dotazník, navržený se 3 otevřenými a 3 uzavřenými otázkami. Adekvátnost jeho formy a obsahu byla ověřena studií, která umožnila revizi dotazníku a tento pak byl aplikován u výzkumné skupiny. Respondenti obdrželi dotazník, na jehož vyplnění měli dostatek času, volné odpovědi mohli respondenti doplnit v rozhovoru. Ke třídění a analýze dat byla využita pouze popisná statistika.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Nabídce uzavřených odpovědí předcházelo vytvoření konceptu pohybové gramotnosti výčtem položek, které byly uspořádány do bloků (pracovně) gymnastika, atletika, plavání a další pohybové aktivity.

V gymnastických sportech je úroveň vytvořené pohybové gramotnosti zásadní podmínkou pro další sportovní přípravu. Bez osvojení si uvědomělého řízeného pohybu a dané techniky pohybu se nelze správně naučit další obtížnější prvky z inventáře gymnastických činností (Šimůnková aj., 2010). Pohybová gramotnost se tedy skládá z elementárních pohybových kompetencí a sportovních dovedností, které tvoří základ každého sportovního odvětví (Stafford & Balyi, 2005). V gymnastice rozlišujeme gymnastické činnosti, tvořící pohybový obsah gymnastických druhů, a gymnastické dovednosti, jako osvojené specifické činnosti, které se vyznačují různou koordinační náročností (Kolektiv, 2009). Specifickým rysem gymnastických aktivit, činností a dovedností je způsob lokomoce, zahrnující oba lokomoční systémy: systém dolní končetiny – trup a systém horní končetiny – trup.

Do části dotazníku o gymnastické gramotnosti jsme zařadili takové dovednosti, které by mohly být uchazeči vnímány jako předpoklady pro zvládnutí obsahu předmětů oboru gymnastika v budoucím studiu na fakultě. Záměrně, bez ohledu na předchozí získané vědomosti, jsme vybrali dovednosti a jejich označení gymnastickou terminologií, v nichž se projevují komplexy vrozených předpokladů k jejich realizaci. Současně nás zajímaly i poznatky o úrovni znalostí, které jsou spojené s teoretickým zázemím daného oboru a které ukazují míru pochopení souvislostí, z čeho dané dovednosti vychází.

Z procenty vyjádřených výsledků si můžeme dovolit konstatovat, že uchazeči považovali ve vysoké míře gymnastické dovednosti za významnou součást obecné pohybové gramotnosti (polovina odpovědí získala více než 50 %). Získané výsledky potvrdily náš předpoklad, že uchazeči dokázali spojit svou představu o pohybové gramotnosti s konkrétními dovednostmi (s prvky obtížnosti), ale neměli dostatečné znalosti k rozpoznání souvislostí mezi určitou dovedností a jejím zařazením mezi gymnastické činnosti, například, že lokomoce na ruku není proveditelná bez zvládnutí „visů“.

Výsledky dotazníku můžeme zhruba rozdělit do čtyř úrovní důležitosti gymnastických činností a dovedností. Nejvyšší význam je uchazeči přikládán (80 % a více) činnostem, ve kterých se projevuje rovnováha, koordinace a dovednostem v akrobacii. Skutečnost, že zvládnutí prvků akrobacie je podmíněno motoricko-funkční přípravou, zajišťující určitou úroveň tělesné zdatnosti, ukazuje na potřebu projít procesem specializovaného gymnastického tréninku. Ve druhé skupině (58 % a více) je uvedena odpověď ukazující potřebu osvojení si uvědomělého řízeného pohybu, tedy znalosti, „jak se co dělá“. Vysokou míru důležitosti obecně charakterizovaného požadavku můžeme vysvětlovat jako získaný poznatek z přípravy na praktickou talentovou zkoušku. Ale z celkového přístupu k pohybové přípravě by měl daný požadavek předcházet všem dovednostem. S tím částečně souvisí i další zařazené dovednosti, jako jsou cvičení vedoucí k rozvíjení pohyblivosti, ke zvládnutí prvků spojených s lokomocí na horních končetinách. Specifickou dovedností jsou přeskoky švihadla, spojující několik předpokladů (manipulaci s náčiním, rytmizaci pohybu a sílu dolních končetin). Do třetí skupiny (45 % a 47 %) je zařazena rytmizace pohybu a manipulační dovednosti. I tento výsledek můžeme považovat za velmi zajímavý,

protože vyjadřuje ještě celkem vysokou důležitost určitých obecných předpokladů, které nejsou v dotazníku uvedeny ve spojitosti s konkrétními dovednostmi. Přesto výsledek ukazuje, že si uchazeči dostatečně neuvědomují význam rytmu pohybu a že dostatečně neidentifikují nutnost optimálního způsobu průběhu pohybu v čase a prostoru, soulad dílčích fází pohybu při vytváření dovednosti. Ve čtvrté skupině jsou uvedeny pravděpodobně obsahově nejméně pro uchazeče pochopitelné pojmy jako je „kultivace pohybového projevu“ a „estetické provedení pohybu“, tedy vlastní cíle procesu pohybového vzdělávání v gymnastice. Ocítají se tam ale také „dovednosti spojené s lokomocí na dolních končetinách“ a „visy“. Z tohoto výsledku usuzujeme, že uchazeči nerozlišují v rovině vědomostí lokomoci na dolních a horních končetinách a nejsou schopni spojit a přiřadit k těmto nutně osvojeným základům pohybu jednotlivé činnosti nebo dovednosti. Uvedená zjištění jsou pro nás závažným dokladem podporujícím význam důležitosti ovlivňovat pohybovou gramotnost prostřednictvím vědomostí oboru gymnastika a výukou specifických gymnastických dovedností.

V tabulce 1 (dále podobně i v tabulce 2 a 3) uvádíme přehled o výběru odpovědí v jednotlivých položkách a jejich procentuální zastoupení v celkovém počtu možných kladných výběrů.

Tabulka 1
Které gymnastické aktivity byste zařadili do pohybové gramotnosti

Které gymnastické aktivity byste zařadili do pohybové gramotnosti?		
<i>Odpovědi</i>	<i>Počet</i>	<i>Procenta</i>
Osvojení si uvědomělého řízeného pohybu (těla a jeho částí)	32	58,18
Dovednosti, ve kterých se projevuje:		
• rovnováha	45	81,82
• koordinace	49	89,09
• pohyblivost	34	61,82
• rytmizace pohybu	26	47,27
• kultivace pohybového projevu	16	29,09
• estetické provedení pohybu	21	38,18
Dovednosti spojené s:		
• lokomocí na dolních končetinách	21	38,18
• lokomocí na horních končetinách	36	65,45
Cvičení na nářadí:		
• přeskok	20	36,36
• visy	12	21,82
• akrobacie	44	80,00
Cvičení s náčiním:		
• přeskoky švihadla	32	58,18
• manipulační dovednosti	25	45,45

Pojmy pohybová gramotnost, sportovní gramotnost, atletická gramotnost se jako takové v české atletické literatuře dosud nepoužívají. Cíl základního atletického tréninku: nácvik a zdokonalování široké škály atletických dovedností, rozvoj základních pohybových schopností s ohledem na věkové zvláštnosti a s důrazem na všestranný rozvoj mladých atletů a snaha o vypěstování trvalého zájmu o atletiku se v mnohých rysech shoduje s cílem a úkoly čtvrté etapy dlouhodobého rozvoje atletů ve sportech s pozdní specializací v kanadském systému Long Term Athlete Development. Z definování cíle základní etapy tréninku je zřejmé, že v atletice je v základní etapě tréninku systematicky rozšiřována atletická gramotnost mladšího a staršího žactva.

V tabulce 2 jsou uvedeny atletické dovednosti, které jsme nabídli uchazečům o studium na FTVS k výběru. Položky označené hvězdičkou jsme považovali za příspěvek atletiky k pohybové gramotnosti mladých adolescentů: vytrvalost, rychlost, výbušnost, spojení rozběhu s odrazem do výšky, do dálky a spojení rozběhu s odhodem. Z výsledku dotazníků je zřejmé, že uchazeči nemají pokročilou představu o struktuře pohybové gramotnosti, ačkoliv v rámcových vzdělávacích programech pro střední školy se pojem pohybové gramotnosti v definování cílů tělesné výchovy vyskytuje.

Výsledky potvrdily zaměřenost uchazečů na atletickou část talentové zkoušky, ve které jsou testováni v běhu na 1 500 m, resp. 800 m a ve sprintu na 100 m. Při rozdělení souboru na muže a ženy jsme nezjistili v odpovědích prakticky žádné rozdíly.

Tabulka 2

Pohybovou gramotnost pro vás představují tyto atletické dovednosti

Které z atletických dovedností považujete za projev pohybové gramotnosti?		
Atletické dovednosti	Počet	Procenta
Souvislý běh 1 500 m (800 m)	33	60,00
Souvislý běh 12 min*	20	36,36
Rychlý rytmický běh (100 m)	32	58,18
Rychlý rytmický výběh z místa*	22	40,00
Přeběh 3 nízkých překážek	21	38,18
Souvislý běh 3 000 m	15	27,27
Opakované odrazy z nohy na nohu (6skok)	29	52,73
Opakované odrazy snožmo do dálky (3skok)*	23	41,82
Poskočný klus	23	41,82
Plynulé přeskočení nízké překážky po rozběhu*	28	50,91
Plynulé přeskočení určité vzdálenosti po rozběhu*	26	47,27
Plynulý hod míčkem z rozběhu*	27	49,09
Hod 2kg míčem vpřed ze vzpažení (autový hod)	21	38,18
Hod 2kg míčem vzad přes hlavu	12	21,82
Vrh koulí	21	38,18

Ve výše citované odborné literatuře jsou v rámci pohybové gramotnosti zahrnuty vždy i určité plavecké dovednosti. Termín plavecká gramotnost je užíván historicky dlouho. Citace Platóna v Zákonech „...může zastávat nějaký úřad ten, kdo neumí číst a plavat?“ (in Čechovská, 2008) je velmi častá právě pro zjevnou souvislost důležitosti obou druhů dovedností a s nimi spojeného vzdělávání. Plaveckou gramotnost spojujeme hlavně s dovedností bezpečně zvládnout vodní prostředí, ale také dále s možností využívat vodní prostředí jako celoživotní pohybovou aktivitu s širokou škálou zdravotních, ale i dalších benefitů. Plavecká gramotnost je spojena s plaveckým vzděláním jako celoživotním procesem rozvoje plaveckých dovedností v nejširším slova smyslu tak, aby jejich využití bylo co nejširší, mnohostranné. Plavecká gramotnost je tedy staronovým pojmem, který dnes chápeme jako pojem strukturovaný a související s určitými plaveckými kompetencemi.

Hlavní plaveckou kompetenci je dovednost překonat určitou vzdálenost souvisle bez přerušení. Tato vzdálenost u plaveckých odborníků osciluje kolem 200 m. V našem šetření byla nejčtenější odpovědí vzdálenost 100 m, skutečně vybočující odpovědí je preference 25 m. S plaveckou lokomocí se spojuje i vážnost požadavku pohybovat se ve vodě efektivně, s co nejvyšší mechanickou účinností, jinými slovy vyhovující technikou pohybu. Téměř polovina uchazečů se shodovala v tomto náhledu s odborníky. Ostatní uchazeči korektní techniku plavání nepreferovali.

Mezi další kompetence řadíme zvládnutí tzv. základních plaveckých dovedností. Všechny plaveckými odborníky považované za důležité jsme uvedly pro výběr odpovědí. Je potěšitelné, že alespoň dvě položky – výdechy pod hladinu a pád do vody, vybrala nadpoloviční většina uchazečů. Výsledky jsou patrné z tabulky 3. Celkově lze podle procentuálního zastoupení výběrů odpovědí konstatovat, že vnímání potřebnosti základních plaveckých dovedností pro plaveckou gramotnost je u probandů nízké, při srovnání s nadefinovanými položkami gymnastiky a atletiky je procentuální zastoupení kladné volby odpovědí nejnížší.

Tabulka 3

Které plavecké dovednosti byste zařadili do pohybové gramotnosti

Které plavecké dovednosti byste zařadili do pohybové gramotnosti?		
Odpovědi	Počet	Procenta
Překonat vzdálenost některým plaveckým způsobem:		
• 25 m	2	3,64
• 50 m	6	10,91
• 100 m	20	36,36
• 200 m	8	14,55
• více jak 200 m	13	23,64
Překonat vzdálenost bez hrubých chyb	26	47,27
Překonat vzdálenost i s chybami	17	30,91
Zvládnout potopení hlavy	27	49,09
Zvládnout výdechy pod hladinou	35	63,64
Vznášet se na zádech s výdrží	23	41,82
Zvládnout splývavou polohu na prsou s výdrží (hvězdice)	25	45,45
Zvládnout pád do hlubší vody ze startovního bloku	28	50,91
Udělat ve vodě kotoul nebo stoj na rukou	26	47,27
Zanořit se a vynést předmět z hloubky 2–3 m	17	30,91

ZÁVĚRY

Whiteheadová a další citovaní autoři popisují pohybovou gramotnost prostřednictvím dovedností i schopností. V naší práci jsme preferovali nazírání na pohybovou gramotnost prostřednictvím pohybových dovedností se snahou postihnout v této fázi zkoumání především oblasti, které se vztahují ke gymnastice, atletice a plavání.

Výsledky šetření k povědomí o pohybové gramotnosti u uchazečů o studium na FTVS naznačují, že termínu je sice rámcově rozuměno, ale dílčí dovednosti jsou vybírány patrně intuitivně a jen výjimečně můžeme postřehnout určitou koncepci. Navzdory obsahu, významu a poslání rámcových vzdělávacích programů nenacházíme v odpovědích respondentů povědomí o významu pojmu pohybová gramotnost pro celoživotní pohybovou aktivnost.

Zcela se nenaplnila představa, že většina uchazečů a především ti, kteří jsou orientovaní na sportovní hry a na pohybové aktivity prováděné v přírodním prostředí, budou v nabízených položkách postrádat dovednosti spojené například s různou manipulací s míčem, „hráčské“ dovednosti, jízdu na kole, na lyžích, bruslení atd. Prostor k vyjádření byl ve volných odpovědích a v doplňujícím rozhovoru.

Prezentované dílčí výsledky budou součástí komplexnější koncipovaného výzkumu vztahujícího se k pohybové gramotnosti vysokoškolské populace.

LITERATURA

- ČECHOVSKÁ, I. (2008) Plavecká gramotnost. *Těl. Vých. Sport Mlád.*, 8, p. 27–32.
- ČECHOVSKÁ, I. & DOBRÝ, L. (2010) Význam a místo pohybové gramotnosti v životě člověka. *Těl. Vých. Sport Mlád.*, 3, p. 2–5.
- ČECHOVSKÁ, I. & NOVOTNÁ, V. (2007) Proměny tradičních vzdělávacích předmětů gymnastiky a plavání na UK FTVS. In ANTALA, B. (Ed.) *Physical Education and Sports – Teachers Preparation and Their Employability in Europe*. Bratislava : UK FTVŠ, END s.r.o., p. 239–242. ISBN 978-80-89324-00-2.
- KOLEKTIV. (2009) *Gymnastika*. Praha : Karolinum, 114 p. ISBN 978-80-246-1788-6.
- NOVOTNÁ, V., ČECHOVSKÁ, I. & VINDUŠKOVÁ, J. (2008) Kultivace pohybového projevu. In KLIMTOVÁ, H. (Ed.) *Pedagogická kinantropologie*. Soubor referátů z mezinárodního semináře konaného 9.–11. 4. 2008. Ostrava : PedF OU, p. 86–92. ISBN 978-80-7368-571-3.
- POKORNÁ, J. & ČECHOVSKÁ, I. (2007) Současná koncepce vzdělávání a profil absolventa v předmětu plavání na FTVS UK. In ANTALA, B. (Ed.) *Physical Education and Sports – Teachers Preparation and Their Employability in Europe*. Bratislava : UK FTVŠ, END s.r.o., p. 289–292. ISBN: 978-80-89324-00-2.
- SÜSS, V., ČECHOVSKÁ, I., MATOŠKOVÁ, P., NOVOTNÁ, V., KOLČITEROVÁ, J. & KAPLAN, A. (2008a) Trénink pohybového základu ve sportovních hrách. In DOVALIL, J., CHALUPECKÁ, M. (Eds.) *Současný sportovní trénink*. Praha : Olympia, p. 197–204. ISBN 978-80-7376-079-3.
- SÜSS, V., MATOŠKOVÁ, P., NOVOTNÁ, V., ČECHOVSKÁ, V., KOLČITEROVÁ, J. & KAPLAN, A. (2008b) Kultivace pohybového základu. In MUŽÍK, V., DOBRÝ, L., SÜSS, V. (Eds.) *Tělesná výchova a sport mládeže v biologickém, psychologickém, sociálním a didaktickém kontextu*. Brno : PedF MU, p. 119–126. ISBN 978-80-210-4589-7.
- ŠIMŮNKOVÁ, I., NOVOTNÁ, V. & VORÁLKOVÁ, J. (2010) Struktura složek pohybové gramotnosti pro sportovní odvětví moderní gymnastika. *Studia Kinanthropologica*, XI(2), p. 110–117. ISSN 1213-2101.
- STAFFORD, I. & BALYI, I. (2005) *Coaching for longterm athlete development*. Coachwise: sports coach UK.
- WHITEHEAD, M. (2001) The Concept of Physical Literacy. *EJPE*, vol. 6, p. 127–138.
- WHITEHEAD, M., MURDOCH, E. (2006) Physical Literacy and Physical Education: Conceptual Mapping. *PE Matters*, vol. 1, no. 1, p. 6–9. Dostupné rovněž na www.physical-literacy.org. March 2006.
- WHITEHEAD, M. (2010) *Physical literacy: throughout the lifecourse*. London : Routledge, 230 s. ISBN 978-0-415-48742-0.
- WHITEHEAD, M. (2005) *The concept of Physical Literacy and the development of a sense of self* – unpublished paper given at IAPESGW Congress, Edmonton Canada 2005.

Awareness of physical literacy among the applicants of Charles University Faculty of physical education and sport

The article discusses the benefits of the concept of physical literacy and it's possible components. We investigated the awareness of physical literacy concept among 55 applicants to the

Faculty of Physical Education and Sport using a survey supplemented by qualitative interviews. Besides the main open-ended question on definition of physical literacy, respondents were asked to select physical literacy components in specified areas (gymnastics, athletics and swimming) and also had the possibility to describe other important components of physical literacy in an open-ended question.

The results obtained confirm our expectation, that applicants are able to associate the concept of physical literacy with specific skills, but lack a sufficient understanding of the concept within the context of the specified areas.

Keywords: literacy, physical literacy, physical education, athletics, gymnastics, swimming.

PaedDr. Irena Čechovská, CSc.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52, Praha 6-Vešelavín

e-mail: cechovska@ftvs.cuni.cz

JSOU PŘEDPOKLADY PRO POHYBOVÉ ZATÍŽENÍ U OSOB S NADVÁHOU NEBO OBEZITOU ODLIŠNÉ NEŽ U OSOB S NORMÁLNÍ HMOTNOSTÍ?*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 55–63

VÁCLAV BUNC, MARIE SKALSKÁ

Laboratoř sportovní motoriky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

Zvýšení výdeje energie pomocí pravidelně realizovaných pohybových aktivit je spolu s kontrolou příjmu energie základem úspěchu režimových opatření s cílem ovlivnění nadváhy nebo obezity. U skupin dětí, dospělých a seniorek byly hodnoceny předpoklady pro pohybovou zátěž na základě hodnocení poměru mimobuněčné (ECM) a vnitrobuněčné hmoty (BCM) – ECM/BCM. Multifrekvenční bioimpedanční metoda byla použita pro stanovení tělesného složení a koeficientu ECM/BCM. Rozdíly mezi jedinci s normální hmotností, nadváhou a obezitou pro danou věkovou skupinu byly věcně i statisticky nevýznamné. Z toho vyplývá, že předpoklady pro pohybovou zátěž u jedinců s nadváhou nebo obezitou jsou podobné jako u osob s normální hmotností.

Klíčová slova: nadváha a obezita, pohybové aktivity, tělesné složení, ECM/BCM, bioimpedanční analýza, režimová opatření.

ÚVOD

Nadváha nebo obezita je jedním z nejmarkantnějších důsledků současného životního stylu, který je charakterizován neustále se snižujícím výdejem energie a stále klesajícím objemem pravidelně realizovaných pohybových aktivit. Většina studií zabývajících se prevalencí obezity se shoduje v tom, že její základní příčinou je nepřizpůsobení příjmu energie jejímu výdeji (např. Brettschneider a Naul, 2007; Bunc, 2010; Villareal a kol., 2011). Současně se ukazuje, že příjem energie ve většině vyspělých zemí v posledních dvou dekáдах stagnuje nebo dokonce klesá, ale podstatně větší pokles až 30 % nacházíme v objemu realizovaných pohybových aktivit (Brettschneider a Naul, 2007; Bunc, 2007; Gutin, 2011). Je třeba připomenout, že snižující se celkový příjem energie ještě neznamená, že kvalitativní skladba výživy odpovídá současným poznatkům.

Dokládáný pokles energetického výdeje, který je důsledkem technického pokroku na straně jedné a sníženého zájmu o pravidelně realizované pohybové aktivity na straně druhé, je přednostně důsledkem nevhodného životního stylu podstatné části současné populace Brettschneider a Naul, 2007; Bunc, 2008; Racette, Deusinger, Deusinger, 2003).

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864.

Příčinu je možné hledat v nevhodných pohybových návycích, které často vyplývají z jejich nevhodné nabídky, která nerespektuje aktuální rozvoj jedince a jeho předchozí pohybovou zkušenost.

Písemnictví se shoduje v tom, že pouze 2 až 5 % všech případů nadváhy nebo obezity má objektivní zdravotní příčinu (Bouchard, 2000; Brambilla, Pozzobon, Pietrobelli, 2011). Zbytek je jednoznačně důsledek nevhodného životního stylu (Bouchard, 2010; Brettschneider a Naul, 2007; Bunc, 2008). Tedy ovlivňování nadváhy nebo obezity je přednostně problém vzdělání a výchovy a až v druhé rovině medicínský (Bonetti, 2010; Bouchard, 2000; Bunc, 2008; Yoon Myung a So Jung, 2009).

Vztah, který je třeba respektovat v případě jakékoliv intervence s cílem ovlivnění nadváhy nebo obezity, je tzv. energetická bilance, kterou lze popsat následovně

$$\Delta E = E_{\text{příjem}} - E_{\text{výdej}}$$

kde $E_{\text{příjem}}$ je energie přijímaná prostřednictvím diety – musí být vždy větší, než je bazální metabolismus, a $E_{\text{výdej}}$ je energie vydávaná, kde podstatnou část tvoří denní pracovní nebo pohybové aktivity.

Základem všech režimových opatření pro ovlivnění nadváhy nebo obezity je zvýšení objemu pravidelně realizovaných pohybových aktivit na úroveň, která zajistí odpovídající tělesnou hmotnost i potřebnou úroveň tělesné zdatnosti, jako nezbytného předpokladu pracovní i spontánní pohybové výkonnosti (Brettschneider a Naul, 2007; Bunc, 2008; Fogelholm, Racette, Deusinger, Deusinger, 2003; Gutin, 2011; Stallknecht, Van Baak, 2006).

Ukazuje se, že obézní jedinci s vyšším podílem tukové hmoty a nižším zastoupením svalové hmoty budou mít pravděpodobně zdravotní potíže, které redukují délku života a ohrožují kvalitu jejich života (Bonetti, 2010; Bouchard, 2010; Grettschneider a Naul, 2007; Heyward a Wagner, 2004). Na základě posledních údajů zkracuje obezita život o cca 5 let. Přičteme-li k tomu další skutečnost, že obezita demotivuje jedince při realizaci pohybových aktivit, které ovlivňují tělesnou zdatnost, pak je doloženo, že snížená zdatnost znamená další zkrácení délky života o další 2 roky (Bouchard, 2010).

Základní otázka, na kterou je třeba při této příležitosti odpovědět, je, zda osoby s nadváhou nebo obézní mají nižší předpoklady pro pohybové zatížení než jedinci s normální hmotností.

Vzhledem k aktuální úrovni pohybových dovedností současné populace je třeba při každé pohybové intervenci nejprve posoudit pohybovou způsobilost intervenovaného jedince.

Pohybovou způsobilost je možné charakterizovat jako schopnost nebo připravenost jedince realizovat požadovanou pohybovou aktivitu a lze ji charakterizovat ve dvou rovinách jako (Bunc a kol., 2004):

1. Dovednost – tedy zvládnutí dané pohybové činnosti technicky.
2. Svalovou připravenost – stav rozhodujících svalových skupin, které zajišťují požadovanou pohybovou činnost.

Problémem pak je, jak obě tyto skupiny předpokladů úspěšného zvládnutí požadované pohybové intervence hodnotit.

Dovednostní předpoklady se nejčastěji posuzují pomocí expertního hodnocení.

Posouzení stavu svalového aparátu, kde rozhodující je posouzení svalové „morfologie“, pak většinou vychází z posouzení tělesného složení nebo posouzení somatotypu.

Jako jedna z v praxi použitelných metod pro hodnocení morfologických předpokladů se ukazuje hodnocení tělesného složení, hlavně pak beztukové hmoty – FFM a jejich složek.

Novější metody hodnocení tělesného složení umožňují posoudit nejen množství tělesného tuku a FFM, ale současně umožňují posoudit morfologii svalové hmoty (Bunc a kol., 2000; Bunc

a Štilec, 2007; Heyward a Wagner, 2004). Při vlastním hodnocení se vychází z dvousložkového modelu tělesného složení:

$$BM = FFM + BF$$

kde BM je celková tělesná hmotnost (kg), FFM beztuková hmota (kg) a BF je hmotnost tuku (kg).

Beztukou hmotu lze dále popsat za využití molekulárního modelu jako součet mimobuněčné hmoty – ECM a vnitrobuněčné hmoty – BCM. Pro potřeby posouzení předpokladů pro pohybovou zátěž je rozhodující stanovení BCM, která je součtem hmotnosti všech buněk, které využívají kyslík (Heyward a Wagner, 2004; Roche, Heymsfield, Lohman, 1996; Siervo a kol., 2010). Extracelulární (mimobuněčná) hmota je tvořena součtem extracelulárních tekutin – ECW a extracelulárních pevných látek – ECS.

Protože absolutní hodnota FFM je závislá na celkové tělesné hmotnosti jedince, používá se pro hodnocení předpokladů pro pohybovou zátěž poměru ECM/BCM. Tento koeficient je pak možné normovat.

V tabulce 1 jsou uvedeny průměrné hodnoty koeficientu ECM/BCM pro různé sporty a pro osoby bez pravidelného pohybového tréninku.

Tabulka 1

Průměrné hodnoty koeficientu ECM/BCM pro různé sporty a osoby bez pravidelného pohybového tréninku (netrénovaní) stejného věku

	Muži	Ženy
Hokej	0,58±0,03	0,69±0,04
Sprint	0,62±0,02	0,67±0,02
Fotbal	0,64±0,04	0,70±0,04
Lyže běh	0,67±0,03	0,70±0,04
Biatlon	0,68±0,03	0,71±0,03
Tenis	0,70±0,05	0,74±0,06
Vytrvalci	0,71±0,03	0,75±0,04
Plavání	0,72±0,04	0,76±0,04
Netrénovaní	0,76±0,05	0,80±0,05

V současnosti je stále více diskutován problém dopadu zvýšené hmotnosti nebo obezity na aktivní životní styl a hlavně pak, zda jedinci s nadváhou nebo obezitou mají nižší předpoklady pro pohybové zatížení oproti těm, kteří mají „normální“ hmotnost. Proto cílem naší studie bylo posoudit, zda nadváha nebo obezita se odrazí v nižších hodnotách koeficientu ECM/BCM u osob lišících se hmotností, tedy zda se budou lišit morfologické předpoklady pro pohybovou zátěž u jedinců s „normální“ hmotností, nadváhou a obezitou.

SOUBOR A POUŽITÉ METODY

Koeficient ECM/BCM byl stanovován u osob lišících se věkem a hmotností. Sledovány byly děti, dospělí a seniorky. Přehled sledovaných skupin a základní antropometrické parametry jsou uvedeny v tabulce 2. Ve studii nejsou zahrnuti muži senioři vzhledem k nedostatečnému počtu dat od této věkové skupiny.

Tabulka 2

Průměrné hodnoty vybraných antropometrických parametrů a přehled sledovaných skupin osob
(ob – obézní, nv – nadváha, nh – normální hmotnost)

	Věk (roky)	Hmotnost (kg)	Výška (cm)
Děvčata ob (n = 219)	12,9±3,4	71,2±3,8	155,1±4,2
Děvčata nv (n = 178)	12,6±3,2	61,6±3,0	157,7±4,5
Děvčata nh (n = 1598)	12,8±3,7	48,0±3,6	157,0±4,8
Chlapci ob (n = 242)	12,5±3,6	73,1±2,8	156,0±5,1
Chlapci nv (n = 253)	12,7±3,3	57,2±2,7	157,3±4,4
Chlapci nh (n = 1810)	12,5±3,5	49,8±3,1	157,1±4,6
Ženy ob (n = 76)	42,9±4,7	88,1±2,7	164,2±4,0
Ženy nv (n = 84)	42,8±4,5	77,3±3,1	164,9±4,2
Ženy nh (n = 98)	42,3±4,6	64,1±2,9	165,1±4,3
Muži ob (n = 62)	43,2±4,8	105,1±2,8	176,1±5,4
Muži nv (n = 76)	42,9±5,0	85,4±3,4	177,2±5,0
Muži nh (n = 104)	43,1±4,9	73,6±3,5	176,8±4,9
Seniorky ob (n = 26)	68,9±2,3	82,4±2,7	158,2±2,0
Seniorky nv (n = 15)	69,8±2,5	73,2±2,1	159,6±2,2
Seniorky nh (n = 18)	69,4±2,6	62,9±2,6	160,1±2,3

Rozdělení do skupin – obézní, nadváha a „normální“ hmotnost bylo realizováno podle tabulek 3 a 4, které vycházejí z doporučení WHO.

Tabulka 3

Klasifikace obezity a nadváhy pomocí hodnot BMI a procenta tělesného tuku (% BF)
platné pro děti ve věku 6–14 let

Klasifikace	BMI (kg.m ⁻²)	% BF (%)
Podváha	<15,4	<16,0
Normální hmotnost	15,5–21,9	16,1–23,0
Nadváha	22,0–26,9	23,1–28,0
Obezita	27 nebo více	28,1 nebo více

Tabulka 4
Klasifikace obezity a nadváhy pomocí hodnot BMI a procenta tělesného tuku (% BF)
platné pro dospělé a seniory

Klasifikace	BMI (kg.m ⁻²)	% BF (%)
Podváha	<18,4	<16,0
Normální hmotnost	18,5–21,9	16,1–23,0
Nadváha	22,0–26,9	23,1–28,0
Obezita	27,0 nebo více	28,1 nebo více

Hmotnost byla zjišťována pomocí elektronické váhy bez bot a ve cvičebním úboru. Přesnost stanovení byla 0,1 kg. Výška byla měřena pomocí antropometrického měřiče s přesností 0,5 cm. Tělesné složení bylo zjišťováno pomocí celotělové multifrekvenční metody s použitím tetrapolární konfigurace elektrod, které byly umístěny podle doporučení výrobce na paži a na noze na pravé straně těla vleže. Vlastní měření bylo provedeno multifrekvenčním bioimpedančním analyzátozem B.I.A. 2000M a byly použity predikční rovnice, které respektovaly nejen věk a pohlaví, ale i předpokládané množství a rozložení tělesného tuku. Tyto rovnice byly verifikovány pomocí DEXA metody.

Před vlastním měřením byla vždy kontrolována hydratace, pokud možno byl kontrolován příjem tekutin v období konkrétního dne, kdy bylo měření realizováno. Informace byly získávány v rámci vstupní anamnézy. Hydratace byla kontrolována v období cca 2 hodin před vlastním měřením.

Pro posouzení předpokladů pro pohybovou zátěž byly hodnoceny skupiny stejného věku a pohlaví. Byla hodnocena věcná významnost a rozdíly mezi skupinami byly posuzovány pomocí t-testu pro nepárové veličiny.

Statistická významnost byla posuzována přednostně na hladině $p < 0,05$. Významný rozdíl v hodnotě koeficientu ECM/BCM byl 0,03 a více. Jako významné pro stanovení % BF považujeme hodnotu 1,5 % a větší.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné hodnoty procenta tělesného tuku a hodnoty koeficientu ECM/BCM jsou uvedeny v tabulce 5.

Rozdíly v hodnotách % tuku u stejně starých skupin jsou významné a odpovídají dostupným údajům v písemnictví (Brettschneider a Naul, 2007; Villareal a kol., 2011).

Hodnoty koeficientu ECM/BCM jsou nejvyšší u seniorek a nejnižší u osob středního věku, což odpovídá některým našim nálezům i nálezům v písemnictví (Brettschneider a Naul, 2007; Bunc, 2008; Olliveira a kol., 2010). U skupin stejného věku nenacházíme věcně ani staticky významné rozdíly v hodnotách ECM/BCM.

Tabulka 5
Průměrné hodnoty koeficientu ECM/BCM u sledovaných osob obézních (ob), s nadváhou (nv)
a u jedinců s normální hmotností (nh)

	% BF	ECM/BCM
Děvčata ob (n = 219)	28,9±1,4	0,94±0,02
Děvčata nv (n = 178)	24,6±1,2	0,92±0,03
Děvčata nh (n = 1598)	19,6±1,7	0,91±0,03
Chlapci ob (n = 242)	29,5±1,6	0,82±0,03
Chlapci nv (n = 253)	23,8±1,3	0,83±0,02
Chlapci nh (n = 1810)	20,3±1,5	0,81±0,04
Ženy ob (n = 76)	32,9±1,7	0,91±0,03
Ženy nv (n = 84)	28,3±1,5	0,90±0,02
Ženy nh (n = 98)	23,8±1,6	0,89±0,02
Muži ob (n = 62)	33,9±1,8	0,81±0,04
Muži nv (n = 76)	27,2±1,4	0,80±0,03
Muži nh (n = 104)	23,1±1,4	0,78±0,04
Seniorky ob (n = 26)	33,4±2,1	1,02±0,04
Seniorky nv (n = 15)	28,0±1,6	1,03±0,03
Seniorky nh (n = 18)	24,2±1,3	1,01±0,02

Základním parametrem, který determinuje aktuální hodnotu ECM/BCM, je vedle genetiky absolvovaný pohybový režim, hlavně pak aktivity silového nebo rychlostního charakteru. Za základní příčinu se považuje významné snížení pohybových aktivit, které zvláště u dětí a mládeže tvoří podstatnou část energetického výdeje. Za poslední dvě desetiletí je doložen pokles realizovaných pohybových aktivit, bez ohledu na věk a pohlaví, cca o 30 %. Příkladem mohou být údaje získané u dětí, kde nacházíme pokles ze 7,7 hodin týdně, u dětí mladších 12 let, na 2,1 hodiny týdně u dětí starších (Brettschneider a Naul, 2007; Bunc, 2004).

Zjišťujeme-li pohybový režim u osob bez pravidelného pohybového programu, ukazuje se, že absolvovaný pohybový režim u osob s normální hmotností, nadváhou nebo obezitou je velmi podobný. Tedy je-li podobný pohybový režim, lze předpokládat, že podobné budou i morfologické předpoklady, které v naší studii hodnotíme pomocí poměru ECM/BCM (Bouchard, 2000, 2010; Bunc a kol., 2004; Villareal a kol., 2011; Yoon Myung a So Jung, 2009).

Při hodnocení morfologických předpokladů pro pohyb pomocí koeficientu ECM/BCM je třeba mít na paměti, že kvantitativní a hlavně pak kvalitativní změny v pohybovém režimu se velmi rychle odrazí ve změnách velikosti tohoto koeficientu (Bunc a kol., 2004; Quiterio a kol., 2010). Signifikantní změny ECM/BCM lze nalézt již cca po 7–10 dnech změněného pohybového režimu (Bunc a kol., 2004).

Nevýznamné rozdíly v hodnotách koeficientu ECM/BCM naznačují, že morfologické předpoklady pro pohybovou zátěž u osob s nadváhou nebo obezích se prakticky neliší od předpokladů u osob s normální hmotností. Na druhou stranu je třeba připomenout, že často dovednostní úroveň u jedinců s nadváhou nebo obezitou je nižší než u jedinců s normální hmotností (Brettschneider a Naul, 2007; Gutin, 2011; Brambilla, Pozzobon, Pietrobelli, 2011). Příčinu lze hledat v tom, že v dětském věku, kdy se získávají podstatné pohybové dovednosti, jsou jedinci s nadváhou a obezí často vylučováni z běžného pohybového režimu, a tím nemají příležitost si osvojit potřebné pohybové návyky (Brettschneider a Naul, 2007; Bunc a kol., 2004; Bunc, 2008). Je rovněž nutno připomenout, že značná část osob s nadváhou nebo obezitou vykazovala nadváhu nebo obezitu i v dětství.

Kontrola výdeje a příjmu energie, jako základu režimových opatření ke snížení nadváhy nebo obezity, je možná jen za předpokladu kvalitní diagnostiky tělesného složení. Tyto údaje pak lze využít k posouzení předpokladů sledovaných jedinců pro pohyb. Podle Heywarda a Wagnera (2004) jen kvantitativní posouzení tukové a beztukové hmoty může poskytnout relevantní informace využitelné pro potřeby pohybové intervence a pro režimová opatření k úpravě tělesné hmotnosti.

Důležitým se tak stává výběr vhodných diagnostických postupů. V praxi existuje množství metod pro určení tělesného složení použitelných jak v laboratorních, tak terénních podmínkách. Výběr metody a konkrétní sledované parametry závisí od konkrétního cíle měření a sledovaného souboru, resp. dostupnosti a náročnosti diagnostické metody. Každá z využívaných metod má svoje klady, ale i zápory. Výsledky jednotlivých metod spolu často významně korelují, ale nedávají identické výsledky (Demura, Sato, Kitabayashi, 2004; Salmi, 2003; Talluri a kol., 1999).

Z dostupných postupů se jako nejschůdnější ukazuje využití celotělové bioimpedanční metody za předpokladu, že použijeme adekvátní predikční rovnice. BIA analyzátor musí být schopen měřit jednak plnou impedanci, tedy její reálnou – odporovou složku i složku imaginární – kapacitní, a hlavně pak fázový úhel. Je žádoucí, aby zařízení bylo multifrekvenční, což je nezbytné pro stanovení intra- a extracelulární tekutiny a případné sledování změn v organismu. Přesnost zařízení se pohybuje v rozmezí 1,5–2 % absolutních hodnot (Talluri a kol., 1999).

ZÁVĚR

Nadváha nebo obezita je příčinou řady zdravotních komplikací a neméně podstatné je zhoršování předpokladů pro pohybové aktivity a z toho vyplývající zhoršování kvality života (Brettschneider a Naul, 2007). Průvodním jevem je snížení aerobní zdatnosti, snížení schopnosti regenerace člověka po pracovním zatížení a zvýšené riziko výskytu některých onemocnění, která mají příčinu v hypokinéze (Bunc, 2007, 2008). Vedle těchto přímo měřitelných dopadů se významně zhoršuje i pohybová gramotnost a tím se zužuje i spektrum využitelných pohybových aktivit v rámci intervenčních pohybových programů.

Decidujícím problémem současnosti je stále se zvyšující deficit pohybového zatížení, které již v průměru kleslo pod biologickou potřebu. Pravidelná realizace pohybových aktivit je otázkou podmínek a předchozí pohybové zkušenosti, za předpokladu dobrého zdravotního stavu.

Na tomto místě je třeba připomenout, že neexistuje stoprocentně bezpečná pohybová aktivita. Proto je třeba, aby před každou pohybovou intervencí byl posouzen zdravotní stav a pohybová způsobilost intervenovaného jedince.

Na základě výše uvedených údajů se ukazuje, že pro podstatnou část naší populace není nedostatečný pohybový režim důsledkem její pohybové nezpůsobilosti, ale spíše její pohodlnosti a nedostatku potřebných informací. Platí totiž, že ve většině evropských zemí se počet osob, které se pravidelně věnují pohybovým aktivitám (alespoň třikrát týdně v celkové době trvání alespoň 90 min) pohybuje v rozmezí 16–18 % (Brettschneider a Naul, 2007).

Závěrem lze tedy konstatovat, že cílem intervenčních programů je účelně využít všechny individuální předpoklady a zkušenosti pro snížení pohybového deficitu jak dospělých, tak hlavně mládeže.

LITERATURA

- BONETTI, A. (2010) Exercise and health. *Progress in nutrition*, 12(4), p. 311–318.
- BOUCHARD, C. (2000) *Physical activity and obesity*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- BOUCHARD, C. (2010) Genetics and genomics of obesity: Current status. *Progress in molecular biology and translation science*, 94, p. 1–8.
- BRAMBILLA, P., POZZOBON, G., PIETROBELLI, A. (2011) Physical activity as the main therapeutic tool for metabolit syndrome in childhood. *International Journal of Obesity*, 35(1), p. 16–28.
- BRETTSCHNEIDER, W. D., NAUL, R. (2007) *Obesity in Europe*. Frankfurt am Main : Peter Lang.
- BUNC, V. (2008) Nadváha a obezita dětí – životní styl jako příčina a důsledek. *Česká kinatropologie*, 12(3), p. 61–69.
- BUNC, V. a kol. (2004) *Role pohybových aktivit v životě dětí a mládeže*. Závěrečná zpráva VZ MSM 115100001. Praha : UK FTVS.
- BUNC, V. (2007) Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. *Časopis lékařů českých*, 146, p. 492–496.
- BUNC, V. a ŠTILEC, M. (2007) Tělesné složení jako indikátor aktivního životního stylu seniorek. *Česká kinatropologie*, 11(3), p. 17–23.
- BUNC, V., DLOUHÁ, R., MORAVCOVÁ, J. a kol. (2000) Estimation of body composition by multifrequency bioimpedance measurement in children. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 881, p. 203–204.
- DEMURA, S., SATO, S., KITABAYASHI, T. (2004) Percentage of total body fat asestimated by three automatic bioelectrical impedance. *Journal of Physiological Antropology and Applied Human Science*, 23, p. 93–99.
- FOGELHOLM, M., STALLKNECHT, B., VAN BAAK, M. (2006) ECSS position statement: Exercise and obesity. *European Journal of Sport Science*, 6, p. 15–24.
- GUTIN, B. (2011) Diet vs exercise for prevention of pediatric obesity: the role of exercise. *International Journal of Obesity*, 35(1), p. 29–32.
- HEYWARD, V. H., WAGNER, D. R. (2004) *Applied body composition assessment*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- OLIVEIRA, C. M. C., KUBRUSLY, M., MOTA, R. S. a kol. (2010) The phase angle and mass body cell as markers of nutritional status in hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*, 20(5), p. 314–320.
- QUITERIO, A. L., CARNERO, E. A., SILVA, A. M. a kol. (2009) Weekly training hours are associated with molecular and cellular body composition levels in adolescent athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(1), p. 54–63.
- RACETTE, S. B., DEUSINGER, S. S., DEUSINGER, R. H. (2003) Obesity: overview of prevalence, etiology, and treatment. *Physical Therapy*, 83(3), p. 276–288.
- ROCHE, A. F., HEYMSFIELD, S. B., LOHMAN, T. G. (1996) *Human body composition*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- SALMI, J. A. (2003) Body composition assessment with segmental multifrequency bioimpedance method. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2, Suppl. 3, p. 1–29.
- SIERVO, M., FABER, P., GIBNEY, E. R., a kol. (2010) Use of the cellular model of body composition to describe changes in body water compartments after total fasting, very low calorie diet and low calorie diet in obese men. *International Journal of Obesity*, 34(5), p. 908–918.
- TALLURI, T., LIETDKE, R. J., EVANGELISTI, A. a kol. (1999) Fat-free mas qualitative assessment with bioelectric impedance analysis. In RIU, P. J., ROSELL, J., GRAGOS, R., CASAS, O. (Eds) *Electrical bioimpedance methods*. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 873, p. 94–98.
- VILLAREAL, D. T., CHODE, S., PARIMI, N. a kol. (2011) Weight loss, exercise, or both and physical fiction in obese older adults. *New England Journal of Medicine*, 364(13), p. 1218–1229.
- YOON MYUNG, K., SO JUNG, L. (2009) Physical activity and abdominal obesity in young. *Applied Physiology and Nutrition Metabolism*, 34, p. 571–581.

Are prerequisites for physical load in persons with overweight or obesity different than people with normal weight?

Increasing the energy expenditure through regular physical activity is carried along with the control energy intake, essential to the success of regime actions in order to influent the overweight or obesity. In groups of children, adults and senior women the predispositions for movement activities were evaluated by the determination of the ECM/BCM relationship that was determined by help of multifrequency bioimpedance analysis. The differences between

individuals with normal weight, overweight and obesity for the same age group were substantively and statistically non-significant. It may be conclude that the prerequisites for physical loads in subjects with overweight or obesity are the same as in people with normal body mass.

Keywords: overweight and obesity, physical activity, body composition, bioimpedance analysis, ECM/BCM, regime actions.

Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52, Praha 6-Vešelavín

e-mail: bunc@ftvs.cuni.cz

PETRA GARBOVÁ, ALENA MORAVCOVÁ,
LUDMILA FIALOVÁ

Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu
Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Vlastní základní tělové schéma vzniká retencí proprioceptivních a interoceptivních impulsů, které se ukládají v naší tělesné paměti. Svě tělo jsme schopni vnímat a prožívat prostřednictvím receptorů – somatosteze a kinesteze. Setkání s jedinci umožňuje vidění a srovnávání našich vlastních těl, pohlížíme na ně jako na předměty. Proto svá těla neustále poopravujeme a vylepšujeme. Sport jako jedna z možností korekce tělesných rozměrů a redukce hmotnosti zabere více času a očekávané změny nemusí být dosaženo. Dietní postupy mohou zaručit štíhlost, avšak nezaručí plnost tvarů (prsů) a neodstraní stopy stárnutí. Proto volíme i prostředky estetické chirurgie, která řeší nejen tělesné křivky, ale také odstraňuje stopy stárnutí a jiné estetické odchylky od normy. Článek se zabývá tělesným sebepojetím i genderovým pojetím žen, které podstoupily plastickou operaci. Výsledky přinášejí informace o péči o tělo u této skupiny žen, jejich motivaci, nerealistickém odhadu některých tělesných partií i vnímání sebe sama. Charakteristika těchto žen se přibližuje obecnému pojmu muže (vnímají se více jako samostatné, psychicky odolnější, průbojnější a realističtější než je obecné vnímání ženy).

Klíčová slova: tělo, biologické tělo, sociální tělo, estetické plastické operace, zdraví.

ÚVOD

Co je tělo? A co je duše? Už Aristoteles hovoří o těle a duši jako o hylé a morfé. Duše je podstatou a určujícím principem pro pasivní látku, čímž měl na mysli tělo. Duše tělo oduševňuje, propůjčuje mu život, prožitek. Lidské tělo je podle něj nemyslitelné bez svého zformování lidskou duší. René Descartes toto pojetí dále třídí a segreguje ve smyslu karteziánského dualismu – tělo jako *res extensa* a duše jako *res cogitans*. Oddělil od sebe substance duševní a materiální. Až fenomenologické pojetí tato dvě tehdy braná opozita, dokázalo spojit. Tělo ve smyslu Leib je propojením duše i těla. Není pouhým objektem, ale také zároveň subjektem. Tělo už není pouhá pasivní hmota. Hovoříme o dvou dimenzích. Tělo je jednak určitý nástroj, který umožňuje realizovat život. Dimenze – mám tělo, mám nástroj, realizuji pohyb. Ale zároveň také má svou mluvu – splývá s mým „já“. Dimenze – jsem tělo a jeho prostřednictvím vnímám, prožívám. V podstatě to znamená zaujímání subjektivního vztahu (poznávací, prožitkový, pocitový) ke světu prostřednictvím těla (Hogenová, 1999).

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864 a s podporou projektu Specifického vysokoškolského výzkumu 2011-263602.

Biologický a sociální předmět

I v biologickém a sociálním pojetí můžeme na lidské tělo pohlížet jako na určitý předmět, objekt, ať už biologický či sociální (kulturní). A tento objekt můžeme popisovat. V obou případech je lidské tělo hlavně objektem, na který se díváme, který srovnáváme se zdravotně konstruovanou či sociální normou nebo s druhými. Hovoříme o tělu jako tělesu, upíráme mu tímto subjektivní prožitek. Toto tělo můžeme použít k práci, ať už ve smyslu podání výkonu, jako prostředek k přemístění (svalové práci) nebo prostředek vlastní sebe prezentace a reprezentace v sociální skupině.

O lidském těle často přemýšlíme jako především o biologické entitě. Tvrdíme, že úplně primární biologické tělo nemá sociální povahu. Se svou anatomickou stavbou, chemickým složením, genetickým vybavením je materiálním tělem. To je možné rozložit, analyzovat do nejmenších částí. Toto biologické materiální tělo můžeme na základě znalostí funkce, fyziologie, léčit. Ale jsme to my, kdo stanovil, co je špatné, co je dobré. Sociální povahu dostává při styku s kulturou jako sociálně konstruované, respektive význam těla je sociálně konstruován (Gjuričová, Kubička, 2003). I biologické je sociálně definované, respektive fyziologické (patologické). Tělo je označeno jako nemocné tělo z hlediska odchylky od fyziologického fungování. Definice nemoci překračuje hranice fyziologie i patologie, dotýká se sociálního kontextu (nejen genderu, ale také sociálních interakcí), kdy stereotypně předpokládáme určitá onemocnění. S pokrokem vědy jsme schopni identifikovat a odhalit nemoci nové, ale také s vývojem společnosti jako takové vznikají nové diagnózy, které mohou jen poukazovat na estetické dysfunkce (celulitida) či na stárnutí (aplikace botulotoxinu). A toto tělo musíme rovněž léčit.

Každý z nás se rodí s určitými genetickými předpoklady, co se týče výšky, hmotnosti, uložení tuků. Kromě těchto genetických predispozic, hovoříme o vlivu okolí, o životním stylu jedince. Jako jedinci s tělem, sdílící určitý sociální prostor, se dostáváme k tomu, že i tělo je součástí společnosti. Ta nám předkládá určitý model, jak má mužské či ženské tělo vypadat a zároveň tím ovlivňuje, jak naše tělo vnímáme, jak se v něm cítíme. Tento ideál se vyvíjí historicky, tak jako se vyvíjí příslušná společnost a kultura, jeho interpretace je daná kulturou a časem. Proto konstatujeme spolu s Foucaultem (1999), že těla jsou produkty společnosti.

Tělo

Jaké tělo, tělesnou stavbu identifikujeme při setkání s jedincem? Je to ono biologické lidské tělo, které primárně vidíme? Je prvotní informací o jedinci? Při rozhovoru kromě verbálních informací sdílených v rozhovoru, reflektujeme jeho neverbální doprovod – tón a zabarvení hlasu, gesta, mимику, postoje, ale také reflektujeme tělo druhého jako takové. Víme, že existují rozdíly mezi stavbou mužského a ženského těla. Tyto biologicky podmíněné rozdíly pramení z rozdílné genetické, gonádní a genitální výbavy a odlišného hormonálního regulování tělesných funkcí. Avšak čeho si nejprve všímáme, nejsou ony primární či sekundární pohlavní znaky, vidíme jedince oděného a upraveného tak, aby odpovídal kulturním normám. Tyto úpravy zevnějšku a péče o vzhled jsou dnes považovány za běžnou potřebu a nutnost každého jedince. Rozlišujeme však míru starostlivosti o zevnějšek dle genderu. Setkáváme se tak nejen s vlastním lidským tělem a jeho zevnějškem, ale také tímto způsobem demonstrovanou sociální pozicí a rolí jedince, zejména genderovým zařazením.

Kromě této nezbytné péče a starostlivosti o zevnějšek zcela jistě víme, které tělesné znaky a který tělesný typ jsou ideální. Setkáváme se se sociálně vytvořeným a prezentovaným tělem, které odpovídá určitému soudobému ideálu. Víme přesně, jaké tělo je a mělo by být ukryto pod genderově odlišným oděvem. Můžeme hovořit o normované tělesné stavbě? Navzdory tomu, že lidský jedinec je velmi variabilní i co se týče tělesné stavby, normovaná postava je jen jedna a nemusí odpovídat zdravému a proporcionálnímu tělu. Každý jedinec si sice vytváří svou osobní variantu tělesnosti, ale srovnává ji právě s normovanou kulturně stvořenou krásou, což vede k následné snaze přiblížení se k ní.

Vzhled a reprezentace feminity jsou velmi provázané, to může být jeden z důvodů, proč tuto snahu jako ženská část populace sdílíme, a to už od raného věku. Tělo, takto pojaté, je tělem především vizuálním, je předmětem, který je před meten, jak tvrdí Hogenová (2000). „*Tělo není věc, entita oddělená od mysli a od zbytku světa, ve které se nachází. Tělo je také soubor vztahů, jež spojují vnější svět a mysl v systém*“ (Simone de Beauvoir in Murphy, 2001, s. 85).

Prostředky k úpravě tělesných rozměrů

Sport a pohybové aktivity jsou jedním ze způsobů, jak se přiblížit k daným prezentovaným a v našich podvědomích uloženým ideálním tělesným proporcím. Je to však způsob, který zabere delší časovou periodu a navíc výsledek nemusí být zcela totožný s očekáváním a s přirozeným stárnutím organismu, proto se tento postup stává nedostatečným. Dietní postupy mohou zaručit štíhlost, avšak nezaručí plnost tvarů (prsů) a neodstraní stopy stárnutí. Dalším možným řešením, jak normované krásy dosáhnout a zároveň také tímto způsobem prezentovat určitý socioekonomický status, je využití prostředků plastické estetické chirurgie. Ta, jak je prezentována, by se mohla jevit jako prostředek nejen k rychlému a trvalému dosažení žádoucích rozměrů či tvarů, nicméně také ke změně identity jedince, psychických rysů, v neposlední řadě i k dalšímu následnému ovlivňování sociálního okolí. Víme, že počet lidí, kteří se rozhodují pro tyto operace, trvale roste, navzdory ekonomické krizi, kterou společnost prochází. Nemáme k dispozici přesná čísla nelékařsky vyžadovaných operačních zákroků, které byly provedeny v České republice. Můžeme pouze vycházet z dat American Society of Plastic Surgeons (ASPS), American Society for Aesthetic Plastic Surgery (ASAPS), avšak i jimi podchycené údaje zahrnují pouze registrované chirurgie. Z jejich dat vyplývá, že od roku 1997 do roku 2008 vzrostl počet těchto operací o 147 %, nechirurgické zákroky jako např. aplikace botulinu vzrostly o 231 %.

Ptáme se, proč se zvyšuje počet členů této skupiny a proč s věkem naopak ubývá počet lidí, kteří sportují? Jsme si jisti, že jeden z důvodů je časová zaneprázdněnost žen, které jsou v naší společnosti zatíženy dvojitou povinností – profesionální prací a neplacenou prací v domácnosti. Dle výzkumů Slepíčky, Slepíčkové (2002) mají ženy objektivně méně času. Avšak i provázanost motivace ke sportovním činnostem s korekcí tělesných rozměrů je tak vysoká, že pomíjíme ostatní motivy a funkce pohybových aktivit.

Historie plastických operací a současnost

Z historie tohoto medicínského oboru víme, že zpočátku měly tyto operace funkci rekonstrukční. Primárním cílem bylo navrátit jedince, znetvořeného během porodu nebo nehod (vrozené a získané vady) do běžného života. I dnešní medicína zahrnuje tyto rekonstrukční postupy, přesto pod pojmem plastická chirurgie si vybavíme esteticky motivovaný zákrok na zdravém těle. Tyto současné operační postupy můžeme rozdělit na liposukční a rekonstrukční (modelace, lifting). Máme tedy na mysli techniky, které tělo vytvarují žádoucím směrem ve smyslu proporcí, svalového napětí. V případě trupových zákroků jde nejnověji o možnosti korekce hýžděových svalů, respektive máme na mysli chirurgický postup zvaný – gluteoplastika, konkrétně augmentace (zvětšení) hýžděových svalů nebo úplně novinky, a tou jsou zákroky zvané – labioplastika (plastika zevních genitálů), hymenoplastika (rekonstrukce panenské blány).

Tabulka 1

Estetické chirurgické zákroky podle genderu (zdroj ASAPS)

Pořadí	MUŽI	ŽENY
1.	liposukce (odsátí tuku)	augmentace (zvětšení prsou)
2.	rhinoplastika (operace nosu)	liposukce (odsátí tuku)
3.	blefaroplastika (operace očních víček)	blefaroplastika (operace očních víček)
4.	lěčba gynecomastie (operace prsou)	abdominoplastika (operace břicha)
5.	transplantace vlasů	mammoplastika (redukce prsou)

V případě zákroků vedených na obličejové části pak zejména nekorigujeme ve smyslu žádoucích proporcí, ale odstraňujeme případné znaky stárnutí. Jednou ze základních a nejpoužívanějších metod je aplikace botulotoxinu paralyzující nervová zakončení, která řídí aktivitu svalových vláken mimických svalů. Ta se řadí k nechirurgickým lékařským zákrokům. Podle ASAPS aplikace botulotoxinu v roce 2001 stoupla o 46 % oproti roku 2000.

Chirurgické zákroky jako facelifting prošly rovněž řadou vylepšení: liftingové operace, které používají zlaté nitě, injekční výplně, operace (lifting) čela a obočí, transplantace vlasů, řas a obočí, lipofilling rtů aj. (Davis, 1995). Už jasnou a očekávanou informací je, že převážnou klientelu estetických klinik tvoří z 90 % ženy (Blum, 2006). Avšak nemůžeme nechat bez povšimnutí fakt narůstajícího zájmu mužů, u kterých převažují liposukční zákroky.

Zdraví a estetické operace

Na zdraví se podle definice WHO pohlíží jako na sociální, psychické a tělesné zdraví, tvoří trojjednotu. Není to tedy už pouhá absence nemoci, ale je to určitá prevence a amorfní stav, kdy dosažení úplného zdraví je velmi obtížné až nemožné (Edmonds, 2007). Nikdy nejsme zdraví dost. Podle Edmonds (2007) definice zdraví není pouze sociální, tělesná a psychická. Není to jen o absenci nemoci, ale zdraví dosáhneme i pokud budeme šťastni. Může to být stav duševní a fyzické pohody (well being). Tím se zdraví stává také amorfním stavem estetickým i jako takové může být neustále kultivováno. Plastická operace se pak jeví logickým východiskem k dosažení nejen krásy, ale k uchování psychického zdraví. Už výše zmíněná uniformita lidského jedince vede k odsouzení odlišností, které často mohou být považovány za ošklivost. Pak v souladu s definicí zdraví je psychická nespokojenost v podstatě onemocněním, které indikuje k léčbě. Skrze tělo se chirurgickým odstraněním nedostatku dostáváme k duši jedince, k psychologickým pocitům ne/spokojenosti, sebehodnocení. Paradoxně tedy můžeme konstatovat, že estetická chirurgie by mohla být nástrojem psychologů. V kontextu s tím hovoříme o subjektivním a objektivním zdraví.

CÍL, POUŽITÉ METODY

Cílem tohoto článku je analýza tělesného sebepojetí a genderového pojetí žen manažerského typu, které podstoupily plastickou operaci (n = 35). Zajímaly nás způsoby péče o tělo i motivace k nim, míra nespokojenosti s tělesnými parametry, ale také vnímání sebe sama ve smyslu očekávaných vlastností a schopností. Část výsledků obsáhlejšího výzkumu (Garbová, 2010) obsažená v tomto příspěvku vychází z následujících použitých metod:

- Dotazník „Sport, zdraví a tělesné sebepojetí“, část Chování zaměřené na tělo (motivace a limity) – Mrazek, Fialová, Bychovská, 1998.
- Test BPI – odhad tělesných rozměrů v rovině frontální a sagitální.
- Test TIR – inkonzistence rolí.

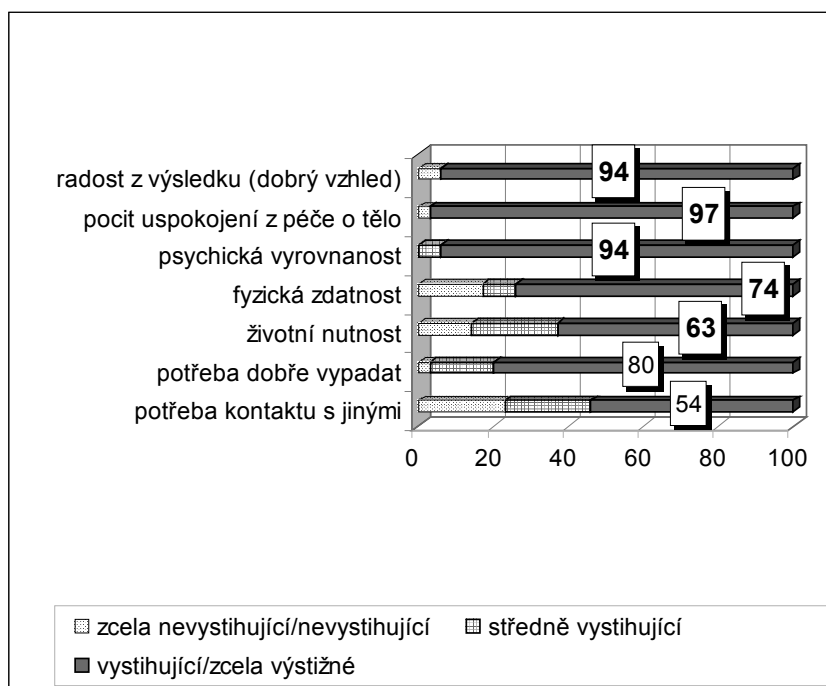
VÝSLEDKY

1. Motivace

Může být opravdu v případě žen štíhlost spojována se zdravím? Hovoříme také o štíhlosti, které jsme dosáhly pomocí prostředků plastické chirurgie. Nemáme na mysli změnu tělesných rozměrů (ztrátu tuku a hmotnosti) u výrazné obezity a po následném chirurgickém zásahu ve smyslu liposukce či bandáže žaludku. V našem výzkumném souboru byla zjištěna ona spojitost mezi pojmy štíhlost a zdraví – viz graf 1 (74 % žen uvedlo, že motivací k estetickým zásahům je snaha po dosažení fyzické zdatnosti), ačkoli sledované pohybové aktivity a dietní postupy nebyly příliš vysoké. Další motivy vycházejí ze stereotypu těla jako předmětu (94 % – radost z výsledku – dobrý vzhled) a stereotypu kontroly (97 % – pocit uspokojení z péče o tělo). Dle Freuda,

Rousseaua odpovídá ženské tělo přírodě. A jako takové musí být tedy zkroceno, aby dosáhlo dimenze lidství, a tudíž i rozumu. Je také tělem, které vypovídá o vůli, sebekontrolě, poctivé práci, která vedla k těmto mírám. Hovoříme o silné vůli nositele těla, který jedná autonomně a je plně zodpovědný za své tělo a jeho proměnu ve směru vyžadovaných proporcí (Morgan, 1991; Sullivan, 2001) – možno říci jedincem uvězněným do přesně daných proporcí, které vytvářejí jeden jediný uniformní model.

Zároveň 63 % žen uvedlo, že se jedná i o životní nutnost. Jejich tělo je reprezentantem jejich vnitřního já, je jejich vizitkou. Plasticke korektivní operace jsou jednou z možností, jak tvarovat tělesné proporce, a tím bychom je mohli řadit k behaviorálním ukazatelům nespokojenosti s tělem. Mohli bychom je řadit také k ukazatelům životní úrovně jedince, poukazují k jeho socio-ekonomickému postavení. Podle Grogan (1999) přes širokou dostupnost médií a širokou prostupnost vrstvami si tyto operace stále udržují svou psychologickou asociaci s ekonomickým postavením jedince. Podle Kellera (2000) je to stejné i v případě asociace fitness, wellness a zdravé výživy. Můžeme se na to ovšem podívat skrze reprezentaci těchto kosmetických zákroků v mediálním světě. Tvrdíme, že už dávno toto spojení není jen spojením celebrit a světa velmi vzdáleného nám obyčejným lidem (Blum, 2006). To potvrzuje Edmonds (2007) na případech estetických operací jedinců z nižších vrstev v Brazílii, kterým jsou hrazeny tyto operace ze státních peněz či fondů s argumentem, že i oni mají právo být krásnými.

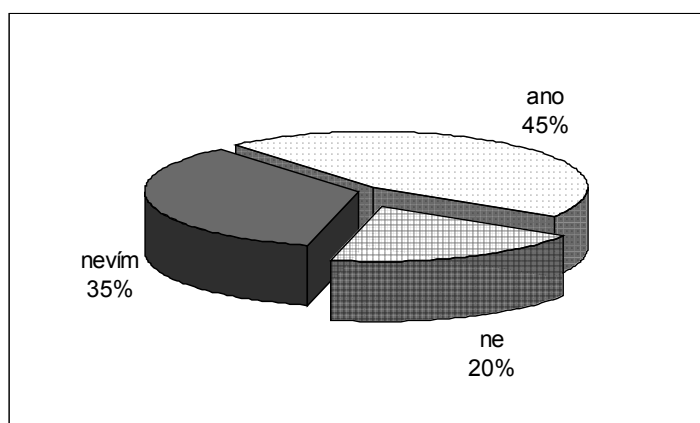


Graf 1

Motivace k estetickým korekcím (v %) – zdroj Garbová, 2010
 Dotazník „Sport, zdraví a tělesné sebepojetí“, část Chování zaměřené na tělo (Mrazek, Fialová, Bychovská, 1998)
 Škála od zcela nevystihující = 1, až po zcela výstižné = 5

2. Plastické operace

Ve spojitosti s určitou normou ženského těla ustálenou ve společnosti a kultuře mnozí namítají (Davis in Wijsbek, 2000), že jako jedinci máme svobodnou volbu, zda, kdy a proč podstoupíme dané operace. Můžeme své informace ověřovat z více zdrojů, konzultovat s mnoha odborníky. Tato jasná a svobodná volba se nemusí týkat pouze operací, mluvíme o všech postupech zaměřených na korekci tělesných proporcí. Ptáme se proto: je opravdu tato volba tak úplně svobodná s dostatečným množstvím objektivních informací? Ustojíme si svoje mínění a názory navzdory všeprosakujícím postupům a ideálům? Dle výzkumu Davis (1995) ženy tvrdí, že učinily svobodné rozhodnutí na základě mnoha let přemýšlení a mnoha let strádání a nespokojenosti se svým tělem. Je toto rozhodnutí zcela svobodné? Nebo představy, jak být krásná, jsou natolik internalizované do vnitřních hodnot, že rozhodnutí pak zdaleka není svobodným? Pokud neuposlechneme, nemůžeme být poté sankciováni (Keller, 2000)? Nebo brání jako abnormální jedinci, jak tvrdí Bourdieu (2000), v tezi o snaze jedince nevybočovat z davu?



Graf 2
Operace obličejové části (v %) – zdroj Garbová, 2010

Máme opravdu možnost volby nebo jsme jen pasivně tlačeni a modelováni ve směru krásy a mladosti? Při dotazování žen, které absolvovaly estetické zákroky na svém těle, jsme zjistili, že i tyto mladé ženy (45 %) uvažují a nevylučují možný budoucí chirurgický či nechirurgický zákrok na obličejové části těla (graf 2). Můžeme konstatovat, že soubor je poměrně mladý ($x = 30,2$; $s = 2,6$) na to, aby se zabýval příznaky nastupujícího stárnutí (viz Tabulka 3 Estetické chirurgické operace podle věku).

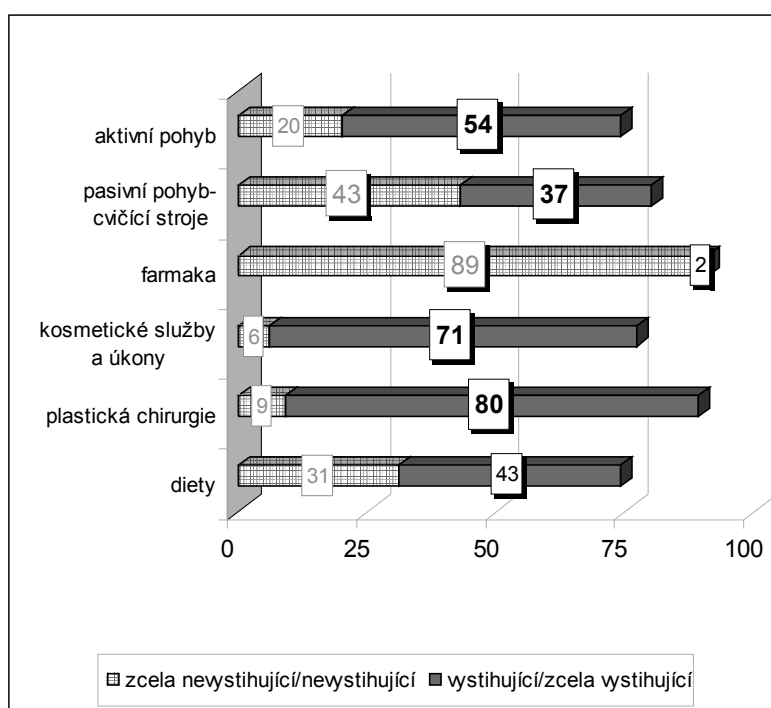
Jedním z důvodů ne/chirurgického zásahu na obličejové části může být také skutečnost, že tyto ženy podnikají, a tudíž je potřebná nejen péče o tělo, ale také o obličej, kterým reprezentují samy sebe.

3. Prostředky péče o tělo

Lidské tělo je velmi variabilní a je pro nás velmi obtížné adaptovat se na jeden idealizovaný typ postavy. Co nás vede k využití prvků estetické chirurgie k úpravě vzhledu, když každý jedinec je odlišný? Proč počet operací roste? Navíc v kontextu rozvoje naší společnosti dochází k rozporu mezi vyžadovaným kultem štíhlosti (a mládí) = mýtickým jedincem a hypokinetickým, tloustnoucím jedincem, tedy skutečným jedincem (Véle, 1997).

Ženy, které podstupují plastické estetické operace jsou specifickou skupinou. Na základě získaných dat (graf 3) víme, že ženy v tomto souboru dávají přednost plastickým chirurgickým zásahům (80 %), kosmetickým službám (71 %), aktivnímu pohybu (54 %) a dietám (43 %). Naopak užívání farmak za účelem udržování tělesné hmotnosti negují (89 %).

Mnohé teoretičky (Bordo, 1993) tyto operační zákroky odsuzují vzhledem k vytvořenému ideálu krásy, kterým dle nich patriarchální společnost zdůvodňuje svou hegemonii nad ženami, ale také vzhledem k tomu, že většina chirurgů jsou opět muži, což dovozuje onu hegemonii. Naopak Jones (2004) tvrdí, že tyto operace neusilují o znovuvytvoření iluze mládí a postižení normy těla, ale rozvíjejí nové fáze života identifikované jako prodloužený střední věk, což jde ruku v ruce se současným technickým pokrokem v medicíně, a existuje tedy jako nabídka v souladu s anti – ageing medicínou. Dle studií Davis (1995) ženy, které byly nespokojené s tělem, cítí určitý druh rozpojení, odcizení mezi vnitřním já a vnějším tělem, a tvrdí, že chirurgickým zásahem může dojít k opětovnému navrácení těla sama sobě. Tento dlouhodobý proces zahrnuje personální reflexi a interakce s okolím. Musí si vytvořit novou identitu. Podobným konceptem se zabývala i Hasmanová – Marhánková (2008), ve své studii „maska stárnutí“, týkající se žen ve věku 60 let.



Graf 3

Péče o tělo (v %) – zdroj Garbová, 2010

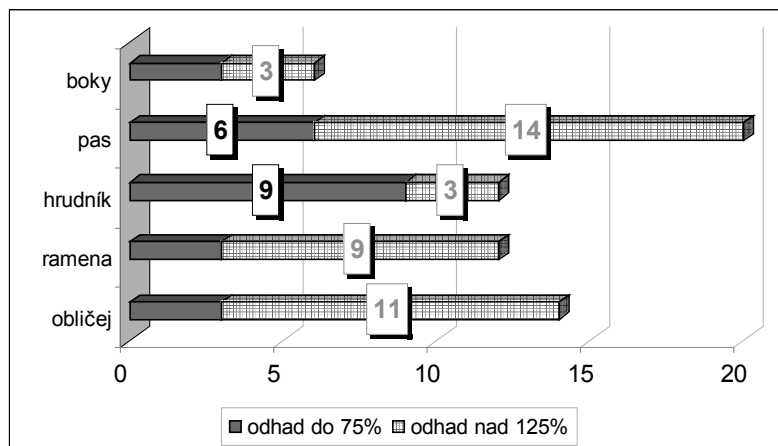
Dotazník „Sport, zdraví a tělesné sebepojetí“, část Chování zaměřené na tělo (Mrazek, Fialová, Bychovská, 1998)

Škála od zcela nevystihující = 1, až po zcela vystihující = 5 (sdružený odpovědi 1 + 2 a 4 + 5)

4. Rozpor vnímaného a ideálního těla

Jak samy sebe vnímají ženy, které podstupují tyto operace, jaké charakteristiky připisují samy sobě a jak vnímají své tělo? Může souviset nemožnost správného odhadu tělesných rozměrů s nespokojeností s těmito částmi těla? Objektivní zachycení profilových a frontálních rozměrů ukazuje nesrovnalost mezi skutečným a vnímaným (odhadovaným) tělem. Pro přehlednost jsme použili % vyjádření diskrepance (BPI je dán poměrem mezi odhadovaným a skutečným). Z hlediska údajů v grafu 4 zachycujícího odhady rozměrů z frontální roviny zjišťujeme, že největší diskrepance mezi velikostí skutečných vlastních rozměrů a odhadem těchto rozměrů je v oblasti „pasu“

(14 % žen), kdy odhad je o více než 25 % vyšší (tj. odhadnutý rozměr pasu je větší než skutečný rozměr pasu) než skutečnost a dále oblast „obličeje“ (11 %). Zajímavý je rovněž údaj o podhodnocené oblasti a tou je oblast „prsou“ z frontální roviny, kterou 9 % žen odhadlo na hodnoty 75 % a níže skutečným (tj. odhadnutý rozměr prsou je menší než skutečný rozměr prsou).

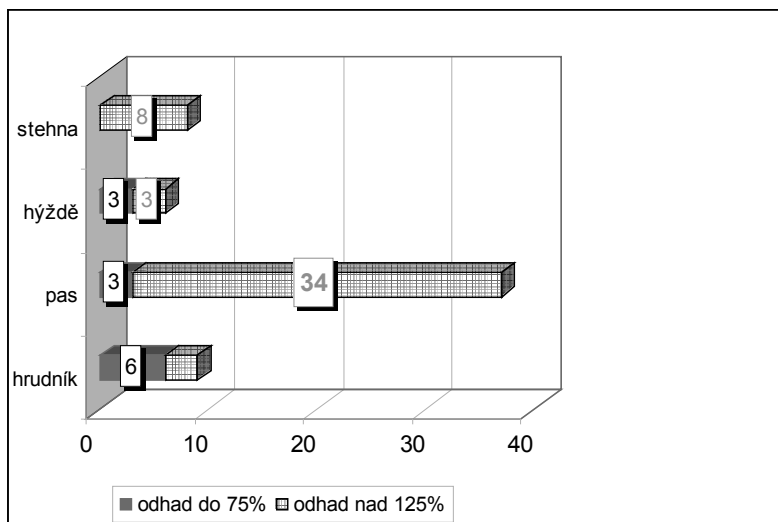


Graf 4

Odhad tělesných rozměrů v rovině frontální, test BPI (v %) – zdroj Garbová, 2010

Zobrazeny jen hodnoty abnormální, tj. $\leq 75\%$ a $\geq 125\%$ ($\leq 75\%$ = poměr odhadnutý rozměr ku skutečnému rozměru, tj. odhad menší než skutečnost o 25 a více %, $\geq 125\%$ = poměr odhadnutý rozměr ku skutečnému rozměru, tj. odhad větší než skutečnost o 25 a více %).

V případě rozměrů v sagitální rovině (graf 5) hovoříme o nadhodnocení tělesné partie také v oblasti „pasu“ (34 %).



Graf 5

Odhad tělesných rozměrů v rovině sagitální, BPI (v %) – zdroj Garbová, 2010

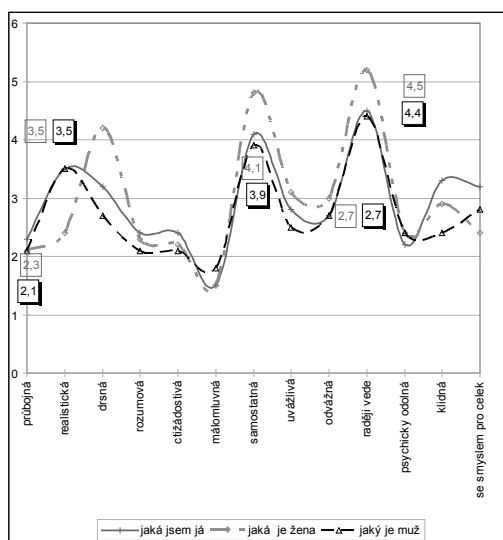
Zobrazeny jen hodnoty abnormální, tj. $\leq 75\%$ a $\geq 125\%$ ($\leq 75\%$ = poměr odhadnutý rozměr ku skutečnému rozměru, tj. odhad menší než skutečnost o 25 a více %, $\geq 125\%$ = poměr odhadnutý rozměr ku skutečnému rozměru, tj. odhad větší než skutečnost o 25 a více %).

Vede nespokojenost s určitými tělesnými partiemi k tomu, že tyto partie podhodnocujeme nebo nadhodnocujeme? Vede nereálný odhad velikosti tělesných rozměrů k tomu, že s těmito tělesnými částmi nejsme spokojeni? Může také hodnota BMI signalizovat určitou nespokojenost s tělem? Na základě korelací obou (nespokojenosti a odhadu velikosti tělesných rozměrů BPI) jsme zjistili, že celková nespokojenost koreluje s odhadem rozměru hrudníku ze sagitální roviny (Pearsonův korelační koeficient $r = 0,39$; $p = 0,02$), respektive z frontální roviny ($r = 0,28$; $p = 0,11$). Můžeme tedy kupodivu říci, že čím vyšší je odhad rozměru hrudníku, tím je vyšší nespokojenost celková. Celková nespokojenost rovněž poukazuje k odhadu rozměru pasu, čím vyšší je odhad pasu ze sagitální roviny, tím vyšší je celková nespokojenost s tělem ($r = 0,23$; $p = 0,18$), a odhadu rozměrů obličeje z frontální roviny ($r = 0,25$; $p = 0,15$). Korelace mezi nespokojeností s jednotlivými částmi těla a jejich odhadem ukazuje vztah mezi nespokojeností s břichem a odhadem pasu z roviny sagitální ($r = 0,24$; $p = 0,16$) a nespokojenost s prsy a jejich odhadem v rovině frontální – hrudník ($r = 0,22$; $p = 0,19$). Z udaných korelací je méně než 5 % (p – value) korelace mezi celkovou nespokojeností a odhadem hrudníku v rovině sagitální. Tuto závislost můžeme označit jako nízkou. Ostatní byly prokázány na více než 5 %.

5. Vnímání genderových vlastností

Fyzické atributy jsou důležitou součástí pojetí maskulinity/feminity a obecných genderových stereotypů (Wyrobková, 2005, 2008). Pojetí vzhledu je samozřejmě diferencované podle genderu, v rámci genderové feminní charakteristiky je však postava a péče o ni daleko více svázána s charakteristikou ženy, než je tomu u muže (Buss, 1999). Žena je daleko více prezentována svou postavou, přesněji štíhlostí. Jak sama sebe charakterizuje tato žena? I proto nás zajímá kromě tělesného sebepojetí i genderové pojetí sledovaných žen.

Sledující charakteristiku jednotlivých adjektiv u obecných pojmů „muž“, „žena“ a individuálního pojmu „Já“ pomocí profilu vidíme, že profil „Já“ (jaká jsem já) se téměř překrývá s profilem „muž“ (jaký je muž). Pouze v adjektivech „*drsná – jemná*“ je muž chápán jako ten, kdo je drsnější, než samotná zkoumaná žena chápe sebe sama (x muž = 2,7; x já = 3,2). V adjektivech „*klidná – nervní*“, „*se smyslem pro celek – se smyslem pro detail*“ nacházíme další rozpory. V případě pojetí sebe sama „Já“ jsou tyto ženy nejvíce nervní (x Já = 3,3) a nejvíce zaměřeny na detaily (x Já = 3,2) oproti ostatním pojmům (x muž = 2,4, 2,8; x žena = 2,9, 2,4).



Graf 6
Vnímání sebe sama – zdroj Garbová, 2010
Dotazník Test inkonzistence rolí (TIR)
Zobrazeny jsou průměrné hodnoty
jednotlivých adjektiv
(otázky: Jaký je muž, Jaká je žena;
Jaká jsem já).

DISKUSE A ZÁVĚRY

V poslední době jde o spojení toku peněz, chirurgické cesty ke kráse a tržního modelu medicíny. Hovoříme o ekonomické, konzumní době se zrychleným životním tempem (Davis, 1995). Tělo se stává spotřebním materiálem, do kterého je nutno a žádoucí investovat. Za peníze si můžeme koupit i služby medicíny bez námahy a potu (Fialová, 2001). Tělo a jeho atributy, jak je vidět, se stalo předmětem komerčního zájmu a konzumu. Z tělesného zdraví a krásy se stal předmět obchodu a manipulace (Krch, 1999).

„Je paradoxem, že to, co udržuje naši tzv. konzumní společnost v chodu – hledání sebe sama skrze věci – nefunguje: Ego můžete uspokojit jen na velmi krátkou dobu, takže pořád chcete víc – víc nakupujete a víc konzumujete“ (Tolle, 2006, s. 35).

Simmel hovoří v souvislosti s třídním odlišením o módě, která se šíří od nejvyšších vrstev po nejnižší. Každá inovace se šíří tímto směrem, jakmile dosáhne nejnižšího stupně, je už „vynalezena“ další nová inovace, která umožní odlišení vrstev (Vlachová, 1995). Móda tak plní v postmoderní společnosti diferenciační funkci. Nabízí se pro i tvrzení o převráceném vztahu stanovení diagnóz v rámci estetických postupů. Je to klient, který přijde se stanovenou diagnózou a návrhem na léčbu (Haiken, 1997). Je v tom ukryta nejen aktivní zodpovědnost pacienta za svůj stav, ale také tržní ekonomický mechanismus léčby.

Nejde jen o čas, který je v dosažení ideálu tímto postupem minimalizován prostřednictvím médií, ale také o nutnost prezentace svého postavení stejně jako v případě fitness a konceptu zdravé výživy (Keller, 2000; Grogan, 1999). V neposlední řadě se jedná o určitý signál naší povahy, respektive vůle a sebekontroly, která je zachycena v obrazu štíhlé ženy, kdy prostřednictvím svého těla – tělesného „já“ vypovídáme o svém vnitřním „já“ (Tomešová, 2005).

Plastické estetické operace umožňují ženám přiblížení se ideálním normovaným tvarům v mnohem kratší časové periodě. Toto je velmi podstatné v současné společnosti, získat něco velmi rychle. Tělo se stane štíhlejší, dle těchto žen paradoxně i zdatnější. Bordo (1993) nazývá současné ženské tělo tělem zkroceným a uvězněným do striktně daných proporcí. Takové tělo je tělem kontrolovaným. Tělo jako produkt sebeutváření je zapojeno do složitých sociálních struktur a kulturních vztahů, v nichž více nebo méně úspěšně funguje. Vstupuje do mašinérie povinností, jejichž tlak je o to silnější a důraznější, že tělo je vystaveno kontrole okolí. Je jasné, že tělesně přitažlivé osoby mají četné výhody v zaměstnání i v soukromém životě. Nevědomě i těmto lidem připisujeme kladné charakterové vlastnosti, jsou podle druhých lidí šťastnější a úspěšnější.

Estetické pojetí tělesnosti nelze redukovat jen na informativní stránku, která vymezuje typické znaky. Důležité je také, zda estetické hodnoty těla a péče o něj se ocitnou na některých z předních míst v životních aktivitách jedinců – pokud hodnoty dostanou auxologickou dimenzi. V podstatě každá společnost má svou hodnotově zabarvenou představu o těle, která rozličně ovlivňuje sebepercepci každého z jejích příslušníků. Toto zobecnělé sociální tělo představuje jeho další existenční modus.

Motivy, které vedou k estetickým operacím, jsou úzce spojeny s tělem – tělo jako spotřební zboží – pocit uspokojení z péče o tělo, radost z výsledku. A jak se tato žena vnímá, jak posuzuje své tělesné rozměry? Prokázali jsme závislost mezi nadhodnocováním tělesných rozměrů (v oblasti pasu) a celkovou nespokojeností s tělem. Může být ona diskrepance mezi vnímáním a následnou nespokojeností s tělem důvodem pro absolvování lékařského zákroku? Jak bylo řečeno výše, je to jeden z možných důvodů.

Víme, že počet operačních zákroků roste nejen u žen, ale dramaticky narůstá i u mužů. Co je k tomu vede? Tyto operace přestávají být finančně nedostupné, zrychlila se doba rekonvalescence a v neposlední řadě často máme pocit, že se nejedná ani o lékařský zákrok. Tato sonda do problematiky chirurgických operací ukázala nejen příčiny těchto operací z hlediska požadavků společnosti a kultury, v nichž žijeme, ale také odhalila témata, kterými je potřeba se zabývat

v motivaci k péči o tělo. Vidíme, že v populaci existuje poměrně početná skupina žen a narůstající skupina mužů, kteří volí prostředky, jež nejsou společensky žádoucí. Lze se domnívat, že vlivem vývoje společnosti se tyto operace pro další generace mohou stát něčím zcela běžným a normálním.

LITERATURA

- AMERICAN SOCIETY OF PLASTIC SURGEONS. ASPS. (2009) Report of the 2008 statistics National Clearinghouse of plastic Surgery Statistic. [online]. [cit. 2010-05-15]. Dostupné z: <http://www.plasticsurgery.org/>
- BAUMANN, Z. (2006) *Úvahy o postmoderní době*. Praha : Sociologické nakladatelství.
- BLUM, V. (2006) Becoming of Other Women. The psychic Drama of Cosmetic Surgery. *Frontiers*, 26(2), p. 104–129.
- BORDO, S., HEYWOOD, L. (1993) *Unbearable Weight: Feminism, Western Culture, and The Body*. USA : University of California Press.
- BOURDIEU, P. (2000) *Nadvláda mužů*. Praha : Nakladatelství Karolinum.
- BUSS, D. (1994) *The evolution of desire*. New York : Basic Books.
- DAVIS, K. (1999) *Reshaping the female body: the dilemma of cosmetic surgery*. New York : Routledge.
- DAVIS, K. (1995) Cosmetic Surgery in Different Voice. The Care of Madame Noël. *International Forum*, 22(5), p. 473–488.
- EDMONDS, A. (2007) The poor have right to be beautiful: cosmetic surgery in neoliberal Brazil. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 13(207), p. 363–381.
- FIALOVÁ, L. (2001) *Body image jako součást sebepojetí člověka*. Praha : Nakladatelství Karolinum.
- FOUCALT, M. (1999) *Dějiny sexuality: Vůle k vědění: Užívání slasti: Péče o sebe*. Praha : Herrmann & synové.
- GARBOVÁ, P. (2010) *Tělo a gender žen, které podstoupily estetické plastické operace*. Disertační práce. Vedoucí práce L. Fialová. Praha : UK FTVS.
- GJURIČOVÁ, Š., KUBIČKA, J. (2003) *Rodinná terapie, systemické a narativní přístupy*. Praha : Grada Publishing.
- GROGAN, S. (1999) *Body image, psychologie nespokojenosti s vlastním tělem*. Praha : Grada Publishing.
- HAIKEN, E. (1997) *Venus Envy. A History of Cosmetic Surgery*. Baltimore and London : The Johns Hopkins University Press.
- HASMANOVÁ – MARHÁNKOVÁ (2008) No co, tak je mi šedesát pět let. Vztah žen k viditelnému fyzickému stárnutí. *Genderové re-konstrukce*, 5(1), p. 45–60.
- HOGENOVÁ, A. (2000) *Pohyb a tělo*. Praha : Nakladatelství Karolinum.
- HOGENOVÁ, A. (1999) K problematice tělesnosti a evidence. In HOŠEK V., JANSKA, P. (eds.) *Psychosociální funkce pohybových aktivit v životním stylu člověka*. Praha : UK FTVS, p. 24–36.
- JONES, M. (2004) Architecture of Body Cosmetic Surgery and Postmodern Space. *Space and Culture*, 7(1), p. 90–101.
- KELLER, J. (2000) *Vzestup a pád středních vrstev*. Praha : Sociologické nakladatelství.
- KRCH, F. D. (1999) *Poruchy příjmu potravy*. Praha : Grada Publishing.
- MORGAN, K. P. (1991) Women and the knife: cosmetic surgery and the colonization of women's bodies. *Hypatia*, 6, p. 25–53.
- MRAZEK, J., FIALOVÁ, L., BYCHOVSKAJA, I. (1998) Sport, health and body concepts in central and eastern Europe – Students of physical education in Cologne, Prague and Moscow. *Journal of Comparative Physical Education and Sport*, XX, 2, p. 52–62.
- MURPHY, R. F. (2001) *Umlčené tělo*. Praha : Sociologické nakladatelství.
- SLEPIČKA, P., SLEPIČKOVÁ, I. (2002) Sport z pohledu české společnosti I. *Česká kinantropologie*, 6(1), p. 7–33.
- SULLIVAN, D. (2001) *Cosmetic surgery: The Cutting Edge of Commercial Medicine in America*. New Brunswick : Rutgers University Press.
- THE AMERICAN SOCIETY FOR AESTHETIC PLASTIC SURGERY. ASAPS [online]. [cit. 2010-05-15]. Dostupné z: <http://www.surgery.org/media/statistics>.
- TOLLE, E. (2006) *Nová země: objevte smysl svého života*. Praha : Pragma.
- TOMEŠOVÁ, E. (2005) *Tělesné sebepojetí a sebeúcta: mezikulturní převod a validizace profilu tělesného sebepojetí*. Disertační práce. Vedoucí práce V. Hošek. Praha : UK FTVS.
- VĚLE, F. (1997) *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha : Grada Publishing.
- VLACHOVÁ, K., MATĚJŮ, P. (1995) Oděv a móda jako sociální fenomény. *Sociologický časopis*, 31(2), p. 267–277.
- WISJBEK, H. (2000) The pursuit of beauty. The enforcement of aesthetics or freely adopted lifestyle? *Journal of Medical Ethic*, 26, p. 454–458.
- WYROBKOVÁ, A. (2005) Feminita a maskulinita v sociálně-psychologických teoriích výzkumu. *Československá psychologie*, 26(6), p. 540–553.
- WYROBKOVÁ, A. (2008) *Reprezentace a hodnocení genderových kategorií*. Disertační práce. Vedoucí práce P. Macek. Brno : FP MU.

Aesthetically conception of corporality

Our own body image is not only based on total count of interoceptions and proprioceptions, besides this, our long life experience has been layed up in our mind as well. Our body image is perceived and experienced by signals of somastesis and kinestesis, meanwhile we meet others including their bodies, their objects. As a result, we are not able to recognise our real bodies, even feel and experience them. Each part is under focusing social control. We tend to reach ideal model to be normal and beautiful. So our real bodies have been improved and adjusted by many possibilities including sports, diets and what is more, including plastic surgery treatments. The corrections of bodily proportions and reductions weight could be prolonged and without reaching even ideal model. Ideal body achievement with the inclusion of thinness would be reached by diet's control excluding larger breasts and maturing. Therefore, we compel to choose corrective plastic surgeries. These treatments deal out with bodily proportions, thinness, toughness, maturing. Nowadays, gender characteristics (feminine/masculine) are mostly represented in physical appearance and accurate attention focusing on it, especially women. The study involved Physical Self and Gender-Self in a group of women, who underwent a corrective plastic surgery in order to change their body's proportions in a private clinic in Prague. Results of the research have shown information about caring bodies, their motivations, non-realistic estimation of bodily proportions and perception of self. Conception of their own gender characteristics are also approximating to conception of man in population. They prefer to be more independent, realistic, enterprising and mentally stable than women in population.

Keywords: body, biological body, social body, aesthetical plastic operation, health.

Mgr. Petra Garbová

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52, Praha 6-Veleslavín

e-mail: petzat@email.cz

POHYBOVÁ AKTIVITA DĚTÍ S VÝVOJOVÝM DEFICITEM MOTORIKY*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 76–88

JAKUB KOKŠTEJN¹, RUDOLF PSOTTA²,
KAREL FRÖMEL³, PAVEL FRÝBORT¹,
GABRIELA JAHODOVÁ⁴, ROMAN CUBEREK³

¹ Katedra sportovních her, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

² Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

³ Centrum kinantropologického výzkumu, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

⁴ Katedra tělesné výchovy, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Cílem výzkumu bylo zjistit týdenní pohybovou aktivitu u dětí staršího školního věku (11–15 let) s vývojovým deficitem motoriky a porovnat ji s dětmi stejného věku bez motorických obtíží (MO). Po předchozím hodnocení motoriky metodou MABC-2 byla u souboru dětí s nalezenými MO ($n = 15$, věk $13,7 \pm 1,6$ r.) a souboru dětí bez MO ($n = 27$, věk $13,3 \pm 1,4$ r.) hodnocena pohybová aktivita (PA) akcelerometry a individuálním písemným záznamem PA v průběhu týdne.

Téměř ve všech ukazatelích pohybové aktivity dosáhla skupina dětí s MO nižší hodnoty ve srovnání s dětmi bez MO. Významné rozdíly však byly zjištěny jen v počtu kroků za týden a v pracovních dnech u srovnávaných skupin chlapců ($d = 0,50$, resp. $0,64$), dále v PA velmi vysoké intenzity ($d = 2,00$). U skupin dívek byly zjištěny významné rozdíly v době strávené v nízké a vysoké intenzitě PA a v inaktivitě ($d = 0,55$; $d = 0,86$, resp. $0,51$). Výsledky studie podporují hypotézu o vývojovém deficitu motoriky jako rizikovém faktoru pohybové aktivity u dětí staršího školního věku.

Klíčová slova: motorika, pohybová aktivita, energetický výdej, vývojová porucha motoriky, děti.

ÚVOD

V současné době se do popředí zájmu kinantropologického výzkumu dostává pohybová aktivita (PA) a její vliv na zdraví. Význam této výzkumné orientace je dán faktem, že nedostatečná PA patří mezi základní rizikové faktory, které přispívají ke vzniku civilizačních chorob (Hussey, Bell, Bennett, O'dwyer & Gormley, 2007; Bunc, 2006; WHO, 2002). Mezi odborníky panuje všeobecná

* Studie vznikla s podporou GAČR jako součást projektu č. 406/09/1371, projektu č. P407/11/0946 a s podporou GAUK v Praze jako součást projektu č. 337511.

shoda v tom, že pravidelná a přiměřená PA je spojena se sníženým rizikem negativních zdravotních dopadů, zejména civilizačních chorob (USDHHS, 2008).

Mnoho studií se zaměřuje na zkoumání PA specificky u populace dětí a mládeže (Frömel & Chmelík, 2007; Frömel, Novosad & Svozil, 1999; Hands, Larkin, Parker, Straker & Perry, 2009; Dencker et al., 2006). V současné době je již dostatek důkazů o vlivu PA dětí na kardiovaskulární zdatnost (Ruiz, Rizzo, Hurtig-Wennlöf, Ortega, Warnberg & Sjöström, 2006; Malina, 2004), složení těla a obezitu (Yang, Wang, Hsieh & Chen, 2006; Cairney, Hay, Faught & Hawes, 2005), úzkost, depresi, sebepojetí, koncentraci, paměť či chování ve třídě (Cairney, Hay, Wade, Faught & Flouris, 2006; Brown, 2006; Malina, 2004). Prokazuje se, že původ mnoha chronických onemocnění v dospělosti, které vznikají z nedostatečné PA, sahá už do dětství, proto je žádoucí věnovat zvýšenou pozornost monitorování PA u dětí (Vadiveloo, Zhu & Quatromoni, 2009; Rowlands, 2009). Zjišťuje se však, že i když jsou současné děti neaktivnější skupinou populace, úroveň jejich PA je nedostatečná (USDHHS, 2008; Bunc, 2006; Cairney, Hay, Faught & Hawes, 2005; Frömel, Novosad & Svozil, 1999) a nepříznivě se odráží v úrovni jejich zdravotního stavu a tělesné zdatnosti (USDHHS, 2008; Bunc, 2003; Sigmund, Frömel, Klimtová & Tomik, 1999).

Nedostatečná PA a tím zvýšené riziko negativního dopadu na zdraví je v současnosti nejvíce spojována s jedinci tělesně nezdutými (Cairney, Hay, Faught, Flouris & Klentrou, 2007; Cairney, Hay, Wade, Faught & Flouris, 2006; Hands & Larkin, 2006). Riziko nedostatečné PA a jejich zdravotních důsledků lze předpokládat také u dětí, které se vyznačují nízkou úrovní motorických dovedností. Již v dřívějších studiích byla vyslovena hypotéza, že také děti s vývojovou poruchou motoriky (DCD – developmental coordination disorder), se mohou ve svém volném čase méně zapojovat do pohybových aktivit (Schott, Aloff, Hultsch & Meermann, 2007; Faught, Hay, Cairney & Flouris, 2005; Bouffard, Watkinson, Thompson, Causgrove Dunn & Romanow, 1996).

DCD představuje opožděný či nedozrálý vývoj jemné a hrubé motoriky (Macnab, Miller & Polatajko, 2001; APA, 1994). Skladba symptomů DCD může být přitom různorodá. DCD se vyznačuje, mimo jiné, nedostatečností v tělovém schématu, ve vnímání prostoru a pozice těla v prostoru, v posturální stabilitě (Wann, Williams & Rushton, 1998), v bimanuální a vizuomanuální koordinaci (Volman & Geuze, 1998), vizuální paměti (Dwyer & McKenzie, 1994) a senzorické integraci (Wilms Floet & Maldonado-Durán, 2006; Cermak & Larkin, 2001). Děti s DCD pracují mnohem pomaleji než jejich vrstevníci s normálním motorickým vývojem (Missiuna & Pollock, 1995). Tyto děti charakterizují motorické obtíže či diskoordinace při provádění každodenních pohybových činností a činností pohybově náročnějších jako jsou sportovní činnosti. Počet dětí, u kterých se objevuje vývojový deficit motoriky, se odhaduje na 4–6 % dětské populace (APA, 1994; Barnhart, Davenport, Epps & Nordquist, 2003; Kadesjö & Gillberg, 1999).

Na základě výše uvedených poznatků lze vyslovit předpoklad, že děti s vývojově podmíněnými motorickými obtížemi se mohou vyznačovat nižší PA a zejména nižším zapojením do volnočasových pohybových aktivit. Hypoteticky předpokládána nižší PA dětí s motorickými obtížemi se vysvětluje jednak omezenými pohybovými dovednostmi, jednak psychickými dopady na osobnost jedince jako je nižší sebepojetí, úzkost či sociální izolace, které vedou k vyhýbání se PA. Proto cílem studie bylo odhalit objektivními metodami PA dětí, u kterých je diagnostikován vývojový deficit motoriky.

METODIKA

Soubor

Výzkumný soubor dětí byl vybrán na základě šetření motoriky, které bylo provedeno u dětí školního věku v pěti náhodně vybraných základních školách ve čtyřech krajích – v hlavním městě Praze, ve Středočeském, Ústeckém a Libereckém kraji ($n = 212$, věk $12,7 \pm 1,0$ roků). Z tohoto

šetření byly vybrány všechny děti, u kterých byly identifikovány motorické obtíže, do skupiny dětí s motorickými obtížemi (MO) ($n = 27$, věk $13,0 \pm 1,0$ roku). Pro účely srovnání byla vytvořena kontrolní skupina dětí – vrstevníků, u kterých byla zjištěna normální úroveň motoriky, tj. skupina dětí bez MO ($n = 27$, věk $13,3 \pm 1,4$ roku). Kontrolní skupina byla vytvořena náhodným výběrem ze souboru dětí bez motorických obtíží ze stejných tříd, z kterých pocházely děti s MO tak, že počet dětí daného věku a pohlaví byl shodný v obou skupinách.

Následného výzkumu pohybové aktivity se zúčastnila skupina dětí s MO v počtu $n = 15$ (věk $13,7 \pm 1,6$). Snížení původního počtu dětí s identifikovanými MO byla způsobena nezískáním informovaného souhlasu rodičů nebo z důvodu absence v průběhu výzkumu. Počet dětí kontrolní skupiny (dětí bez MO) se v průběhu celého výzkumu nezměnil ($n = 27$).

Diagnostika úrovně motoriky

Pro hodnocení úrovně motoriky a identifikaci motorických obtíží u výše uvedených souborů dětí byla použita testová baterie Movement Assessment Battery for Children, verze 2 (MABC-2, Henderson, Sugden & Barnett, 2007). MABC-2 zahrnuje hodnocení následujících motorických funkcí: jemné motoriky (manuálních dovedností), hrubé motoriky spojené s vizuomotorickým systémem při ovládání pohybujícího se předmětu v prostoru, dále statické a dynamické rovnováhy (viz tabulka 1). Uvádí se velmi dobrá konstruktová validita MABC-2, reliabilita celkového skóre $r = 0,80$, skóre v jednotlivých subbateriích $r = 0,73-0,84$, a objektivita $r = 0,95-1,00$ (Henderson, Sugden & Barnett, 2007; Chow, Chan, Chan & Lau, 2002).

Testování motoriky dětí ve školách prováděl tým vyškolených asistentů výzkumu, s dosaženým magisterským vzděláním v oboru tělesná výchova a sport, speciální pedagogika nebo aplikovaná tělesná výchova. Testování motoriky dětí bylo prováděno na školách v průběhu vyučovací doby.

Vlastní procedura a vyhodnocení byly prováděny podle manuálu pro MABC-2 (Henderson, Sugden & Barnett, 2007) a příslušných metodik (Psotta, Kokštejn & Vodička, 2009; Psotta, Kokštejn, Jahodová & Frýbort, 2010). Jako děti s MO byly identifikovány ty, jejichž celkové skóre bylo na úrovni 0–15. percentil (P) s tím, že $5 < P \leq 15$ ukazuje na slabší až střední stupeň motorických obtíží a $P \leq 5$ na významné motorické obtíže ukazující na vývojovou poruchu motoriky (DCD). Testování motoriky na školách bylo realizováno s informovaným souhlasem ředitelství škol.

Tabulka 1

Testové úlohy MABC-2 pro věkovou skupinu 11–15 roků (Henderson, Sugden & Barnett, 2007)

JEMNÁ MOTORIKA (manuální dovednosti)	Označení testu
Otáčení kolíčků	MD 1
Smontování trojúhelníku	MD 2
Kreslení po dráze	MD 3
HRUBÁ MOTORIKA (cílení, chytání)	
Chytání míčku jednou rukou	AC 1
Házení míčku na terč	AC 2
ROVNOVÁHA (statická a dynamická)	
Balancování na desce	Bal 1
Chůze vzad po čáře	Bal 2
Poskoky po jedné noze po deskách	Bal 3

Diagnostika pohybové aktivity

Hodnocení PA u skupiny dětí s MO a bez MO bylo založeno na monitoringu jejich týdenní PA pomocí uniaxiálních akcelerometrů ActiGraph GT1M (ActiGraph, LLC, Inc., Fort Walton Brach, Florida, USA) a písemného záznamu PA v průběhu sledovaného týdne (Mitáš, Sigmund, Frömel, Pelclová & Chmelík, 2007).

Akcelerometr ActiGraph GT1M umožňuje na základě detekce zrychlení pohybu těžiště těla hodnocení energetického výdeje (kcal, METs) a počtu kroků. Validita měření zrychlení, resp. energetického výdeje ve vztahu k rychlosti chůze a běhu do 9 km.h⁻¹ je na úrovni 1,8–8,4 % chyby odhadu (Psotta, Vodička, Heller & Soukup, 2007), reliabilita $r = 0,5–0,7$ (Kim, Yang, Yun, Lee, Lee & Jeon, 2008; Troped, Wiecha, Fragala, Matthews, Finkelstein & Kim, 2007).

Pro hodnocení kvantity PA byly z měření akcelerometrem evidovány následující ukazatele:

- Průměrný denní energetický výdej (kcal.kg⁻¹.den⁻¹) v týdenní PA.
- Průměrný denní energetický výdej (kcal.kg⁻¹.den⁻¹) zvlášť během pracovních dnů a víkendových dnů.
- Průměrný denní počet kroků v týdenní PA.
- Průměrný denní počet kroků zvlášť během pracovních dnů a víkendových dnů.
- Průměrný denní čas (v minutách) strávený v jednotlivých intenzitních pásmech PA za týden. Jednotlivá intenzitní pásma jsou vymezena v tabulce 2.

Tabulka 2

Intenzitní pásma pohybové aktivity vymezená součty zrychlení v jednotkách counts a METs (Mitáš, Sigmund, Frömel, Pelclová, Chmelík, 2007)

Intenzita PA	Hodnota součtu zrychlení (tzv. counts)	Hodnota METs
Lehká	≤ 1952	≤ 2,99
Střední	1953–5724	3,0–5,99
Vysoká	5725–9498	6,0–8,99
Velmi vysoká	≥ 9498	≥ 9

Písemný záznam PA (Mitáš, Sigmund, Frömel, Pelclová & Chmelík, 2007) spočívá v zaznamenávání následujících indikátorů PA:

- čas nošení přístroje během dne,
- druh a doba trvání všech prováděných PA, s kategorizací organizovaných a neorganizovaných PA,
- druh a doba trvání všech druhů inaktivit.

Před začátkem každého měření týdenní PA dětí byla provedena instruktáž a trénink nošení akcelerometru a vyplňování písemného záznamu PA v průběhu týdne. Porozumění a praktické osvojení jak upínání a nošení akcelerometru, tak záznamu PA ze strany dětí bylo opakovaně překontrolováno. Děti byly instruovány k upínání přístroje na pravém boku 1 cm nad spina iliaca anterior, s nasazováním ráno okamžitě po probuzení a odkládání těsně před spaním. Během dne byl přístroj odkládán pouze před sprchováním, koupáním či plaváním.

Frekvence záznamu zrychlení těžiště těla byla stanovena na 1 minutu. Pro přepočet jednotek sum zrychlení (counts) na kcal energetického výdeje byla v programu ActiLife Lifestyle Monitor Software Programme (ActiGraph, LLC, Inc., Fort Walton Brach, Florida, USA) užita Freedsonova rovnice kombinovaná se vzorcem pro pracovní energii (Actilife – users manual, 2009).

Monitoring týdenní PA byl proveden na základě informovaného písemného souhlasu rodičů s účastí jejich dětí na měření.

Základní antropometrická měření

Tělesná výška byla měřena přenosným nástěnným antropometrem (firma Seca, model 206, Hamburk, Německo) s přesností 0,5 cm. Pro měření tělesné hmotnosti byla použita elektronická váha (model TH 0641, firma Soehnle, Nassau, Německo) s přesností měření 0,1 kg. Měření se prováděla u jedinců bez obuvi, oblečených pouze do lehkého oblečení.

BMI byl vypočten z měřené tělesné výšky a hmotnosti a hodnoty převedeny podle věku a pohlaví na percentilové ekvivalenty podle norem z 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže v ČR (Vignerová, Riedlová, Bláha, Kobzová, Krejčovský & Brabec, 2001).

Statistické metody

Kromě základních statistických popisných charakteristik (průměr a směrodatná odchylka) byl pro posouzení významnosti rozdílů použit Cohenův koeficient velikosti účinku d , s užitím sdružené směrodatné odchylky. Hodnoty koeficientu $d < 0,5$ lze považovat jako malý účinek (efekt) faktoru způsobujícího rozdíl, hodnoty $d = 0,5–0,7$ jako středně velký účinek a hodnoty $d \geq 0,8$ jako velký, významný účinek faktoru způsobujícího rozdíl (Cohen, 1977).

VÝSLEDKY

Skupina dětí s MO se ve srovnání se skupinou dětí bez MO významně nelišila ve věku, v základních antropometrických měřeních a BMI (tabulka 3). Tabulka 4 potvrzuje významné rozdíly v úrovni motorických funkcí u skupiny dětí s motorickými obtížemi (MO) a skupiny dětí bez MO.

Průměrné hodnoty denního energetického výdeje a počtu kroků jak za týden, tak v pracovních dnech a víkendu byly u skupiny dětí s MO nižší a průměrná denní doba inaktivity delší ve srovnání s dětmi bez MO. Přesto tyto rozdíly nebyly věcně významné (tabulka 5). Obrázek 1 přesto naznačuje nižší energetický výdej dětí s MO ve třech dnech týdne, stejně tak obrázek 2, kde je znázorněn průměrný denní počet kroků.

Tabulka 3

Základní antropometrické charakteristiky včetně BMI u 11–15letých dětí (n = 42)

	n	Děti s MO M + SD	Děti bez MO M + SD	d
		15	27	
Základní charakteristiky	věk (roky)	13,7±1,6	13,3±1,4	0,27
	výška (cm)	161,5±10,9	161,3±8,4	0,02
	hmotnost (kg)	53,8±13,4	49,4±11,6	0,35
BMI	absolutní hodnota	19,0±3,4	18,5±3,6	0,14
	percentil	59,5±28,3	53,2±32,0	0,21

Legenda: n – počet jedinců, BMI – body mass index, MO – motorické obtíže, d – Cohenův koeficient velikosti účinku, M + SD – aritmetický průměr + směrodatná odchylka.

Tabulka 4
Výsledky hodnocení motoriky metodou MABC-2 u 11–15letých dětí (n = 42)

	n	Děti s MO M + SD	Děti bez MO M + SD	<i>d</i>
		15	27	
Celková motorika	standardní skóre	6,4±0,7	10,7±2,0	3,19†
	percentil	12,2±4,4	56,9±19,9	3,68†
Manuální dovednosti	standardní skóre	7,7±2,1	11,9±2,4	1,37†
(testy MD1 + MD2 + MD3)	percentil	24,7±21,4	69,5±24,6	1,36†
Hrubá motorika	standardní skóre	5,3±1,9	9,1±3,1	1,52†
(testy AC1 + AC2)	percentil	9,0±9,2	40,3±28,7	1,65†
Rovnováha (testy)	standardní skóre	8,2±1,7	10,6±1,8	1,87†
Bal1 + Bal2 + Bal3)	percentil	30,0±17,4	56,1±21,1	1,95†

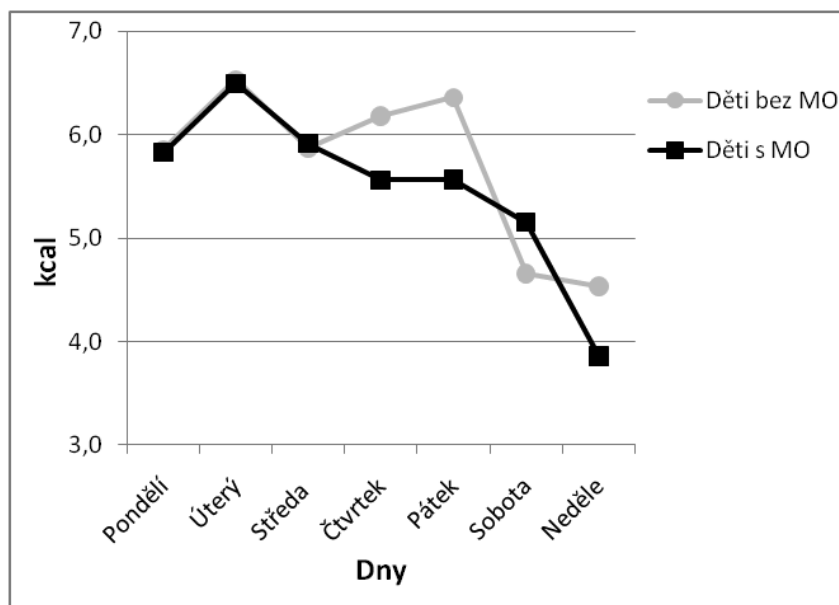
Legenda: n – počet jedinců, MO – motorické obtíže, *d* – Cohenův koeficient velikosti účinku, M + SD – aritmetický průměr + směrodatná odchylka, † *d* ≥ 0,8 (velký rozdíl).

Tabulka 5
Ukazatele pohybové aktivity u 11–15letých dětí (n = 42)

	n	Děti s MO M + SD	Děti bez MO M + SD	<i>d</i>
		15	27	
Průměrný denní EV (kcal.kg⁻¹.den⁻¹)	týden	5,5±1,5	5,7±1,7	0,13
	pracovní dny	5,9±1,4	6,2±1,8	0,19
	víkend	4,5±2,4	4,6±1,9	0,05
Kroky (počet)	týden	8729±2751	9529±2106	0,33
	pracovní dny	9151±2729	10037±2563	0,33
	víkend	7676±4000	8260±2609	0,18
Intenzita PA (minuty/den)	inaktivita	1121,1±97,9	1093,2±71,6	0,33
	<i>aktivita:</i>			
	nízká	263,8±78,7	293,7±69,9	0,40
	střední	54,3±26,0	51,5±16,5	0,13
	vysoká	0,9±1,3	1,4±1,6	0,34
	velmi vysoká	0,1±0,1	0,1±0,2	0,00

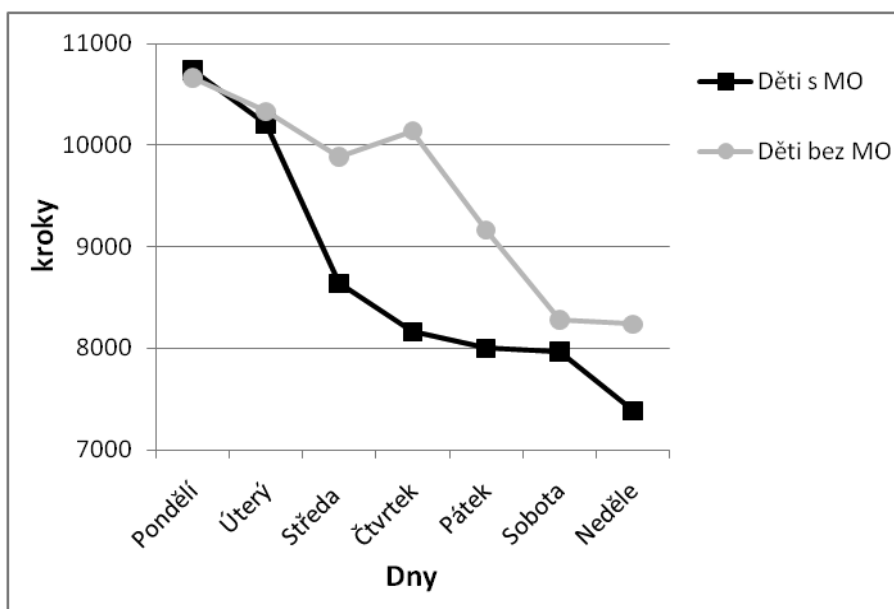
Legenda: n – počet jedinců, EV – energetický výdej, PA – pohybová aktivita, MO – motorické obtíže, *d* – Cohenův koeficient velikosti účinku, M + SD – aritmetický průměr + směrodatná odchylka.

Chlapci s MO vykazali ve srovnání s chlapci bez MO nižší jak průměrný energetický výdej, tak počet kroků za týden a v pracovních dnech, nikoli však o víkendu (tabulka 6). Významný rozdíl byl zjištěn ve velmi vysoké intenzitě PA, kde chlapci s MO měly s velkou významností kratší průměrnou denní dobu PA velmi vysoké intenzity (tabulka 6).



Obrázek 1

Denní energetický výdej ($\text{kcal.kg}^{-1}.\text{den}^{-1}$) v průběhu týdne u dětí s motorickými obtížemi a bez motorických obtíží



Obrázek 2

Denní počet kroků v průběhu týdne u dětí s MO a bez MO

Tabulka 6

Základní antropometrické charakteristiky a ukazatele pohybové aktivity u 11–15letých chlapců (n = 18)

	n	Chlapci s MO M + SD	Chlapci bez MO M + SD	d
		7	11	
	věk (roky)	13,3±2,0	13,2±1,5	0,06
	výška (cm)	165,1±10,8	162,5±9,7	0,25
	hmotnost (kg)	56,3±16,1	52,1±13,9	0,14
BMI	skóre	18,4±2,2	18,6±3,5	0,07
	percentil	58,6±27,9	57,6±33,0	0,03
Průměrný denní EV (kcal.kg⁻¹.den⁻¹)	týden	5,9±1,9	6,1±1,3	0,13
	pracovní dny	6,3±1,6	6,9±1,4	0,40
	víkend	5,0±2,7	4,2±1,9	0,35
Kroky	týden	8586±2719	9768±2010	0,50#
	pracovní dny	8465±2882	10287±2837	0,64#
	víkend	8887±2755	8470±2952	0,15
Intenzita PA (minuty/den)	inaktivita	1098±126,2	1078±62,2	0,21
	<i>aktivita:</i>			
	nízká	283,0±97,5	305,5±60,9	0,28
	střední	57,4±30,6	55,1±15,2	0,10
	vysoká	1,2±1,7	1,5±1,7	0,18
	velmi vysoká	0,0±0,0	0,1±0,1	2,00†

Legenda: n – počet jedinců, BMI – index tělesné hmotnosti, EV – energetický výdej, PA – pohybová aktivita, MO – motorické obtíže, d – Cohenův koeficient velikosti účinku, M + SD – aritmetický průměr + směrodatná odchylka, # d = 0,5–0,7 (středně velký rozdíl), † d ≥ 0,8 (velký rozdíl).

U dívek s MO byl zjištěn nižší průměrný denní energetický výdej a nižší počet kroků jak za týden, tak zvláště v pracovních a víkendových dnech ve srovnání s dívkami bez MO (tabulka 7). Tyto rozdíly však nebyly věcně významné. Významné rozdíly byly zjištěny v ukazatelích intenzity PA. Dívky s MO měly se střední významností delší průměrnou denní dobu inaktivity a kratší dobu PA nízké intenzity (tabulka 7). Největší rozdíl mezi oběma skupinami dívek byl zjištěn v průměrné denní době PA ve vysoké intenzitě (tabulka 7).

Tabulka 7

Základní antropometrické charakteristiky a ukazatele pohybové aktivity u 11–15letých dívek (n = 24)

	n	Dívky s MO M + SD	Dívky bez MO M + SD	d
		8	16	
	věk (roky)	14,1±1,2	13,3±1,3	0,64#
	výška (cm)	158,3±10,7	160,4±7,5	0,23
	hmotnost (kg)	51,6±11,3	47,6±9,7	0,38
BMI	skóre	19,6±2,7	18,4±3,7	0,38
	percentil	58,6±27,9	50,2±32,1	0,28
Průměrný denní EV (kcal.kg⁻¹.den⁻¹)	týden	5,1±1,1	5,4±1,9	0,20
	pracovní dny	5,5±1,0	5,7±2,0	0,13
	víkend	4,1±2,2	4,9±1,9	0,39
kroky (počet)	týden	8855±2959	9365±2219	0,20
	pracovní dny	9751±2626	9865±2438	0,05
	víkend	6617±4770	8116±2436	0,42
Intenzita PA (minuty/den)	inaktivita	1141±67,6	1104±77,5	0,51#
	<i>aktivita:</i>			
	nízká	247,0±59,5	285,6±76,4	0,55#
	Střední	51,6±22,9	49,1±17,4	0,12
	Vysoká	0,5±0,6	1,4±1,5	0,86†
	velmi vysoká	0,1±0,2	0,2±0,3	0,40

Legenda: n – počet jedinců, BMI – index tělesné hmotnosti, EV – energetický výdej, PA – pohybová aktivita, MO – motorické obtíže, d – Cohenův koeficient velikosti účinku, M + SD – aritmetický průměr + směrodatná odchylka, # d = 0,5–0,7 (středně velký rozdíl), † d ≥ 0,8 (velký rozdíl).

DISKUSE

Cílem této studie bylo zjistit úroveň pohybové aktivity dětí, u kterých je diagnostikován vývojový deficit motoriky. Ze souboru 212 náhodně vybraných dětí staršího školního věku (11–15 let) jsme u 12,7 % dětí (27 dětí) identifikovali motorické obtíže (MO), u 9,7 % dětí šlo o střední až mírné motorické obtíže, u 3 % dětí o významné motorické obtíže, které již s vysokou pravděpodobností poukazují na vývojovou poruchu motoriky (DCD). Tento nález je jen o málo nižší než prevalence DCD u dětí 5–6 % uváděná v zahraniční literatuře (Cairney, Hay, Wade, Faght & Flouris, 2006; Barnhart, Davenport, Epps & Nordquist, 2003; APA, 2000).

Celková pohybová aktivita za týden hodnocená energetickým výdejem a počtem kroků byla nižší u dětí s MO v porovnání s dětmi bez MO, avšak bez větších rozdílů ($d \leq 0,4$, tabulka 5). Podobné výsledky zaznamenali Williams, Pfeiffer, O'Neill, Dowda, McIver a Brown (2008), kteří pomocí akcelerometrů zjistili nižší pohybovou aktivitu u skupiny dětí s nižší úrovní pohybových dovedností, avšak věcný rozdíl byla rovněž malý. Statisticky významný rozdíl v úrovni pohybové aktivity mezi dětmi s DCD a bez DCD uvádějí další autoři (Cantell, Crawford a Doyle-Baker, 2008; Cairney, Hay, Wade, Faught a Flouris, 2006; Hay a Missiuna, 1998), avšak v těchto studiích byla pohybová aktivita zjišťována pouze dotazníky.

U chlapců s MO a bez MO byl zaznamenán středně významný rozdíl denního průměru počtu kroků jak za celý týden, tak zvlášť pro pracovní dny a také velmi významný rozdíl v denní PA velmi vysoké intenzity. Také Castelli a Valley (2007) zjistili významně nižší počet kroků u dětí s nižší motorickou způsobilostí. Významně nižší pohybovou aktivitu hodnocenou počtem kroků u chlapců s MO zjištěnou v naší studii doprovázel rovněž nižší průměrný denní energetický výdej jak v celém týdnu, tak v pracovních dnech, nicméně rozdíl nebyl významně vyšší ve srovnání s chlapci bez MO. Hands, Larkin, Parker, Straker a Perry (2009) zjistili významně nižší aerobní zdatnost dětí s MO v porovnání s dětmi bez MO, avšak v 7denní pohybové aktivitě nezaznamenali téměř žádný rozdíl. Autoři však zjistili, že přestože děti s MO dosáhly podobný počet kroků a sumu zrychlení těžiště těla (tzv. jednotek counts) během dne jako děti bez MO, intenzita jejich pohybové aktivity byla nižší. Jedním z možných vysvětlení, proč v naší studii chlapci s MO provedli významně nižší počet kroků než chlapci bez MO za dané období bez zjištění významného rozdílu v energetickém výdeji, může být nižší ekonomika chůze či běhu. Dalším vysvětlením může být fakt, že ActiGraph GT1M je uniaxiální akcelerometr, který zaznamenává zrychlení těžiště těla pouze ve vertikálním směru. Měřený energetický výdej může být potom u dětí bez MO podhodnocený, když většina pohybových činností, jako jsou hry a jiné složité pohybové činnosti, zahrnuje změny poloh a pohyby těžiště těla v horizontálním směru. Některé studie uvádějí nižší zapojení dětí s MO, resp. s DCD do organizovaných a neorganizovaných pohybových aktivit (Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones & Kondilis, 2006; Fisher, Reilly, Kelly, Montgomery, Williamson & Paton, 2005; Cairney, Hay, Faught & Hawes, 2005; Smyth & Anderson, 2000; Bouffard, Watkinson, Thompson, Causgrove Dunn & Romanow, 1996).

Podobně jako u chlapců s MO, byl u dívek s MO zjištěn nižší energetický výdej a počet kroků v průběhu týdne, a to jak v pracovních, tak víkendových dnech. Přesto opět nebyly použité parametry energetického výdeje významně rozdílné od dívek bez MO. Navíc, na rozdíl od chlapců se u dívek s MO denní průměr počtu kroků jak za celý týden, tak za pracovní dny a víkendové dny neprokázal významně nižší ve srovnání s dívkami bez MONa druhou stranu, přes nevýznamný rozdíl průměrného denního energetického výdeje za týden, a zvlášť v pracovních a víkendových dnech, se ukázalo, že dívky s MO měly významně vyšší denní průměrnou dobu strávenou v inaktivitě a významně nižší průměrnou denní dobu strávenou v pohybové aktivitě nízké a vysoké intenzity. Cantell, Crawford a Doyle-Baker (2008) také zjistili významně nižší zapojení dívek školního věku s nižší motorickou způsobilostí do pohybové aktivity nízké, střední a vysoké intenzity v porovnání s dívkami stejného věku s vyšší motorickou způsobilostí. Tito autoři navíc uvádějí, že děti s nižší motorickou způsobilostí vykonávaly pohybová cvičení méně efektivně a vynakládaly přitom větší úsilí. Podobně Green, Lingam, Mattocks, Riddoch, Ness a Emond (2001) zkoumali účast dětí s DCD v pohybových aktivitách střední až vysoké intenzity. Chlapci s DCD vykazovali významně nižší objem pohybové aktivity střední až vysoké intenzity, u dívek s DCD však nebyl tento rozdíl prokázán. Schott, Aloff, Hultsch a Meermann (2007) ve svém výzkumu zaznamenali, že doporučení objemu denní pohybové aktivity střední až vysoké intenzity splňuje pouze 8,5–15 % dětí s DCD v porovnání s 19–21 % dětí bez DCD.

ZÁVĚR

Studie naznačuje, že děti s motorickými obtížemi mohou vykazovat nižší pohybovou aktivitou ve svém týdenním režimu ve srovnání s dětmi s normální úrovní motorických funkcí. Studie rovněž naznačuje, že pro odhalování souvislostí mezi pohybovou aktivitou a motorikou, resp. motorickými dovednostmi, je nutné zkoumat tyto vztahy specificky pro chlapce a dívky. Naše studie ukazuje na motorické obtíže jako možný rizikový faktor snížené pohybové aktivity u dětí staršího školního věku. Proto je významné, aby se u dětí s motorickými obtížemi sledoval jejich motorický vývoj a jejich pohybová aktivita pro včasné uplatnění vhodných intervenčních programů.

LITERATURA

- ACTILIFE – USER MANUAL. (2009) [online]. Přístup dne 1.3.2011 z: <http://dl.theactigraph.com/ActiLife5-PUB10DOC10-F.pdf>.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). (2000) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th edition)*. Washington, D. C.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th edition)*. Washington, D. C.
- BARNHART, R. C., DAVENPORT, M. J., EPPS, S. B. & NORDQUIST, V. M. (2003) Developmental coordination disorder. *Physical Therapy*, vol. 83, no. 8, p. 722–731.
- BOUFFARD, M., WATKINSON, E. J., THOMPSON, L. P., CAUSGROVE DUNN, J. L. & ROMANOW, S. K. E. (1996) A test of the activity deficit hypothesis with children with movement difficulties. *Adapted Physical Activity Quarterly*, vol. 13, p. 61–73.
- BROWN, M. B. (2006) School-based health centers: implications for counselors. *Journal of Counseling and Development*, vol. 84, no. 2, p. 187–191.
- BUNC, V. (2006) Energetická náročnost pohybových aktivit a její využití pro ovlivňování tělesné hmotnosti. In VOBR, R. (Ed.) *Disportate 2006*. České Budějovice : PedF JU.
- BUNC, V. (2003) *Role pohybových aktivit v životě dětí a mládeže*. Výzkumná zpráva z Výzkumného záměru MŠMT ČR J 11510001. Praha : UK FTVS.
- CAIRNEY, J., HAY, J. A., FAUGHT, B. E. & HAWES, R. (2005) DCD and overweight and obesity in children aged 9–14. *International Journal of Obesity*, vol. 29, no. 4, p. 369–372.
- CAIRNEY, J., HAY, J. A., WADE, T. J., FAUGHT, B. E. & FLOURIS, A. (2006) DCD and aerobic fitness: is it all in their heads or is measurement still the problem? *American Journal of Human Biology*, vol. 18, no. 1, p. 66–70.
- CAIRNEY, J., HAY, J. A., FAUGHT, B. E., FLOURIS, A. & KLENTROU, P. (2007) Developmental coordination disorder and cardiorespiratory fitness in children. *Pediatric Exercise Science*, vol. 19, p. 20–28.
- CASTELLI, D. M. & VALLEY, J. A. (2007) Chapter 3: The relationship of physical fitness and motor competence to physical activity. *Journal of Teaching in Physical Education*, vol. 26, p. 358–374.
- CANTELL, M., CRAWFORD, S. G. & DOYLE-BAKER, P. K. (2008) Physical fitness and health indices in children, adolescents and adults with high or low motor competence. *Human Movement Science*, vol. 27, p. 344–362.
- CERMAK, S. A. & LARKIN, D. (2001) *Developmental Coordination Disorder*. Albany, NY : Delmar.
- COHEN, J. (1977) *Statistical power analysis for the behaviour sciences*. New York : Academic Press.
- DENCKER, M., THORSSON, O., KARLSSON, M. K., LINDÉN, C., SVENSSON, J., WOLLMER, P. & ANDERSEN, L. B. (2006) Daily physical activity and its relation to aerobic fitness in children aged 8–11 years. *European Journal of Applied Physiology*, vol. 96, no. 5, p. 587–592.
- DWYER, C. & MCKENZIE, B. E. (1994). Impairment of visual memory in children who are clumsy. *Adapted Physical Activity Quarterly*, vol. 11, no. 2, p. 179–189.
- FAUGHT, B. E., HAY, J. A., CAIRNEY, J. & FLOURIS, A. (2005) Increased risk for coronary vascular disease in children with developmental coordination disorder. *Journal of Adolescent Health*, vol. 37, no. 5, p. 376–380.
- FISHER, A., REILLY, J. J., KELLY, L. A., MONTGOMERY, C., WILLIAMSON, A., PATON, J. Y. et al. (2005) Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 37, no. 4, p. 684–688.
- FRÖMEL, K., NOVOSAD, J. & SVOZIL, Z. (1999) *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Olomouc : Univerzita Palackého.
- FRÖMEL, K. & CHMELÍK, F. (2007) Pohybová aktivita české mládeže: koreláty intenzivní pohybové aktivity. *Česká kinantropologie*, vol. 11, no. 4, p. 49–55.
- GREEN, D., LINGAM, R., MATTOCKS, C., RIDDOCH, C., NESS, A., & EMOND, A. (2011) The risk of reduced physical activity in children with probable Developmental Coordination Disorder: A prospective longitudinal study. *Research in Developmental Disabilities* (v tisku).

- HANDS, B. & LARKIN, D. (2006) Physical fitness differences in children with and without motor learning difficulties. *European Journal of Special Needs Education*, vol. 21, no. 4, p. 447–456.
- HANDS, B., LARKIN, D., PARKER, H., STRAKER, L. & PERRY, M. (2009) The relationship among physical activity, motor competence and health-related fitness in 14-year-old adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, vol. 19, p. 655–663.
- HAY, J. & MISSIUNA, C. (1998) Motor proficiency in children reporting low levels of participation in physical activity. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, vol. 65, no. 2, p. 64–71.
- HENDERSON, S. E., SUGDEN, D. A. & BARNETT, A. L. (2007) *Movement assessment battery for children* – 2. London : Harcourt Assessment.
- HUSSEY, J., BELL, C., BENNETT, K., O'DWYER, J. & GORMLEY, J. (2007) Relationship between the intensity of physical activity, inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in 7–10-year-old Dublin children. *British Journal of Sports Medicine*, vol. 41, no. 5, p. 311–331.
- CHOW, S., CHAN, L. L., CHAN, C. P. S. & LAU, CH. Y. (2002) Reliability of the experimental version of the Movement ABC. *British Journal of Therapy and Rehabilitation*, vol. 9, p. 574–577.
- KADESJO, B. & GILLBERG, C. (1999) Developmental coordination disorder in Swedish 7-year-old children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, vol. 38, no. 7, p. 820–828.
- KIM, H. M., YANG, Y. J., YUN, Y. S., LEE, E. S., LEE, D. E. & JEON, H. J. (2008) The accuracy of the accelerometers (Actical and Actigraph) among Korean People. *Journal of Korean Academy of Family Medicine*, vol. 29, no. 9, p. 668–674.
- MACNAB, J. J., MILLER, L. T. & POLATAJKO, H. J. (2001) The search for subtypes of DCD: Is cluster analysis the answer? *Human Movement Science*, vol. 20, no. 1–2, p. 49–72.
- MALINA, R. M., BOUCHARD, C. & BAR-OR, O. (2004) *Growth, maturation and physical activity*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- MISSIUNA, C. & POLLOCK, N. (1995) Beyond the norms: Need for multiple sources of data in the assessment of children. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, vol. 15, no. 4, p. 57–71.
- MITÁŠ, J., SIGMUND, E., FRÖMEL, K., PELCLOVÁ, J. & CHMELÍK, F. (2007) Zpracování dat a zpětná vazba ze záznamu pohybové aktivity pomocí akcelerometru Actigraph v programu ACTIPA 2006. *Česká kinantropologie*, vol. 11, no. 4, p. 40–48.
- PSOTTA, R., VODIČKA, P., HELLER, J. & SOUKUP, V. (2007) Validita a reliabilita akcelerometru actigraph, model GT1M: pilotní studie. *Česká kinantropologie*, vol. 11, no. 2, p. 35–44.
- PSOTTA, R., KOKŠTEJN, J. & VODIČKA, P. (2009) Nadváha a obezita u českých 11–14letých dětí s motorickými obtížemi a bez motorických obtíží. *Česká kinantropologie*, vol. 13, no. 2, p. 75–83.
- PSOTTA, R., KOKŠTEJN, J., JAHODOVÁ, G. & FRÝBORT, P. (2010) Je nízká motorická kompetence rizikovým faktorem nadváhy a obezity u dětí mladšího školního věku? *Česká kinantropologie*, vol. 14, no. 2, p. 96–106.
- ROWLANDS, A. V. (2009) Methodological approaches for investigating the biological basis for physical activity in Children. *Pediatric Exercise Science*, vol. 21, no. 3, p. 273–278.
- RUIZ, J. R., RIZZO, N. S., HURTIG-WENNLÖF, A., ORTEGA, F. B., WARNBERG, J. & SJÖSTRÖM, M. (2006) Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 84, no. 2, p. 299–303.
- SCHOTT, N., ALOF, V., HULTSCH, D. & MEERMANN, D. (2007) Physical fitness in children with developmental coordination disorder. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, vol. 78, no. 5, p. 438–450.
- SIGMUND, E., FRÖMEL, K., KLIMTOVÁ, H. & TOMIK, R. (1999) Týdenní pohybová aktivita a sportovní zájmy 11–12letých žáků ze standardních a sportovně zaměřených tříd. *Česká kinantropologie*, vol. 3, no. 2, p. 91–109.
- SMYTH, M. M. & ANDERSON, H. I. (2000) Coping with clumsiness in the school playground: Social and physical play in children with coordination impairments. *British Journal of Developmental Psychology*, vol. 18, no. 3, p. 389–413.
- TROPEA, P. J., WIECHA, J. L., FRAGALA, M. S., MATTHEWS, C. E., FINKELSTEIN, D. M., KIM, J. et al. (2007) Reliability and Validity of YRBS Physical Activity Items among Middle School Students. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 39, no. 3, p. 416–425.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (USDHHS). (2008). *Physical activity and health: A report of the Surgeon General: National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion* [online]. Přístup dne 10.3.2011 z: <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>.
- VADIVELLO, M., ZHU, L. & QUATROMONI, P. A. (2009) Diet and physical activity patterns of school-aged children. *Journal of American Dietetic Association*, vol. 109, no. 1, p. 145–151.
- VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., BLÁHA, P., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M. et al. (2001) *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže. Česká Republika. Praha : PFF UK a SZÚ.*
- VOLMAN, J. M. & GEUZE, R. H. (1998) Relative phase stability of bimanual and visiomaneul rhythmic coordination problems in children with a developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, vol. 17, no. 4–5, p. 541–572.
- WANN, J. P., WILLIAMS, M. M. & RUSHTON, K. (1998) Postural control and co-ordination disorders: the swinging room revisited. *Human Movement Science*, vol. 17, no. 4–5, p. 491–513.

- WHO. (2002) *The World Health Report: Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. Geneva : WHO.
- WILLIAMS, H. G., PFEIFFER, K. A., O'NEILL, J. R., DOWDA, M., McIVER, K. L. & BROWN, W. H. (2008) Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity (Silver Spring)*, vol. 16, no. 6, p. 1421–1426.
- WILMS FLOET, M. A. & MALDONADO-DURÁN, M. J. (2006) *Motor skills disorder* [online]. Přístup dne: 10.3.2011 z <http://emedicine.medscape.com/article/915251-overview>
- WILSON, P. (2005) Practitioner Review: Approaches to assessment and treatment of children with DCD: An evaluative review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, vol. 46, no. 8, p. 806–823.
- WROTONIAK, B. H., EPSTEIN, L. H., DORN, J. M., JONES, K. E. & KONDILIS, V. A. (2006) The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, vol. 118, no. 6, p. 1758–1765.
- YANG, R. J., WANG, E. K., HSIEH, Y. S., CHEN, M. Y. (2006) Irregular breakfast eating and health status among adolescent in Taiwan. *BMC Public Health*, vol. 6, p. 295.

Physical activity in children with developmental motor deficit

The aim of this study was to determine the weekly physical activity in school-aged children (11–15 years) with developmental motor deficit and compare it to their peers without motor difficulties. For assessment of motorics and identification of motor difficulties the MABC-2 was used. Physical activity (PA) was monitoring by using of the accelerometers and completed by the individual written questionnaire in children with and without motor difficulties ($n = 15$, 13.7 ± 1.6 years, and $n = 27$, 13.3 ± 1.4 years, respectively).

The values of almost all measured indicators of PA were lower in the children with motor difficulties as compared to the children without motor difficulties. However, the significant differences were found only in a number of steps per week and per working days in the compared groups of boys ($d = 0.5$, resp. 0.7). The significant differences of the total time of inactivity ($d = 0.5$) and the total time of PA in the low and high intensity were found ($d = 0.6$, resp. 0.9) while the girls with and without motor difficulties were compared. The results of this study support the hypothesis on the developmental deficit of motor function as the risk factor of PA in older school-aged children.

Keywords: motorics, physical activity, energy expenditure, developmental coordination disorders, children.

Mgr. Jakub Kokštein

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52, Praha 6-Vešelavín
e-mail: kokstein@ftvs.cuni.cz

STAV HYDRATACE ORGANISMU ŽÁKŮ PRVNÍHO STUPNĚ ZÁKLADNÍCH ŠKOL PŘED HODINOU TĚLESNÉ VÝCHOVY*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 89–93

MICHAL ŠTEFFL¹, MIROSLAV PETR¹,
IVANA PROCHÁZKOVÁ², MARTIN MUSÁLEK³

¹ Katedra fyziologie a biochemie, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

² Katedra matematiky a didaktiky matematiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze

³ Katedra kinantropologie, humanitních věd a managementu sportu, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Nedostatečná hydratace bývá spojena s různými faktory, které ovlivňují zdraví jedince. Výzkumy, zabývající se poměrem mezi příjmem a výdejem tekutin u dětí prokázaly jejich nedostatečnou hydrataci v závislosti na intenzitě, době trvání a charakteru pohybové aktivity. Cílem této studie bylo vyhodnotit stav hydratace žáků prvního stupně základní školy před hodinou výuky tělesné výchovy. Jako nepřímý ukazatel stavu hydratace byla použita specifická hmotnost moče (USG). U sledovaného souboru ($n = 84$; věk 8,79 SD = 1,22) byla zjištěna průměrná hodnota USG = 1,0225 g.ml⁻¹ SD = 0,00785, což statisticky významně překročilo doporučenou hodnotu ($< 1,020$ g.ml⁻¹) na hranici významnosti $p < 0,05^*$. Z výsledků studie vyplývá, že děti z tohoto záměrného výzkumného výběru měly před hodinami tělesné výchovy zvýšenou hodnotu USG. V souladu s výsledky experimentálních studií porovnávajících různé ukazatele stavu hydratace lidského organismu, lze tento stav považovat za důsledek nedostatečné hydratace dětského organismu.

Klíčová slova: děti, dehydratace, tělesná výchova, refraktometrie, specifická hmotnost moče.

ÚVOD

Voda v lidském těle má zásadní význam pro řádné fungování téměř všech tělesných funkcí (Decher a další, 2008). Dehydratace organismu mimo jiné významně ovlivňuje fyzickou i duševní výkonnost (Muckelbauer, Libuda, Clausen, Toschke, Reinehr & Kersting, 2009). Výsledky experimentálních studií navíc naznačují, že se stavem hydratace souvisí i příjem energie (Stahl, Kroke, Bolzenius & Manz, 2007).

Poměrně složitá situace ve vztahu k hydrataci panuje u dětí mladšího školního věku. Dětský organismus má relativně větší potřebu příjmu tekutin ve srovnání s dospělým, především proto,

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864 a s podporou projektu Specifického vysokoškolského výzkumu 2011-263602.

že je tvořen větším podílem vody než organismus dospělého člověka. Děti mimoto vytvářejí během cvičení více tepla na kg hmotnosti než dospělí a i když mají relativně větší tělesný povrch, kterým mohou teplo odvádět konvekci (Máček, 2011), laboratorní studie s řízeným výkonem a za standardních podmínek prokázaly, že při fyzické zátěži ztrácí srovnatelné množství tekutin (Meyer, O'Connor & Shirreffs, 2007). Při nedodržení adekvátního příjmu tekutin se mohou klinické projevy dehydratace u dospělých často objevit až po několika hodinách, u dětí se projevují významně rychleji (D'Anci, Constant & Rosenberg, 2006). Za relativně nejvíce ohroženou skupinu lze považovat žáky prvního stupně základních škol, kteří v průběhu vyučování dostatečně nepřijímají tekutiny, přestože je mají v dostatečném množství k dispozici (Bar-David, Urkin, Landau, Bar-David & Pilpel, 2009). V případě, že děti doplňují tekutiny pouze o přestávkách, vyučovací hodina v délce 45 minut nemůže významně ovlivnit stav hydratace. Nicméně děti oplývající velkou spontánní pohybovou aktivitou ne vždy využijí přestávku k doplnění tekutin. Problematický se může stát i příjem tekutin v průběhu vyučovacích hodin, který je do značné míry limitován ochotou/neochotou učitelů, neboť z jejich pohledu může narušovat plynulost průběhu výuky (Kaushik, Mullee, Bryant & Hill, 2007; Molloy, Gandy, Cunningham & Slattery, 2008).

Pokud se však děti již před začátkem hodiny tělesné výchovy nalézají v stavu mírné dehydratace, následná pohybová aktivita, byť i nízké intenzity, může tento stav ještě zhoršit (Rowland, 2011) a nepříznivě ovlivnit fyzickou a duševní výkonnost (Muckelbauer, Libuda, Clausen, Toschke, Reinehr & Kersting, 2009). Navíc již mírná dehydratace odpovídající ztrátě 1 až 2 % tělesné hmotnosti má vliv na posturální stabilitu, čímž se zvyšuje pravděpodobnost úrazů spojených s pádem (Patel, Mihalik, Notebaert, Guskiewicz & Prentice, 2007), může produkovat úbytky v kognitivním výkonu projevující se například zhoršením pozornosti či omezením kapacity krátkodobé a střednědobé paměti (Ritz & Berrut, 2005) a je rovněž spojena se zmateností, podrážděností a letargií (D'Anci, Constant & Rosenberg, 2006). Mimoto bylo experimentálně prokázáno, že opakovaná nedostatečná hydratace může vést v dlouhodobém horizontu k nárůstu rizika vzniku nadváhy a obezity (Stahl, Kroke, Bolzenius & Manz, 2007). Nedostatek vody v organismu bývá zpravidla spojen se zvýšenou koncentrací rozpuštěných látek v plazmě, a to jak výzkumy ukazují, může být jeden z možných rizikových faktorů těchto onemocnění (Stokey, Barclay, Arieff & Popkin, 2007). Studie německých lékařů realizovaná na 32 základních školách navíc ukázala, že riziko nadváhy (definované podle kritérií International Obesity Task Force) bylo i díky termogenním účinkům vody nižší u dětí dodržujících pitný režim (Muckelbauer, Libuda, Clausen, Toschke, Reinehr & Kersting, 2009).

METODY

Cílem studie bylo nepřímo posoudit stav hydratace organismu žáků prvního stupně základní školy před výukou tělesné výchovy. Výzkumný soubor, který byl z důvodu dostupnosti vybrán metodou záměrného výběru, tvořilo osmdesát čtyři žáků (věk 8,79; SD = 1,22) prvního stupně základní školy. Samotný výběr byl realizován na základě podpisu informovaného souhlasu rodičů jednotlivých žáků. Po souhlasném vyjádření Etické komise UK FTVS pod jednacím číslem 0123/2011 byly o přestávce před hodinami tělesné výchovy odebírány a následně analyzovány vzorky moče. Stav hydratace organismu, která byla za tímto účelem měřena optickým refraktometrem RUR 2 – ATC, byl odvozen nepřímo z hodnot USG (Decher a další, 2008). Data byla zpracována pomocí statistických softwarů NCSS 2007 a SPSS verze 17. Pro další analýzu dat pomocí parametrických testů byla prostřednictvím NCSS ověřena normalita rozdělení dat. Ke zjištění signifikantnosti rozdílu mezi průměrným výsledkem testovaných žáků a doporučenou hodnotou USG před začátkem pohybové aktivity $< 1,020 \text{ g. ml}^{-1}$ dle NATA (The National Athletic Trainers' Association) (Casa & Hillman, 2000) byl v SPSS 17, použit jednovýběrový T-test se stanovenou hladinou významnosti $p < 0,05^*$.

VÝSLEDKY

V tabulce 1 jsou uvedeny výsledky měření USG zpracované popisnou statistikou. Klasifikace stavu hydratace odvozená ze závislosti na USG je uvedena v tabulce 2. Přestože průměrná hodnota 1,0225 g.ml⁻¹ odpovídá minimální dehydrataci, byla u 28 žáků naměřena USG $\geq$ 1,025 g.ml⁻¹.

Tabulka 1
Základní charakteristika dat výzkumného souboru

	n	Min	Max	$\bar{x}$	SD
Věk	84	6,00	11,00	8,7976	1,22995
USG (g.ml ⁻¹)	84	1,00	1,04	1,0225*	0,00785

* průměrná specifická hmotnost moče statisticky významně překračuje doporučenou hodnotu dle NATA < 1,020 g.ml⁻¹ (na hladině významnosti $p < 0,05^*$)

Tabulka 2
Stav hydratace odvozený z hodnot specifické hmotnosti moče
(Decher a další, 2008)

Normální hydratace	$\leq 1,019 \text{ g.ml}^{-1}$
Minimální dehydratace	1,020–1,024
Významná dehydratace	1,025–1,029
Těžká dehydratace	$\geq 1,030$

DISKUSE

Cílem studie bylo pomocí analýzy specifické hmotnosti moče (USG) zjistit stav hydratace žáků prvního stupně vybrané základní školy před hodinou tělesné výchovy. USG byla jako ukazatel stavu hydratace použita v mnoha předchozích studiích. Například studie sledující pitný režim u patnáctiletých závodních plavců odhalila u 73 % probandů hodnotu $\geq 1,020 \text{ g.ml}^{-1}$ před tréninkem (Higham, Naughton, Burt & Shi, 2009). Decher a další (2008) sledovali dodržování a znalosti pitného režimu u sportujících dětí na letním výcvikovém táboře. Naměřili průměrnou hodnotu USG před výkonem 1,022 g.ml⁻¹ ($\pm 0,007$). Rovněž Veale & Pearce (2009) sledovali změny USG a dalších ukazatelů u dorostenců hráčů australského fotbalu před, v průběhu a po skončení utkání. Přestože hráči doplňovali v průběhu utkání tekutiny dle pokynů trenérů, stoupla průměrná hodnota USG o 0,008 g.ml⁻¹, přičemž původní průměrná hodnota byla 1,010 g.ml⁻¹ ($\pm 0,007$). Aragón-Vargas, Moncada-Jiménez, Hernández-Elizondo, Barrenechea & Monge-Alvarado (2009) použili analýzu USG ve své studii, ve které se zaměřili na pitný režim u profesionálních hráčů fotbalu v průběhu utkání, jako základní ukazatel stavu hydratace organismu před sportovním výkonem, přičemž byla naměřena průměrná hodnota USG 1,018 ($\pm 0,008$), nicméně u sedmi hráčů z celkových 17 překročila hranici 1,020 g.ml⁻¹. Analýza USG byla rovněž použita pro odhad stavu hydratace u basketbalistů hráčů NBA před soutěžním utkáním. Předzápasová USG byla vyšší než 1,020 g.ml⁻¹ u 52 % odebraných vzorků (Osterberg, 2009). Silva, Mündel, Altoé, Saldanha, Ferreira & Marins (2010) zase odhalili pomocí analýzy USG rozdíl ve stavu hydratace organismu před sportovním výkonem mezi ženami a muži, přičemž bylo shledáno, že ženy vykazovaly nižší průměrné hodnoty USG než muži (1,016 vs. 1,025 g.ml⁻¹). Je třeba poznamenat, že ve většině výše zmíněných studií nebyla USG jedinou sledovanou veličinou. Navíc podmínky, ve kterých byla měření realizována, byly rozdílné.

ZÁVĚR

Výsledky naší studie odhalily u žáků prvního stupně základní školy před hodinami tělesné výchovy hodnotu USG na úrovni mírné dehydratace. Nicméně k objektivizaci a zobecnění výsledků by nepochybně přispělo použití dalších ukazatelů. Rovněž je třeba poznamenat, že získané výsledky pouze odhalily aktuální stav hydratace, který ve vztahu k budoucímu sportovnímu výkonu jako nezpochybnitelné součásti hodiny tělesné výchovy, ve smyslu ovlivnění fyziologických funkcí organismu potažmo vlivu na jejich vývoj, můžeme pouze hypotetizovat. Proto lze považovat za účelnou realizaci dalších studií s použitím ukazatelů monitorujících okamžitou odpověď organismu na zatížení, a to i ve vztahu k aktuálnímu stavu hydratace organismu.

Poděkování

Autoři by chtěli poděkovat všem žákům, kteří se na výzkumu podíleli, a všem učitelům, kteří nám umožnili uskutečnit měření v jejich třídách.

LITERATURA

- ARAGÓN-VARGAS, L. F., MONCADA-JIMÉNEZ, J., HERNÁNDEZ-ELIZONDO, J., BARRENECHEA, A. & MONGE-ALVARADO, M. (2009) Evaluation of pre-game hydration status, heat stress, and fluid balance during professional soccer competition in the heat. *European Journal of Sport Science*, 9(5), p. 269–276.
- BAR-DAVID, Y., URKIN, J., LANDAU, D., BAR-DAVID, Z. & PILPEL, D. (2009) Voluntary dehydration among elementary school children residing in a hot arid environment. *Journal of Human Nutrition & Dietetics*, 22(5), p. 455–460.
- CASA, D. J. & HILLMAN, S. K. (2000) National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *Journal of Athletic Training*, 35(2), p. 212.
- D'ANCI, K. E., CONSTANT, F. & ROSENBERG, I. H. (2006) Hydration and cognitive function in children. *Nutrition Reviews*, 64(10), p. 457–464.
- DECHER, N. R., CASA, D. J., YEARGIN, S. W., GANIO, M. S., LEVREAU, M. L., DANN, C. L. a další. (2008) Hydration status, knowledge, and behavior in youths at summer sports camps. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 3(3), p. 262–278.
- HIGHAM, D. G., NAUGHTON, G. A., BURT, L. A. & SHI, X. (2009) Comparison of fluid balance between competitive swimmers and less active adolescents. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 19(3), p. 259–274.
- KAUSHIK, A., MULLEE, M. A., BRYANT, T. N. & HILL, C. M. (2007) A study of the association between children's access to drinking water in primary schools and their fluid intake: can water be 'cool' in school? *Child: Care, Health & Development*, 33(4), p. 409–415.
- MÁČEK, M. (2011) Pohybová aktivita a sport v dětském věku. In MÁČEK, M. & RADVANSKÝ, J. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha : Galen, p. 127–140.
- MEYER, F., O'CONNOR, H. & SHIRREFFS, S. M. (2007) Nutrition for the young athlete. *Journal of Sports Sciences*, 25, p. 73–82.
- MOLLOY, C. J., GANDY, J., CUNNINGHAM, C. & SLATTERY, C. G. (2008) An exploration of factors that influence the regular consumption of water by Irish primary school children. *Journal of Human Nutrition & Dietetics*, 21(5), p. 512–515.
- MUCKELBAUER, R., LIBUDA, L., CLAUSEN, K., TOSCHKE, A. M., REINEHR, T. & KERSTING, M. (2009) Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial. *Pediatrics*, 123(4), p. 661–667.
- OSTERBERG, K. L. (2009) Pregame urine specific gravity and fluid intake by National basketball association players during competition. *Journal of Athletic Training*, 44(1), p. 53–57.
- PATEL, A. V., MIHALIK, J. P., NOTEBAERT, A. J., GUSKIEWICZ, K. M. & PRENTICE, W. E. (2007) Neuropsychological performance, postural stability, and symptoms after dehydration. *Journal of Athletic Training*, 42(1), p. 66–75.
- RITZ, P. & BERRUT, G. (2005) The importance of good hydration for day-to-day health. *Nutrition Reviews*, 63, S6–S13.
- ROWLAND, T. (2011) Fluid replacement requirements for child athletes. *Sports Medicine*, 41(4), p. 279–288.

- SILVA, R. P., MÜNDEL, T., ALTOÉ, J. L., SALDANHA, M. R., FERREIRA, F. G. & MARINS, J. C. B. (2010) Preexercise urine specific gravity and fluid intake during one-hour running in a thermoneutral environment – a randomized cross-over study. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(3), p. 464–471.
- STAHL, A., KROKE, A., BOLZENIUS, K. & MANZ, F. (2007) Relation between hydration status in children and their dietary profile – results from the DONALD study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(12), p. 1386–1392.
- STOOKEY, J. D., BARCLAY, D., ARIEFF, A. & POPKIN, B. M. (2007) The altered fluid distribution in obesity may reflect plasma hypertonicity. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(2), p. 190–199.
- VEALE, J. P. & PEARCE, A. J. (2009) Physiological responses of elite junior Australian rules footballers during match-play. *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(3), p. 314–319.

Hydration status of young students of primary school before physical training lesson

Insufficient hydration may have a negative impact on health status of an individual. Several investigators described insufficient hydration in children during various sport activities. The objective of our study was to investigate a hydration state in young students of primary school close to they started their compulsory lesson of physical training. Urine specific gravity (USG) was used as a marker of hydration state of individuals. We found a mean USG value 1.0225 g.ml^{-1} $SD = 0.00785$ in our subjects ($n = 84$; age $8.79 \text{ SD} = 1.22$). These results correspond to significant difference compared with a mean UGS value in general population ($p < 0,05^*$). Our findings indicate that USG in pupils before physical training lesson was significantly higher, what may correspond to a mild state of dehydration.

Keywords: children; dehydration; physical training; refractometry; urine specific gravity.

Mgr. Michal Štefl

UK FTVS, J. Martiho 31, 162 52, Praha 6-Vešelavín

e-mail: steffl@ftvs.cuni.cu

KLIENTELA PORADENSKÉHO CENTRA ZAMĚŘENÉHO NA ZMĚNU ŽIVOTNÍHO STYLU*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 94–101

LUDMILA FIALOVÁ, ALENA MORAVCOVÁ,
PETR SCHLEGEL, MONIKA FOJTÍKOVÁ

Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu
Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

Článek se zabývá životním stylem současného člověka a působením poradenských center. Analyzuje motivaci a chování návštěvníků jednoho z poradenských center s ohledem na jejich tělesné složení, stravovací a pohybové návyky, spokojenost s vlastním tělem a míru ohrožení zdraví. Výsledky ukazují, že nejčastěji vyhledávají poradenskou pomoc ženy ve věku 21–30 let, které mají zejména problémy v oblasti stravovacích návyků, konkrétně v nepravidelném stravování, a se zvýšeným příjmem cukru. Jejich častým prohřeškem je zvýšený příjem kávy, nízký příjem tekutin, značné množství stresu a nedostatek pohybu. Tyto ženy mají střední postavu, přibližně o 4 kg více, než je doporučovaná optimální hmotnost, zvýšené množství tuku. S vlastním vzhledem jsou spíše spokojeny, ale pociťují nedostatečnou tělesnou zdatnost. Pohybovým aktivitám se věnují 2 až 3 hodiny týdně, nejčastějšími důvody jsou zábava, zdatnost a zdraví.

Klíčová slova: životní styl, tělesné složení, poradenské centrum, stravovací návyky.

ÚVOD

Životní styl

Žijeme v době, která klade vysoké nároky na naše tělo, především jeho vzhled a funkčnost. Zejména požadavky na ženské tělo jsou vysoké. Žena je svým tělem určována více než muž, a proto touha po štíhlém vypracovaném těle ovlivňuje chování řady žen. Tělesný ideál prezentovaný médii na každém kroku ovlivňuje touhu ženy dobře vypadat a o své tělo pečovat. Současný člověk žije ale mnohem pasivnějším způsobem, pohybová aktivita i stravování se za poslední léta hodně změnilo. A tak dochází k problému, jak udržet optimální zdraví a dosáhnout ideální postavy.

„Životní styl zahrnuje formy dobrovolného chování v daných životních situacích, které jsou založené na individuálním výběru z různých možností. Můžeme se rozhodnout pro zdravé alternativy z možností, které se nabízejí, a odmítnout ty, jež zdraví poškozují. Životní styl je tedy charakterizován souhrou dobrovolného chování (výběrem) a životní situace (možností)“ (Machová, Kubátová a kol., 2009, s. 16). To, jaké rozhodnutí ohledně svého chování člověk zvolí, však není zcela svobodné, je podmíněno zvyklostmi v rodině, společenskými tradicemi a také je limitováno

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864 a s podporou projektu Specifického vysokoškolského výzkumu 2011-263602.

ekonomickou situací společnosti, věkem, sociální pozicí, vzděláním, zaměstnáním a příjmem, temperamentem jedince, příslušností k rase, pohlavím a v neposlední řadě hodnotovou orientací a postoji člověka. Správné rozhodnutí však závisí na dostatečných znalostech problematiky zdravého životního stylu a toho, co zdraví prospívá, nebo mu naopak škodí.

Mezi nejčastější nedostatky v životním stylu patří chyby ve stravování a pitném režimu, malé množství pohybu a také mnoho stresu, ať již v práci, nebo osobním životě. Často náš život a životní styl poznamenává honba za penězi. Zvyšují se nároky kladené společností na výkon člověka, čímž se také zvyšuje výkon jako takový, přibývá množství hodin věnovaných práci a vydělávání peněz, či plnění nařízených limitů a klesá množství času, věnované aktivnímu odpočinku. Jídlo už není jen biologickou potřebou zajišťující přežití člověka, ale stává se z něj společenská záležitost, což vede k tomu, že při každé příležitosti jíme. Je pravdou, že oproti dobám dřívějším je současná strava člověka mnohem pestřejší a různorodější. Vzniku civilizačních nemocí napomáhá ale především nadměrný energetický příjem, velké množství živočišných tuků, cholesterolu a cukrů. Nedostatek pohybu jde spolu se způsobem stravování a výživy ruku v ruce s epidemií obezity ve světě, zejména v Americe a Evropě. Obezita vzniká jako důsledek nerovnováhy mezi příjmem a výdejem energie, konkrétně mezi přejídáním a nízkou pohybovou aktivitou.

Velmi častá nepravidelnost v jídelníčku a v denním režimu, množství stresu, málo pohybu, nekvalitní potraviny a množství dalších faktorů mají za následek, že se i přes pokrok ve vědě a technice objevují oproti minulosti nové problémy, které život předčasně zkracují či zhoršují jeho kvalitu, tzv. civilizační choroby, jako jsou cukrovka, obezita, kardiovaskulární choroby a nádorová onemocnění. „Řešením není odmítnutí technického pokroku, ale uvědomění si své biologické podstaty a z toho vyplývající potřeby pohybu, přiměřenosti energetické hodnoty potravy energetickému výdeji a také pěstování dobrých mezilidských vztahů na základě vzájemného porozumění, pochopení a úcty“ (Machová in Machová, Kubátová a kol., 2009, s. 17).

Změna životního stylu

Jednou z příčin, proč tolik lidí (cca 70 % populace) trpí nedostatkem pohybu, je stav naší společnosti. Ubývá fyzicky náročných zaměstnání a veškerou fyzickou činnost přebírají stroje. Jelikož spolu souvisí psychika člověka a jeho tělesnost, společně se zvyšováním kondice se zlepšuje i psychický stav člověka. Pravidelná náročná fyzická činnost dokáže pomoci v předcházení depresím, zlepšuje sebepojetí člověka a je také důležitou složkou prevence řídnutí kostí. Nedostatek pohybu významně zvyšuje riziko kardiovaskulárních nemocí a mozkových mrtvic. Pravidelné cvičení také zabraňuje koronárním onemocněním, zvyšuje pružnost srdce, tepen a plic, snižuje krevní tlak, čímž snižuje riziko kornatění tepen.

Tělesná zdatnost neboli fyzická kondice (fitness) je dána čtyřmi složkami: svalovou silou, pohyblivostí kloubů, šlach a vazů, koordinací pohybu (nervosvalovou souhrou) a vytrvalostí (aerobní zdatnost), která je pro zdraví člověka nejdůležitější. Zdravotně orientovaná zdatnost se zaměřuje na rovnoměrný rozvoj všech složek tělesné zdatnosti a usiluje o pozitivní dopad pohybových aktivit na organismus a respektuje věkovou, pohlavní a zdravotní individualitu jedince (Kubátová in Machová, Kubátová, 2009).

Změna životního stylu se zaměřuje především na chování v oblasti pohybové aktivity a stravovacích návyků. Tohoto lze dosáhnout uvědomělou individuální změnou stravovacích a pohybových návyků, ale také například díky kognitivně-behaviorální léčbě. To je psychologická metoda užívaná zejména jako skupinová terapie v redukčních klubech pod dohledem vyškolených lektorů kurzů snižování nadváhy (Málková, Kunová, Kudrna, 2002).

Centra a poradny zabývající se oblastí zdravého životního stylu

Poradenských center a obecně center v oblasti problematiky životního stylu existuje mnoho a jejich nabídky, personální kvalifikace i materiální zázemí se velmi liší. Většina center se ale

dnes zaměřuje v první řadě na výživové poradenství. Stravovací návyky jsou v centru pozornosti proto, že je lze poměrně snadno kontrolovat, evidovat i analyzovat. Organizačně i finančně není toto poradenství příliš náročné.

Příkladem nabídky poradenské péče mohou být *Centrum pro změnu životního stylu Life Style* a *Centrum regenerace*. Tato dvě centra pracují se stejnou filozofií v oblasti výživy a životního stylu. Jsou to centra pro zdraví, která poskytují tři stupně péče o člověka. Analýza ohrožení zdraví bývá prvním stupněm péče a je bezplatná. Účastnit se může kdokoli a během půlhodinové analýzy probere zpravidla poradce s klientem faktory, které ohrožují jeho zdraví, zváží je a změří množství tuku v těle (nejčastěji ručním tukoměrem Omron BF 300), spočítá BMI, zjistí míru jeho zdravotního ohrožení a následně klientovi vše vysvětlí a nabídne další stupeň péče, zpoplatněnou Konzultaci výživy. Při ní probere během hodiny poradce s klientem jeho stravovací režim, zjistí, co dělá klient dobře a co špatně, a navrhne možná řešení problému. Na závěr může klient využít tělní analyzátor (např. INNERSCAS BF 532 od firmy Tanita), který mu změří hmotnost, % tuku, % vody, vnitřní tuk, množství svalů, fyzickou kondici, kvalitu kostní tkáně a hodnotu bazálního metabolismu. Tyto naměřené hodnoty lze přepočítat na tzv. metabolický věk. Má-li klient zájem, je mu nabídnuta další péče, třetí stupeň, a to zapsání do některého z nabízených placených programů zaměřených na individuální problémy jedince (Wenkeová, 2008).

Jiné poradny, např. *Centrum pro zdraví* a *Centrum přírodní léčby* chtějí navést klienty ke zdravějšímu způsobu života a také jim ukázat cestu k duchovnímu poznání, které je pro jejich zdraví stejně významné. Cílem není hatit práci zdravotníků, ale snaží se klientům ukázat další možnosti uzdravování. V Centrech pro zdraví nepůsobí žádní zdravotníci, a proto se zde také neprovádějí klasické vyšetřovací metody, nestanovují se diagnózy, ani se neordinují chemické léky. Činnost center nenahrazuje lékařskou péči, ale slouží spíše jako alternativní zdroj informací, které klienti sami zhodnotí a dle svého uvážení využijí při péči o vlastní zdraví. Centra pro zdraví tedy využívají jak péči o klienty v oblasti výživy a doplňkové výživy, tak často i v oblasti alternativní medicíny, jako je například reflexní ošetření chodidel, očistění energetického systému... (Wenkeová, 2008).

Společnost STOB vznikla v České republice v roce 1991 jako jedna z prvních poraden a dnes již sdružuje přes 300 psychologů, lékařů, nutričních terapeutů, cvičitelek a dalších odborníků, jejichž cílem je pomáhat obézním zvládat nadbytečné kilogramy. Aktivitu společnosti STOB jsou založeny na metodě kognitivně-behaviorální psychoterapie, která je i ve světě uznávána jako jedna z nejeefektivnějších metod terapie obezity. Tato metoda se snaží naučit klienta, jak řešit stresy jinak než jídlem, jak ovládat nevhodné myšlenky a emoce. Tato metodika neochuzuje klienta o požitek z jídla, ale měla by postupně pozměnit jeho stravovací a pohybové návyky a přivést jej nejen k trvalým váhovým úbytkům, ale i ke zvýšení kvality života. Nedílnou součástí nabídky jsou pohybové kursy (Málková 2007).

METODIKA

Cíl

Tato práce se zabývá přínosem poradenství ke změně životního stylu. Výzkum analyzoval vstupní data žen, které navštívily poradenské centrum Life Style a longitudinální sledování probíhajících změn u klientek tohoto centra, které byly v péči poradce. Snažili jsme se zjistit, jestli poradenství přispívá pozitivně k tomu, že člověk změni svůj životní styl a dojde-li v souvislosti s touto změnou i k případné redukci hmotnosti a snížení procenta tělesného tuku. V tomto příspěvku přinášíme informace o tom, jaké ženy navštěvují poradenská centra, kde jim je v rámci prevence provedena analýza ohrožení zdraví, jaký je jejich životní styl a jaké jsou jejich aktuální tělesné hodnoty a spokojenost se sebou samými.

Popis sledovaného souboru

K analýze životního stylu a sebehodnocení byl použit soubor 66 žen, které se zúčastnily preventivní analýzy ohrožení zdraví. Věk respondentek se pohyboval v rozmezí 18–65 let a věkový průměr vzorku činil 28 let (do 20 let bylo 24 % respondentek, největší zastoupení 47 % měla věková skupina 21–30 let, ve věku 31–48 let bylo 20 % a nad 49 let 9 % sledovaných). Současně byl ve stejném poradenském centru proveden longitudinální výzkum, jehož cílem byla analýza měnících se tělesných parametrů žen, které se snažily změnit svůj životní styl po dobu pětíměsíčního programu (tyto výsledky nejsou zahrnuty v předloženém článku).

Použité metody

Strukturovaný rozhovor. Analýza ohrožení zdraví s otevřenými odpověďmi, v níž se examinátor dotazoval na tyto položky: věk, stravovací návyky, užívání návykových látek, pitný režim, množství spánku a pohybu, existence výrazného stresu, dědičné faktory.

Antropometrické měření. Výška, hmotnost, typ postavy, optimální hmotnost, tělesný tuk, hodnota BMI, množství vody v organismu, vnitřní tuk, svalová hmota.

Dotazník Spokojenost a její hodnocení. Hodnocení spokojenosti sama se sebou, posouzení příležitosti ke změně k lepšímu, zjištění množství pohybové aktivity a posouzení důvodů k pohybovým aktivitám.

Průběh měření

Tělesné parametry byly zjišťovány pomocí ručního tukoměru Omron BF 300, digitální váhy a metru. Pomocí tělního analyzátoru INNERSCAN BC-532 od firmy Tanita jsme získali údaje o tělesných parametrech klientek zařazených do programu. Tento tělní analyzátor měří i tělesnou kondici a všechny naměřené hodnoty zohledňuje v jakémsi metabolickém věku, který u klientky ukazuje, na kolik let se její tělo teoreticky cítí.

VÝSLEDKY

Současný životní styl

Současný životní styl jsme zjišťovali pomocí strukturovaného rozhovoru Analýza ohrožení zdraví, který byl s každou z 66 respondentek proveden. Tento rozhovor byl rozdělen do 6 obecných celků (stravovací návyky, návykové látky, pitný režim, nedostatek pohybu či spánku, stres a dědičné faktory), které byly dále rozšiřovány do dalších konkrétnějších podotázek.

Tabulka 1
Stravovací návyky (%)

Skupina (věk)	Přejídání	Nepravídelnost	Přemíra cukru	Přemíra soli	Kouření	Příjem tekutin	Doporučený příjem tekutin
18–20	31	69	44	25	25	1,9 l	2,7 l
21–30	26	52	19	6	23	2,0 l	2,6 l
31–48	31	46	23	0	8	2,0 l	2,9 l
49–65	17	50	33	0	17	1,8 l	2,6 l
Celkem	26	54	30	16	18	1,9 l	2,7 l

Jako nejproblematictější byla vyhodnocena v oblasti stravovacích návyků nepravidelnost ve stravovacím režimu (přes 50 % respondentek, ve skupině do 20 let dokonce 69 %). Nejvíce problémů ve stravovacích návycích přiznávají adolescenti, naopak zralí dospělí jsou v oblasti stravovacích návyků nejméně problematictí, ale nepravidelná strava a nadměrný příjem cukru se vyskytují i v této skupině často.

Informace o pitném režimu ukazují závažný nedostatek. Požadavek na optimální příjem tekutin jsme stanovili na základě pravidla, které uvádí, že na každých deset kilogramů hmotnosti má člověk vypít 0,4 l tekutin. Porovnání tohoto množství se skutečným objemem vypitých tekutin ukázalo, že žádná ze skupin nepije optimální množství tekutin a rozdíl činí ve všech případech více než půl litru (0,6–0,9 l u jednotlivých věkových kategorií).

Tabulka 2
Stres, spánek, pohyb (%)

Skupina (věk)	Stres	Nedostatek pohybu	Nedostatek spánku
18–20	38	31	24
21–30	52	26	19
31–48	39	54	0
49–65	50	33	33
Celkem	45	36	25

Za dostatečné množství pohybu byly považovány alespoň 2 hodiny pohybu týdně a jako dostatek spánku se bral spánek nerušený, dlouhý aspoň 6–7 hodin a subjektivně dostačující. Stres se ve zkoumaném vzorku vyskytoval ve 2 skupinách dokonce v nadpoloviční většině. Jednalo se o skupinu mladých a zralých dospělých. Celkově uvádí 45 % sledovaných žen problém se stresem. Se vzrůstajícím věkem si ženy více stěžovaly na nedostatek pohybu (54 % žen ve věku 31–48 let). Nedostatek spánku byl problémem celkově pro 25 % osob, ve věku 49–65 let pro celou třetinu sledovaných.

Pro výpočty i měření tělesného složení byla využita metodika používaná v poradenském centru, bez možnosti ji změnit. Věk byl zjištěn při dotazování, výška byla měřena svinovacím metrem, typ postavy byl zjišťován na základě změření obvodu zápěstí (pod 15 cm se jedná o drobnou postavu, 15–17 cm je střední typ postavy a nad 17 cm se jedná o silný typ postavy). Ostatní tělesné parametry byly měřeny ručním tukoměrem Omron BF 300, BMI bylo spočítáno standardně, optimální hmotnost byla určována dle typu postavy výpočtem na základě příslušných vzorců (drobná: $\text{výška} - 100 - 7 = \text{optimum}$, střední: $\text{výška} - 100 - 3,5 = \text{optimum}$, silná: $\text{výška} - 100 = \text{optimum}$).

Tabulka 3
Tělesné složení

Skupina (věk)	Věk	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	Hmotnost optim. (kg)	Reál.-optim. hm. (kg)	Tělesný tuk		BMI
						%	kg	
18–20	19,3	170,3	66,9	65,4	1,5	21,2	14,4	23
21–30	25,0	171,3	64,6	63,0	1,6	22,0	14,4	22,1
31–48	34,1	166,6	72,7	63,3	9,4	29,7	23,2	26,7
49–65	54,5	168,2	65,7	62,7	3,0	27,0	18,3	23,4
Celkem	33,2	169,1	67,5	63,6	3,9	25,0	19,7	24,0

Výsledky ukazují, že středně dospělí mají průměrně největší problém s vyšší hmotností. Průměrný rozdíl mezi reálnou hmotností a hmotností optimální je v této skupině 9,4 kilogramu. Toto číslo však nereprezentuje opravdový průměr celé této věkové skupiny, neboť jej zkresluje 37letá paní, která při výšce 167 cm váží 112 kg a vzhledem ke své výšce má tedy 42 kg navíc. Nejvyšší průměrné procento tuku mají středně dospělí, a to 29,7 % (celkový průměr ve sledované skupině je 25 %). Zvýšené hodnoty BMI mají pouze středně dospělí, ostatní věkové kategorie se pohybují v mezích normy (18,5 do 24,9). Srovnáme-li všechny v tabulce uvedené hodnoty, můžeme si všimnout skutečnosti, že sledované ženy nemají v průměru problém s hmotností jako takovou (BMI v mezích normálních hodnot), ale v průměru mají problém s množstvím tuku v těle.

Subjektivní pocit spokojenosti s vlastním tělem a zdravím, stejně jako pocit příležitosti ke změně hodnotily respondenty v dotazníku, na bodové škále 1–5 (1 = zcela spokojena, příležitost značná, 5 = naprosto nespokojena, žádná šance).

Tabulka 4
Hodnocení spokojenosti (%) – sloučený odpovědi 1 + 2 (spokojenost)

	Vzhled	Tělesná zdatnost	Péče o tělo	Strava	Fyzické zdraví
18–20 let	87	57	87	31	89
21–30 let	61	51	84	42	61
31–48 let	69	30	85	61	62
49–65 let	83	33	83	66	50
Celkem	75	43	85	50	66

Z tabulky je patrné, že ve všech věkových kategoriích odpovídaly ženy na otázku spokojenosti se svým vzhledem nejčastěji, že jsou spíše spokojené. Jednalo se o 75 % žen. Ještě lépe byla celkově hodnocena péče o tělo. Nejhůře hodnocenou položkou se stala tělesná zdatnost, která uspokojovala více než polovinu nejmladších respondentek, zatímco u starších věkových kategorií pouhou třetinu osob. Se stravovacími návyky je spokojena polovina sledovaných, ale spíše starších osob. Většina byla spíše spokojena i se svým zdravím.

Další výsledky ukazují, že velkou šanci na změnu pocitovaly ženy v péči o tělo. Starší osoby také deklarovaly větší příležitost ke změně u fyzického zdraví a vzhledu. Tělesná zdatnost byla sledovanými osobami hodnocena nejnižší, s věkem se nespokojenost zvyšovala. Mladší věkové kategorie (do 30 let) uváděly 3 hodiny pohybové aktivity týdně, starší pouze do 2 hodin týdně. Zajímala nás také motivace k pohybové činnosti. Nejčastějším motivem bylo odreagování, dalšími motivy se staly následující důvody: protože mě to baví, protože je to zdravé a protože chci být fit. Potřeba dobře vypadat se umístila až za výše uvedenými. Sportovní úspěch nebyl důležitým motivem pro žádnou věkovou skupinu, jako méně důležitý byl hodnocen také kontakt s lidmi při pohybové aktivitě.

DISKUSE A ZÁVĚRY

Hlavním cílem tohoto příspěvku bylo charakterizovat klientelu vyhledávající pomoc poradenských center. Výsledky nejsou získány od reprezentativního vzorku, sledována byla pouze klientela 1 pražského poradenského centra. Šlo o ženy, které měly zájem zúčastnit se některé z preventivních akcí zaměřených na redukční program.

Současný životní styl klientek byl zjišťován pomocí strukturovaného rozhovoru, který vedl poradce s respondentkou a odpovědi zaznamenával do archu. Z výsledků je patrné, že značně problematickou oblastí je nepravidelnost ve stravě a nadměrný příjem sacharidů, což také potvrzuje i studie Životní styl a obezita z roku 2005 agentury STEM/MARK, která přinesla nové reprezentativní údaje o výskytu nadváhy a obezity v České republice nejen u dospělé populace, ale také u dětí (Cabrnachová, 2008). Další znatelnou problematickou oblastí zkoumaných žen je pitný režim, protože sledované osoby pijí průměrně minimálně o půl litru tekutin méně, než je doporučené množství. Dle WHO je špatný pitný režim příčinou až 6 % všech nemocí. Jako významný prohřešek proti zdravému životnímu stylu lze v neposlední řadě uvést i nedostatek spánku respondentek, který je dle Houbíčkové (2008) jednou z významných příčin přibírání na váze.

Tělesné složení bylo měřeno ručním analyzátozem Omron BF 300 v rámci výše zmiňované preventivní Analýzy ohrožení zdraví. Z posledního výzkumu obezity v ČR, který provedla agentura STEM/MARK v letech 2000–2008 (Matoulek, 2011), vyplývá, že nadváhou v České republice trpí 35 % a do kategorie obezity spadá 23 % dospělé populace. Z našeho výzkumu vyplývá, že osoby vyhledávající pomoc v poradenském centru mají v průměru 4 kg nadváhy. Naš vzorek je relativně malý a výběr respondentů probíhal lavinovou metodou.

Ačkoliv výsledky výzkumu Mrazka, Fialové, Bychovskoj (2004) prokazují, že mnoho osob, a to zejména ženského pohlaví, je se svým tělem nespokojeno, z výsledků našeho výzkumu vyplývá, že sledované ženy jsou většinou spokojené nebo spíše spokojené se svým vzhledem, velké výhrady mají ale ke své zdatnosti, kterou obvykle hodnotí odpovědi spíše nespokojena. Pro měření spokojenosti jsme využili modifikaci dotazníku SQL a pro jeho hodnocení pětibodovou stupnici Lickertova typu.

Ze všech výše uvedených výsledků plyne, že průměrný prototyp ženy, která navštívila analyzované poradenské centrum, je žena nejčastěji ve věku 21–30 let, která má zejména problémy v oblasti stravovacích návyků, konkrétně v nepravidelném stravování, a se zvýšeným příjmem cukru. Jejím nejčastějším prohřeškem je zvýšený příjem kávy, nízký příjem tekutin a současně je vystavena značnému množství stresu a nedostatku pohybu. Její výška se pohybuje kolem 169 cm a hmotnost má v průměru 68 kg. Tato žena je střední postavy a má přibližně o 4 kg více, než je doporučená optimální hmotnost. Průměrně má zvýšené množství tuku, ale její BMI se pohybuje v mezích normy. Sama se sebou je tato žena spíše spokojena, ale pociťuje, že je množství věcí, které by se daly změnit k lepšímu. Pohybovým aktivitám se věnuje 2 až 3 hodiny týdně a dělá to nejčastěji z důvodu odreagování, dále protože ji to baví, chce být fit a protože je to zdravé. Intervenčního programu, doporučeného poradcem se zúčastňují všechny věkové kategorie. Výsledky longitudinální poradenské intervence budou předmětem samostatného příspěvku.

LITERATURA

- MACHOVÁ, J., KUBÁTOVÁ, D. (2009) *Výchova ke zdraví*. Praha : Grada Publishing.
- MÁLKOVÁ, I., KUNOVÁ, V., KUDRNA, P. a kol. (2002) *Obezita je realita: hubneme s rozumem*. Praha : Radioservis.
- MRAZEK, J., FIALOVÁ, L., BYCHOVSKAJA, I. (2004) Health and physical activity in central and eastern Europe. *European Journal for Sport and Society*, vol. 1, no. 2, p. 145–158.
- WENKEOVÁ, J. (2008) *Pracovní manuál poradce*. Praha : Centra pro změnu životního stylu.

Internetové zdroje

- CABRNOCHOVÁ, H. *Hravě žij zdravě: Průvodce zdravým životním stylem pro děti a rodiče* [online]. 24.7.2008 [cit. 2011-03-27]. Výskyt nadváhy a obezity u dětí v ČR. <http://www.hravezijzdrave.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=44&Itemid=73>.
- CENTRUM REGENERACE [online]. 2009-2011 [cit. 2011-01-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.centrum-regenerace.cz>>.
- HOUBIČKOVÁ, H. *Chytrá žena* [online]. 25.8.2008 [cit. 2011-03-27]. Na váze můžete přibírat i kvůli nedostatku spánku. Dostupné z WWW: <<http://www.chytrazena.cz/zdravi/diety/na-vaze-muzete-pribirat-i-kvuli-nedostatku-spanku-2989.html>>.
- MÁLKOVÁ, I. *Stop obezitě – STOB* [online]. 3.7.2007 [cit. 2011-01-20]. O společnosti STOB. Dostupné z WWW: <http://www.istob.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=1336&Itemid=384>.
- MATOULEK, M. *Obesity News* [online]. 16.2.2011 [cit. 2011-03-27]. Výskyt obezity v České republice v roce 2011 (1. část). Dostupné z WWW: <<http://www.obesity-news.cz/?pg=uvod&id=291>>.

Clientele of consultancy centre oriented on change of life style

The article deals with the life style of common man and with activity of consultancy centre. It analyses motivation and behavior of visitors in a consultancy center with a view to their body composition, alimentation and movement habits, satisfaction with the own body, and risk rate of their health. Results show that women in age 21–30 years look for consultancy help most often. They have above all problems in sphere of alimentary habits, concrete in irregularity of feeding and with higher sugar taking. Their most frequent inelegancy is higher coffee drinking, lower water intake, considerable stress and movement insufficiency. These women have middle figure, approximately 4 kg higher weight, higher fat. They are rather satisfied with their appearance, but they take exception to their efficiency. They have 2–3 hours movement per week, the most frequent reasons are: pleasure, efficiency and health.

Keywords: life style, body composition, consultancy center, alimentary habits.

Doc. PaedDr. Ludmila Fialová, Ph.D.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

e-mail: fialova@ftvs.cuni.cz

TĚLESNÁ STAVBA ČESKÝCH SENIORSKÝCH REPREZENTANTŮ V JUDU*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s 102–109

KLÁRA COUFALOVÁ, IVANA KINKOROVÁ,
MATOUŠ JINDRA

Biomedicínská laboratoř

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Pohybová aktivita do určité míry ovlivňuje tělesné složení a stavbu těla a tím tedy i somatotyp. Záleží především na druhu sportovní zátěže a na sportovní specializaci konkrétního jedince. Obecně platí, že čím delší dobu se jedinec danému sportu věnuje, tím je toto ovlivnění vyšší. Vrcholoví sportovci tedy z tohoto pohledu vytvářejí selektovanou skupinu jedinců s typickými somatickými znaky charakteristickými pro daný sport (Přidalová & Zapletalová, 1997).

Cílem této studie bylo měřením antropometrických parametrů stanovit somatotyp českých vrcholových judistů, účastníků světových pohárů. Dále jsme zjišťovali segmentální rozložení tekutin v těle u jednotlivých probandů a tím tedy vliv juda na symetrický rozvoj těla.

Celkem bylo otestováno 11 probandů ve věku 17–27 let (průměrný věk = $21,5 \pm 3,5$ let). Z antropometrických parametrů jsme měřili obvodové rozměry (obvod paže, lýtky), šířkové rozměry (šířka dolní epifyzy humeru, šířka dolní epifyzy femuru) a tloušťky kožních řas (nad bicepsem, nad tricepsem, subscapulare, suprailiacale, na lýtku I – pod fossa poplitea) a stanovili somatotyp podle Heatové a Cartera (1967). Segmentální rozložení tekutin jsme zjišťovali pomocí multifrekvenčního bioimpedančního analyzáru InBody 3.0.

Z naměřených antropometrických parametrů byl vypočítán průměrný somatotyp souboru $1,5 : 5,7 : 2,1$, což odpovídá somatotypu vyrovnaného mezomorfa. V distribuci tělesných tekutin jsme nezaznamenali žádné významné rozdíly mezi pravou a levou polovinou těla i přes individuální dominanci končetin jednotlivých probandů.

Na základě našich výsledků můžeme konstatovat, že judo je vhodná sportovní aktivita pro rozvoj svalstva celého těla a tento rozvoj je symetrický pro obě poloviny těla. Při porovnání s normami pro běžnou populaci jsme zjistili vysoké zastoupení svalové hmoty na horních končetinách a také v oblasti trupu.

Poznatky jsou využitelné nejen pro samotné sportovce a trenéry, ale také ve vzdělání a pedagogice. Problematika způsobu redukce tělesné hmotnosti v dopadech na organismus je v současné době velmi aktuální už i v mladém věku, vzhledem k nárůstu výskytu obezity u dětí a mládeže.

Klíčová slova: judo, somatotyp, antropometrie, distribuce tělesných tekutin.

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864 a s podporou projektu Specifického vysokoškolského výzkumu 2011-263602, v rámci Vědeckého projektu FTVS UK č. 120051.

ÚVOD

Vliv pohybové aktivity na somatotyp dosud není dostatečně prozkoumán, ale je stále v oblasti zájmu. Z krátkodobých studií však vyplývá, že sportovní zatížení má pozitivní vliv na obvodové rozměry, což souvisí s rozvojem daných svalových partií. Délkové rozměry ovlivňovány nejsou. Krátkodobé tělesné zatížení nemá na somatotyp větší vliv. Nejvíce ovlivnitelná je endomorfní komponenta, kterou lze jen vhodným pohybovým režimem změnit o 1,5 až 2 body, což je výrazná změna projevující se na vzhledu i tělesné výkonnosti. Doposud ještě není vyřešena otázka vztahu úrovně odpovědi na tréninkový program, věku a konstitučního typu. Některé studie dokazují, že má tělesné zatížení menší vliv na somatické charakteristiky v období adolescentního růstového spurtu do délky než v období, kdy převažuje růst do šířky. V dospělosti potom jedinci s dominující mezomorfií reagují na zátěž zjevnějšími změnami než jedinci, u kterých výrazněji dominuje ektomorfní komponenta (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Cílem naší studie je na základě měření určitých antropometrických údajů stanovit typický somatotyp u vrcholových judistů, účastníků světových pohárů. Judo, podobně jako řadu dalších úpolových sportů, řadíme do skupiny rychlostně-silových sportů. Vyžaduje vysokou úroveň kondičních schopností a je velice náročné na sladění složitých pohybů, rovnováhu, orientaci v prostoru, rychlost reakce a neustálé změny pohybu. Judistický výkon vyžaduje vysoké rezervy anaerobní vytrvalosti a kapacity s dobrou úrovní aerobního systému. Z pohybových schopností sehrává při zápase důležitou úlohu síla, především vytrvalost v dynamické síle a statická síla trupu a paží. Rychlost v judu má velký význam ve spojení s reakční rychlostí na dotykové podněty. Obratnost jako další z pohybových schopností se rozvíjí ve vztahu k technice chvatu a projevuje se ve variabilitě, přizpůsobivosti techniky odlišnému vzrůstu, pohybovým návykům a dalším vlastnostem soupeře (Štěpánek a kol., 1990).

Somatotyp je komplexní metodou pro popis konstituce člověka. Pojem somatotyp zavádí Sheldon a definuje jej jako „vztah morfologických komponent vyjádřený třemi čísly“. Sheldon založil svoji metodu na poznatku, že v lidské populaci neexistují pouze vyhraněné konstituční typy, nýbrž celá škála typů tělesné stavby. Sheldon ve své metodě hodnotí postavu jako celek, kde měří sílu zastoupení jedné ze tří tzv. komponent: endomorfní, mezomorfní a ektomorfní. Na základě této klasifikace vytváří výsledný somatotyp, který je označen třemi čísly. První číslo označuje endomorfní, druhé mezomorfní a třetí ektomorfní komponentu. Stupnice je 7bodová, číslo 1 značí nejmenší, číslo 7 největší možné zastoupení dotyčné komponenty v somatotypu. Toto trojčíslí se potom zanáší do názorného grafu, který má tvar zaobleného trojúhelníku. V jeho vrcholech jsou znázorněny extrémní typy, uprostřed typy vyvážené, uvnitř pak další mezitypy.

Sheldonovu typologickou metodu v zásadě přijali jeho následovníci Parnell, Heathová a Carter, snažili se však o její zdokonalení. Ze spolupráce Heathové a Cartera (1967, 57) pak vznikla definitivní verze modifikované Sheldonovy metody, která nese jejich název a která se stala nejpoužívanější metodou stanovení somatotypu. Poměrně přesné označení morfologické struktury jedince třemi čísly dává totiž možnost rozlišení velké variability typů tělesné stavby, které se v populaci vyskytuje.

Heathová s Carterem stanovují čísla jednotlivých komponent především antropometrickými údaji. Jejich metoda umožňuje určit somatotyp mužů i žen, dospělých i dětí, a to s přesností komponent na 0,5 stupně. Jejich škála pak není limitována 7 stupni jako u Sheldonova, nýbrž je otevřena pro extrémní somatotypy do vyšších stupňů (v endomorfii až do 14 stupňů), takže počet možných somatotypů je teoreticky neomezený. Jednotlivé komponenty definují přibližně takto:

- *První komponenta (endomorfe – „fat“)*. Vyjadřuje relativní tloušťku osoby, množství depotního tuku.
- *Druhá komponenta (mezomorfe – „muscularity“)*. Vyjadřuje svalově kosterní rozvoj, množství beztukové hmoty těla vzhledem k tělesné výšce.

– *Třetí komponenta (ektomorfie – „linearity“)*. Vyjadřuje relativní linearitu, stupeň podélného rozložení tělesné hmoty (svalové nebo tukové). Stanoví se z výškově-hmotnostního indexu dotyčného jedince.

Všechny tři komponenty pak mají kontinuum od minimálního do maximálního zastoupení (Pavlík, 1999).

Pomocí antropometrických měření lze také stanovit tělesné složení, konkrétně množství tělesného tuku. Vzdávající endomorfní komponenta značí zvyšující se množství depotního tuku, přičemž čím vyšší je úroveň judisty, tím nižší je procento tělesného tuku (Callister et al., 1991, 196). Pro sportovce může být měření tělesného složení a sledování jeho změn významným přínosem nejen ve smyslu určení přiměřené tělesné hmotnosti pro období závodu či soutěže, ale i pro hodnocení efektu tréninkového procesu (Sinning 1996; Ishiguro et al., 2005, 25).

METODIKA

Výzkumný soubor tvořili přední čeští závodníci různých hmotnostních kategorií, účastníci světového poháru Noris Cup v Praze. Celkem bylo otestováno 11 mužů ve věku 17–27 let (průměrný věk = $21,5 \pm 3,5$ let, tělesná výška = $180,0 \pm 5,9$ cm, tělesná hmotnost = $80,6 \pm 11,3$ kg, BMI = $24,7 \pm 2,1$ kg.m⁻²). Tělesná výška byla stanovena pomocí antropometru s přesností na 0,1 cm, tělesná hmotnost byla měřena pomocí osobní pákové váhy s přesností na 0,1 kg. Z antropometrických parametrů jsme dále měřili obvodové rozměry, a to obvod paže a lýtko (měřeno na pravé straně těla pomocí neelastického pásma širokého 0,7 cm s přesností na 0,1 cm), šířkové rozměry (šířka dolní epifyzy humeru, šířka dolní epifyzy femuru – stanoveny na pravé straně pomocí antropometrického posuvného měřítka s přesností na 0,5 cm) a tloušťky kožních řas (nad bicepsem, nad tricepsem, subscapulare, suprailiacale, na lýtku I – pod fossa poplitea). Kožní řasy byly měřeny také na pravé straně těla za použití kaliperu typu Best (tlak na kožní řasu je 28,5 g.mm⁻²) a Harpenden kaliperu (tlak na kožní řasu je 10,0 g.mm⁻²), který byl použit pouze k měření tloušťky odpovídajících kožních řas potřebných k výpočtu endomorfní komponenty somatotypu podle Heathové a Cartera. Měření bylo prováděno s přesností na 0,5 mm. Z uvedených údajů jsme stanovili somatotyp podle Heathové a Cartera (1967) pomocí softwaru SURVEY verze 2.95 (<http://www.med.muni.cz/prelek/survey/survey.html>).

Segmentální rozložení tekutin a tím tedy rozložení svalové hmoty v horních a dolních končetinách a trupu, jako jednoho z pomocných ukazatelů symetrie tělesného zatížení, jsme zjišťovali pomocí multifrekvenčního bioimpedančního analyzáru InBody 3.0.

InBody používá 8 dotykových elektrod, jimiž je do těla vpouštěn proud o různých frekvencích, díky čemuž získáváme 5 různých impedancí pro trup a zvlášť pro každou ze čtyř končetin. Touto hloubkovou analýzou InBody lze dosáhnout přesného stanovení celkového tělesného složení a je jí také možno měřit svalovou hmotu v jednotlivých tělesných částech. Pomocí těchto parametrů lze diagnostikovat asymetrické složení těla, případné svalové dysbalance nebo zranění v daných částech těla.

Měření proběhlo ve dvou termínech během závodního období. Veškerá antropometrická měření prováděla jedna osoba, abychom minimalizovali individuální chybu měření. Pro popis souboru jsme použili základní statistické charakteristiky (aritmetický průměr, směrodatná odchylka).

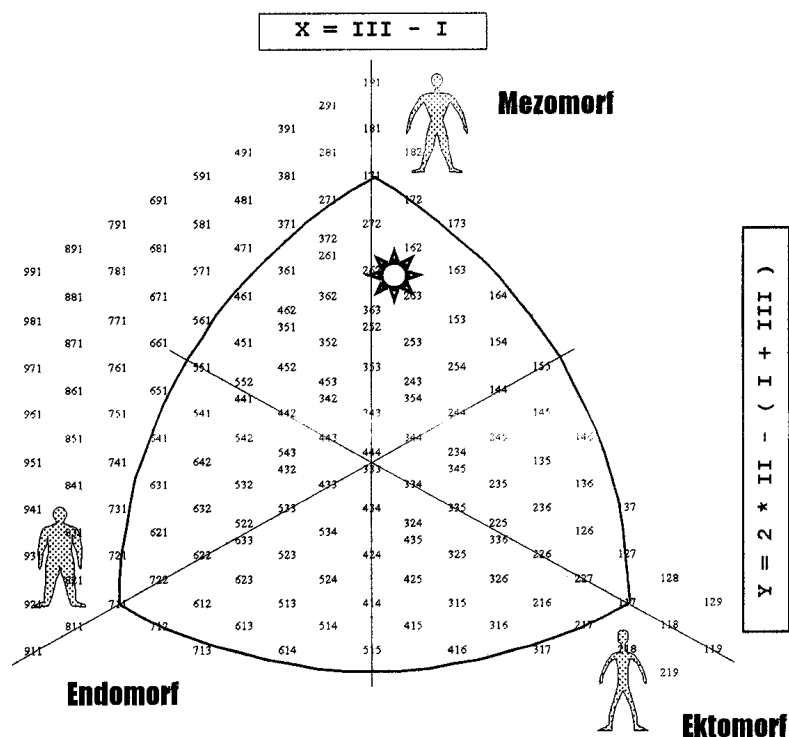
VÝSLEDKY A DISKUSE

Z naměřených antropometrických údajů jsme vypočítali průměrný somatotyp 1,5 : 5,7 : 2,1, což odpovídá vyrovnanému mezomorfu.

Tabulka 1
Antropometrická charakteristika souboru (n = 11)
Hodnoty jsou uvedeny ve tvaru průměr±SD.

		MUŽI (n = 11)		
		Průměr±SD	Min. hodnota	Max. hodnota
Věk (let)		21,5±3,5	17	27
Tělesná výška (cm)		180,0±5,9	170	190
Tělesná hmotnost – vstup (kg)		80,6±11,3	62,8	104,5
Obvodové rozměry (cm)	Obvod paže	32,5±2,7	27,5	38
	Obvod lýtky	37,5±2,9	33	43
Šířkové rozměry (mm)	Šířka dolní epifýzy humeru	84,2±5,2	76	94
	Šířka dolní epifýzy femuru	98,0±3,6	92	103
Kožní řasy (mm)	Nad bicepsem	2,6±7,0	2	5
	Nad tricepsem	6,2±1,8	3	9
	Subscapulare	8,9±2,3	5	13
	Suprailiacale	2,0±0,7	1	3
	Na lýtku I	5,6±1,6	4	9
Komponenty somatotypu	Endomorfní	1,5±0,4	0,6	2,3
	Mezomorfní	5,7±1,1	3,4	7,2
	Ektomorfní	2,1±0,7	1,1	3,4

Podle Havlíčkové (1999) lze judisty souhrnně charakterizovat jako endomezomorfní typy prakticky ve všech hmotnostních kategoriích, což se u našeho souboru potvrdilo jen částečně. Claessens et al. (1987, 105) uvádí průměrné hodnoty jednotlivých komponent somatotypu u judistů 3,1 : 5,9 : 1,6. Naše výsledky se výrazně liší pouze v endomorfní komponentě somatotypu.



Obrázek 1

Průměrný somatotyp souboru ($n = 11$)

... průměrný somatotyp našeho souboru (1,5 : 5,7 : 2,1 – vyrovnaný mezomorf)

Také šířkové a obvodové parametry mohou do jisté míry vypovídat nejen o tělesném profilu daného jedince, ale můžeme na jejich základě také předpokládat určité specifické schopnosti. Franchini et al. (2007, 59) uvádí, že judista s vyššími obvodovými parametry vykazuje vyšší absolutní maximální sílu (v maximálních silových testech). Dále pak uvádí, že vyšší zastoupení tukuprosté hmoty a větší obvodové rozměry na horních tělesných segmentech jsou důležité pro výkonnost v judu. Claessens et al. (1987, 105) zmiňuje, že velikost obvodu paže je určující pro některé důležité charakteristiky judisty. Čím vyšší úroveň judisty, tím větší některé obvodové rozměry (obvod paže, předloktí) a šířkové rozměry (epikondyly humeru a femuru).

Pomocí přístroje InBody 3.0 jsme sledovali především segmentální rozložení celkové tělesné vody (TBW) v končetinách a trupu. Na horních ani na dolních končetinách jsme nezjistili žádné významné rozdíly v distribuci tekutin mezi pravou a levou polovinou těla, objem tekutin byl tedy symetrický i při individuální dominanci končetin jednotlivých probandů. U horních končetin jsme naměřili průměrně $3,6 \pm 0,5$ l u pravé a $3,6 \pm 0,4$ l u levé končetiny. U dolních končetin to bylo $8,6 \pm 1,1$ l na pravé a $8,6 \pm 1,0$ l na levé končetině (rozmezí jednotlivých hodnot viz tab. 2). U trupu jsme zjistili průměrné množství tekutiny $26,0 \pm 2,6$ l, u jednotlivých probandů se tato hodnota pohybovala v rozmezí od 21,6 l do 30,9 l. Můžeme tedy konstatovat, stejně jako Malá a kol. (2008, 94), že tělesná aktivita judo je vhodným prostředkem pro všeobecně silový rozvoj organismu a v případě bilaterálního vykonávání technik rozvíjí symetricky obě poloviny těla.

Tabulka 2
Segmentální rozložení tělesných tekutin měřené bioimpedančním přístrojem
InBody 3.0 Hodnoty jsou uvedeny ve tvaru průměr±SD.

		MUŽI (n = 11)		
		Průměr±SD	Min. hodnota	Max. hodnota
Tělesná hmotnost (kg)		80,7±11,29	62,8	104,7
Segmentální rozložení tekutin (l)	PHK	3,6±0,5	2,8	4,5
	LHK	3,6±0,4	2,8	4,4
	Trup	26,0±2,6	21,6	30,9
	PDK	8,6±1,1	7,0	10,6
	LDK	8,6±1,0	6,9	10,3
Edema exam		0,324±0,009	0,312	0,339

Legenda:

PHK – pravá horní končetina

LHK – levá horní končetina

PDK – pravá dolní končetina

LDK – levá dolní končetina

Přístroj InBody měří tělesnou vodu jejím rozdělením do nitrobuněčné a mimobuněčné vody a pro výpočet rovnováhy tělesné vody používá index otoku (edema exam). Rozsah normy pro index otoku (ECW/TBW) je mezi 0,30 a 0,35. U našeho souboru byl naměřen průměrný index otoku (edema exam) 0,324±0,009, což je v mezích normy. Ani u jednoho z probandů nebyl tento index mimo rozmezí normy.

ZÁVĚRY

Naše výsledky ukazují, že judo je vhodná sportovní aktivita pro rozvoj svalstva celého těla a tento rozvoj je symetrický pro obě poloviny těla. Ve srovnání s normami pro běžnou populaci jsme zjistili vysoké zastoupení svalové hmoty na horních končetinách a také v oblasti trupu. Judo bylo vyhlášeno společností UNESCO nejvhodnějším sportem pro děti, k jejichž celkovému fyzickému i duševnímu rozvoji přispívá atraktivní a oblíbenou formou.

Sledování změn v jednotlivých komponentách somatotypu u předních závodníků v judu by mohlo poskytnout informaci o vlivu juda na organismus, především tukovou a svalovou složku. Průběžné sledování zastoupení tukové a svalové složky má také význam při časté redukci tělesné hmotnosti s cílem soutěžit v nižší hmotnostní kategorii, než je aktuální. Horswill (2009) uvádí, že 70–80 % judistů bez ohledu na pohlaví snižuje svou tělesnou hmotnost pro zařazení do nižší hmotnostní kategorie. Při nejčastějším způsobu tohoto nárazovitého snižování hmotnosti závodníka před soutěží, snižování tělesné hmotnosti za pomoci ztrát vody dehydratací, je možné, že dojde nejen ke snížení celkové vody v těle, ale i ke snížení tukové složky spolu se složkou aktivní (Forbes, 1987). Změny v tukuprosté hmotě (FFM) se mohou projevit snížením svalové síly a tím klesá i doba, po kterou je sportovec schopen podávat intenzivnější výkony. Sledováním změn zastoupení svalové a tukové tkáně, tedy tělesného složení, má význam především ve smyslu zamezení negativního dopadu redukce tělesné hmotnosti na výkonnost a zdraví závodníka. Tyto infor-

mace mohou být velmi cenné při úpravě stravovacího a tréninkového programu při redukci tělesné hmotnosti.

Zjištění somatotypu úspěšných závodníků nám také může pomoci například při výběru talentů nebo při výskytu určitých dysbalancí.

Poznatky lze taktéž uplatnit ve vzdělání a pedagogice. Zjištěné informace mohou být začleněny do vzdělávání dětí ohledně životního stylu například zařazením do předmětu Výchova ke zdraví.

LITERATURA

- CALLISTER, R. et al. (1991) Physiological characteristics of elite judo athletes. *Int. J. Sports Med.*, vol. 12, no. 2, p. 196–203.
- CLAESSENS, A. L. M. et al. (1987) Somatotype and body structure of world top judoists. *J. Sports Med.*, vol. 27, no. 1, p. 105–113.
- FRANCHINI, E. et al. (2007) Physical Fitness and Anthropometric Profile of the Brazilian Male Judo Team. *J. Physiol. Anthropol.*, vol. 26, no. 2, p. 59–67.
- HAVLÍČKOVÁ a kol. (1999) *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*. Praha : Karolinum.
- HEATH, B. H. & CARTER, J. E. L. (1967) A modified somatotype method. *Amer. J. phys. Anthropol.*, 27, p. 57–75.
- HORSWILL, C. A. (2009) *Making Weight in Combat Sports*. Combat Sports Medicine. London : Springer, p. 21–39.
- ISHIGURO, N. et al. (2005) A comparison of three bioelectrical impedance analyses for predicting lean body mass in a population with a large difference in muscularity. *Eur. J. Appl. Physiol.*, vol. 94, no. 1–2, p. 25–35.
- MALÁ, L., MALÝ, T. & ZAHÁLKA F. (2008) Profil tělesného zloženia juniorských reprezentantov v júde. *Česká kinantropologie*, vol. 12, no. 3, p. 94–103.
- PAVLÍK, J. (1999) *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce*. Brno : PedF MU.
- PŘÍDALOVÁ, M. & ZAPLETALOVÁ (1997) Tělesné složení a typologie lyžařů. In *Optimální působení tělesné zátěže*. Hradec Králové : Nakladatelství Gaudeamus.
- RIEGEROVÁ, J. & ULBRICHOVÁ, M. (1998) *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc : UP.
- SINNING, W. E. (1996) Body composition in athletes. In ROCHE, A. F., HEYMSFIELD, S. B., LOHMAN, T. G. (eds.) *Human body composition*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- ŠTĚPÁNEK, J. a kol. (1990) *Judo (metodický popis)*. 1. vyd. Praha : Tělovýchovná škola.

Physical construction of the Czech senior representatives in judo

Physical activity affects body composition and therefore a somatotype. It depends on the type of sports strain and sports specialization. Generally, the effect increases with time of implementation of particular sport. Top athletes make selected group of individuals with typical somatic features characteristic of the sport (Přidalová & Zapletalová, 1997).

The aim of this study was determination somatotype of Czech top judoists, participants in World Cups, with using measurement of anthropometric parameters. Furthermore, we examined the segmental distribution of fluids in the body of each of the probands and thus influence of judo in a balanced development of body.

Totally we tested 11 probands aged 17–27 years (mean age = 21.5 ± 3.5 years). From anthropometric parameters we measured circumferences (arm circumference and calf circumference), bone diameters (humerus epicondyles and femur epicondyles) and skinfold thickness (over the biceps, over the triceps, subscapular, supriliacale, on calf I – below fossa poplitea). We calculated somatotype by Heath and Carter (1967). Segmental distribution of fluid was measured by multifrequent bioimpedancy analyzer InBody 3.0.

We calculated average somatotype 1,5 : 5,7 : 2,1, it indicates somatotype of balance mesomorph. We did not find any significant differences between the right and left side in the distribution of body fluids, despite difference lateral dominance of the extremities of the probands.

Based on our results we can say that judo is a sport suitable for the muscles development of whole the body and this development is balanced for both sides of the body. We also found high proportion of muscle mass in the upper extremities and the trunk with comparison with the general population.

The information is useful for athletes and coaches and we can also use it in education and pedagogy, problem of body weight reduction is currently very actual even in the early age due to rising incidence of obesity among children and youth.

Keywords: judo, somatotype, anthropometry, body water distribution.

Mgr. Klára Coufalová

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: coufalova@ftvs.cuni.cz

PROFIL TELESNÉHO ZLOŽENIA ELITNÝCH BASKETBALISTIEK*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 110–116

LUCIA MALÁ¹, TOMÁŠ MALÝ^{1, 2},
FRANTIŠEK ZAHÁLKA¹, ALEŠ KAPLAN³

¹ Laboratoř sportovní motoriky

² Katedra sportovních her

³ Katedra atletiky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SÚHRN

Telesné zloženie je považované za dôležitý faktor športového výkonu. Nadmerné zastúpenie tukového tkaniva vystupuje ako mŕtva hmotnosť v aktivitách, kde telesná hmota musí byť v priebehu pohybu a výskokov opätovne dvíhaná proti pôsobeniu gravitácii. Cieľom štúdie bolo určiť telesné zloženie reprezentačného tímu basketbalistiek ($n = 14$, vek $25,86 \pm 4,20$ rokov, telesná výška $185,79 \pm 8,99$ cm, telesná hmotnosť $76,64 \pm 7,82$ kg). Dáta boli zaznamenané bioimpedančnou metódou (BIA 2000M, Nemecko).

Zaznamenané boli: absolútne a relatívne množstvo beztukovej hmoty (FFM), percentuálne zastúpenie tukovej hmoty (FM), vnútrobunečná hmota (BCM), mimobunečná hmota (ECM) a ich vzájomný pomer (ECM/BCM), fázový uhol (α), celková voda v tele (TBW) s rozlíšením extracelulárnej (ECW) a intracelulárnej tekutiny (ICW).

Výsledky: Priemerná hodnota TBW bola 53,76 % z priemernej telesnej hmotnosti. Distribúcia vody bola nasledovne, kde ICW tvorila 57,43 % z TBW a ECW tvorila 42,69 % z TBW. Priemerná hodnota FFM bola $60,30 \pm 5,42$ kg. BCM bolo $50,98 \pm 4,62$ % z FFM (CQ), čo v absolútnej hodnote činí $30,61 \pm 2,71$ kg. Pomer ECM/BCM = $0,80 \pm 0,06$, $\alpha = 6,81 \pm 0,43$ ° a FM = $21,22 \pm 1,66$ %.

Jednotlivé parametre telesného zloženia preukázali hodnoty zodpovedajúce elitnému basketbalovému tímu. Interindividuálne porovnanie neodhalilo rozdiely v rámci hráčskej funkcie. Predkladané dáta môžu slúžiť ako istý špičkový štandard pre porovnanie kvality telesného zloženia s hráčkami nižšej úrovne s cieľom optimalizovať a kompenzovať nájdené rozdiely.

Kľúčová slová: telesné zloženie, telesná konštitúcia, basketbal, tuková hmota.

ÚVOD

Basketbal sa vyznačuje značne dynamickým priebehom a rýchlou zmenou herných situácií. Hráči musia disponovať dostatočnou úrovňou rýchlostných a silových schopností, ale i špecifickej formy krátkodobej vytrvalosti. Samotný výkon v basketbale je ukážkou prepracovanej taktiky radou kombinácií a konkrétnych špecializácií herných postov. Vzájomná interakcia jednotlivých

* Táto štúdia vznikla s podporou VZ MSM 0021620864 a GAČR P407/11/P784.

komponentov podieľajúcich sa na výkone v basketbale stále viac vzbudzuje záujem vedcov s prepojením na tréningovú prax. Výsledky na jednotlivých turnajoch sú pripisované vysokej zdatnosti hráčov, ktorí absolvujú pravidelnú, plánovanú a organizovanú prípravu postupne v priebehu niekoľkých rokov. Zvýšenie úrovne fyzickej zdatnosti prezentuje jeden zo základných faktorov vedúcich k úspešnosti (Sporiš et al., 2010).

Dôležitým indikátorom telesnej zdatnosti a celkového zdravia u športovcov je sledovanie telesného zloženia (Warner et al., 2004). Nadmerné množstvo adipózneho tkaniva je považované za nevyužívanú hmotu, nakoľko telo športovca musí opakovane prekonávať gravitáciu počas lokomočných činností a výskokov (Reilly, 1996), čo má za následok zníženie výkonnosti a zvýšenie požiadaviek na energetický výdaj v danej činnosti. Naopak, aktívna hmota prispieva k výbušnosti počas vysoko intenzívnych činností a umožňuje väčšiu absolútnu veľkosť a silu pre odpor vysoko dynamického a statického zaťaženia. Sledovanie parametrov telesného zloženia môže byť využité aj pre sledovanie zmien jednotlivých parametrov v rámci ročného tréningového cyklu (Carbuhn et al., 2010).

Autori preukázali u univerzitných hráčov basketbalu signifikantné zmeny tukovej hmoty, hustoty kostného tkaniva, obsahu kostných minerálov pri porovnaní hodnôt zaznamenaných na začiatku prípravného obdobia, v súťažnom období a na konci súťažného obdobia. Pomocou telesného zloženia môžeme teda monitorovať zmeny v oblasti periodizácie športového tréningu v jednotlivých obdobiach počas sezóny ako spätnej väzby k riadeniu tréningu (Carbuhn et al., 2010).

Priebežné monitorovanie telesného zloženia môže napomôcť sledovať i pravidelnosť nutricie a stravovacie návyky hráčov. Cieľom je predísť prípadnému negatívnemu dopadu na zdravie športovkyň, poruchám menštruácie a osteoporóze s rozvinutím už v mladom veku hráčov (Fruth et al., 2008). Martin et al. (1998) uvádzajú vo výskume ($n = 371$, športovkyň – basketbal, volejbal, softbal, súťaže NCAA v USA), že 29 % hráčov používa prostriedky k úprave hmotnosti.

Z hľadiska somatotypu a telesného zloženia ako predpokladov pre výkon v basketbale sú vhodné nielen vysoké typy s dlhými končatinami, ale typy s vysokým zastúpením beztukovej hmoty a nízkym zastúpením neaktívnej, tukovej hmoty. Väčšina dostupných štúdií dokladuje vysoké zastúpenie beztukovej hmoty so vzťahom k výkonu, ku konkrétnym činnostiam jednotlivcov, resp. pri komparácii s inými kolektívnymi hrami (Bayios et al., 2006), nízke zastúpenie neaktívnej, tukovej hmoty a zmeny týchto zložiek v priebehu periodizácie prípravy (Fruth et al., 2008; Carbuhn et al., 2010). Bežne dostupné vedecké publikácie sa obmedzujú len na tukovú a beztukovú hmotu s nadväznosťou na špecifické činnosti v basketbale. Cieľom nášho príspevku bolo práve preto prezentovať profil telesného zloženia u elitného ženského basketbalového tímu, strieborných medailistiek Majstrovstiev sveta 2010, a to rozšíreným množstvom parametrov vypovedajúcich o telesnom zložení.

METODIKA

Charakteristika výskumného súboru

Výskumný súbor tvorila ženská reprezentácia basketbalistiek ($n = 14$), strieborných medailistiek Majstrovstiev sveta 2010. Všetky probandky sa venujú basketbalu minimálne 10 rokov, jedná sa teda o špecifickú skupinu s vysokým podielom riadenej pohybovej aktivity. Základné somatometrické charakteristiky výskumného súboru sú uvedené v tab. 1.

Tabuľka 1
Základná somatometrická charakteristika výskumného súboru

	Minimum	Maximum	Priemer	Smerodajná odchýlka	Stredná chyba priemeru
Vek (roky)	19,00	32,00	25,86	4,20	1,12
Telesná výška (cm)	169,00	198,00	185,79	8,99	2,40
Telesná hmotnosť (kg)	64,00	90,00	76,64	7,82	2,09
BMI (kg.cm ⁻²)	20,30	25,70	22,19	1,55	0,42

BMI – Body Mass Index (index rizika ohrozenia zdravia podľa Svetovej zdravotníckej organizácie)

Spôsob získavania dát

Dáta identifikujúce telesné zloženie zástupkyní tímu sme zaznamenali za rovnakých podmienok, v ranných hodinách, probandky neužili žiadne medikamenty. Z hľadiska periodizácie ročného tréningového plánu sme meranie realizovali na konci prípravného obdobia, kedy sa menil pomer medzi kondičnou a hernou časťou v prospech hernej. Z hľadiska plánovania sa jednalo o 17 týždenných mikrocyklov. Na začiatku prípravného obdobia sa jednalo o rekondične regeneračnú zložku. Uprostred prípravného obdobia sa prechádzalo na kvalitatívnu zložku prípravy. Záver prípravného obdobia bol charakterizovaný postupným prechodom do zaťaženia v premenlivých herných situáciách s postupným dôrazom na zápasové zaťaženie.

Pred samotným meraním sme zistili aktuálnu telesnú hmotnosť elektronickou váhou s presnosťou na 0,1 kg (Soehnle ©, Germany) a telesnú výšku probandiek v stoji s presnosťou na 1 mm pomocou antropometra. Pre stanovenie celotelovej bioimpedancie sme použili prístroj BIA 2000 M (Datainput, 2004), ktorý pracuje na štyroch frekvenciách (1, 5, 50 a 100 kHz) a spolupracuje so softwarovým vybavením NUTRI 4. Vlastné meranie trvalo približne 45 s. Prechodový odpor medzi povrchom tetrapolárne usporiadaných elektród a kožou nebol vyšší ako 250 Ω .

Na základe získaných hodnôt sme zistili aktuálne telesné zloženie všetkých meraných osôb. Sledovali sme absolútne a relatívne množstvo beztukovej hmoty (FFM), percentuálne zastúpenie tukovej hmoty (% FM), vnútrobunečnú (BCM) a mimobunečnú hmotu (ECM) a ich vzájomný pomer (ECM/BCM), fázový uhol (α), celkovú vodu v tele (TBW) s rozlíšením extracelulárnej (ECW) a intracelulárnej tekutiny (ICW). Pri prepočte jednotlivých nepriamo merateľných parametrov identifikujúcich kvalitu telesného zloženia sme vychádzali z príslušných predikčných rovníc tejto vekovej skupiny (Datainput, 2004). Pri prepočte tukovej hmoty sme vychádzali z predikčnej rovnice podľa Fornettiho.

VÝSLEDKY

TBW tvorí priemerne 41,20 $\pm$ 3,03 l (53,76 % telesnej hmotnosti tímu), z toho 23,66 $\pm$ 0,96 l (57,43 % z TBW) zahŕňala ICW. ECW mala nižšie zastúpenie, priemerne 17,59 $\pm$ 2,25 l (42,69 % z TBW).

V tíme sme zaznamenali priemernú absolútnu hodnotu FFM 60,30 $\pm$ 5,42 kg (78,68 % z TH). Rovnako zložka FFM, BCM, činila priemerne 50,98 $\pm$ 4,62 % z FFM (CQ), čo je v absolútnej hodnote 30,61 $\pm$ 2,71. ECM malo nižšie zastúpenie ako BCM (24,54 $\pm$ 2,03 kg), pomer ECM/BCM teda vypovedal o hodnote primeranej vrcholovému športu (0,80 $\pm$ 0,06). S pomerom ECM/BCM súvisiaci parameter, α , bol priemerne pre celý tím 6,81 $\pm$ 0,43 °.

Nežiaduca tuková hmota mala priemerné zastúpenie v tíme 21,22 $\pm$ 1,66 %.

Tabuľka 2
Telesné zloženie reprezentačného tímu basketbalistiek

	Priemer	Smerodajná odchýlka	Minimum	Maximum
TBW	41,20	3,03	35,00	46,30
A	6,81	0,43	6,10	7,60
ECM	24,54	2,03	21,80	27,20
BCM	30,61	2,71	25,20	34,90
ECM/BCM	0,80	0,06	0,70	0,90
ECW	17,59	2,25	13,50	21,80
ICW	23,66	0,96	21,50	25,50
CQ	50,98	4,62	36,69	55,37
FFM FFM/TH	60,30 0,79	5,42 0,02	50,12 0,74	69,50 0,81
FM %	21,22	1,66	18,72	25,60
FM kg	16,34	2,72	12,36	22,52

Legenda:

- TBW – celková voda v tele (l)
- FFM – beztuková hmota (kg)
- FFM/TH – relatívna hodnota FFM
- FM kg – tuková hmota (kg)
- FM % – tuková hmota (%)
- α – fázový uhol (°)
- ECM – mimobunečná hmota (kg)
- BCM – vnútrobučná hmota (kg)
- ECM/BCM – pomer mimobunečnej a vnútrobučnej hmoty
- CQ – percentuálne zastúpenie vnútrobučnej hmoty v beztukovej hmote (%)
- ECW – extracelulárna tekutina (l)
- ICW – intracelulárna tekutina (l)

DISKUSIA

FFM ako parameter s úzkou koreláciou s hernou činnosťou jednotlivca v športových hrách (Melrose et al., 2007) činila v sledovanom súbore 78,68 % z TH (tab. 2). Pre porovnanie Carbuhn et al. (2010) uvádzajú u basketbalistiek na začiatku prípravného obdobia ($n = 10$, univerzitné hráčky, $20 \pm 1,0$ rokov, $180,1 \pm 8,9$ cm, $76,9 \pm 9,0$ kg) absolútnu hodnotu FFM $55,8 \pm 5,8$ kg. Pri komparácii je však dôležité zohľadniť rozdielnosť použitej metodiky a komparáciu absolútnych hodnôt. Pri náhľade na relatívne hodnoty (FFM/TH) môžeme sledovať individuálne rozdiely medzi hráčkami, avšak nie je možné jednoznačne vyjadriť tendenciu pri zastúpení FFM u jednotlivých hráčskych postov. Najvyššiu hodnotu FFM/TH (0,81) sme zaznamenali u rozohrávačky a pivotky. Najnižšiu hodnotu sme zaznamenali u krídla (0,74). Všetky hráčky vplyvom absolvovanej pravidelnej záťaže vykazujú hodnoty FFM/TH na úrovni elitných športovcov.

BCM ako prediktor svalovej účinnosti pre športový výkon (Andreoli et al., 2003) činila priemerne $30,61 \pm 2,71$ kg. V zmysle percentuálneho podielu buniek vo FFM ako indikátora individuálneho stavu výživy a trénovanosti to činilo $50,98 \pm 4,62$ % (CQ). Podľa Dörhöfer & Pirlich (2007) môže BCM dosiahnuť u vrcholových športovcov až 60 % FFM, u žien sa v praxi bežne vyskytujú hodnoty 50 % (Malá et al., 2008). U nami sledovaných reprezentantiek môžeme konštatovať hodnoty približujúce sa k odporúčaným 50 % takmer u všetkých reprezentantiek s výnimkou jedinej pivotky (36,69 %). Tento menší deficit môže byť spôsobený neskorším nástupom hráčky na prípravu na MS (14dňové oneskorenie) zapríčineného povinnosťami vo viazanom klube. Rovnako sa jedná o hráčku, ktorá z hľadiska tréningovej praxe mierne podceňuje silovú prípravu najmä v individuálnej príprave s absenciou systematickej individuálnej silovej prípravy. Pre porovnanie s nepublikovanými testami rýchlosti a výbušnej sily sme zaznamenali u danej hráčky mierne nedostatky, ktoré hráčka kompenzuje v zápase výraznou bojovnosťou a nasadením.

Z dôvodu interinentného výkonu považujeme množstvo BCM za veľmi dôležité, nakoľko určuje muskulárnosť hráčky. Dôležitým je i jej pomer s ECM a parametrom s vysokou výpovednou hodnotou je i veľkosť α , ktorá priamo nadväzuje cez intracelulárnu tekutinu na množstvo bunecnej hmoty ($BCM = \text{Phase Angle} \times ICW \times \text{konštanta}$) (Malá et al., 2010). Pri porovnaní jednotlivých zložiek FFM v našom súbore bolo priemerné zastúpenie BCM vyššie ako zastúpenie ECM (tab. 2). Pomer oboch komponentov ECM/BCM posudzovaný ako kritérium pre hodnotenie predispozície sa pohyboval v odporúčanom rozmedzí (Datainput, 2004) a indikoval výborné predispozície k svalovej práci a teda k samotnému fyzickému výkonu reprezentačného tímu basketbalistiek. Individuálne rozdiely nepreukázali jednoznačnú tendenciu pri jednotlivých hráčskych postoch.

Priemerné percentuálne zastúpenie FM (tab. 2) nie je v súlade s navrhovanými hodnotami telesného tuku pre športujúce ženy (Lohman, 1992) v rozmedzí 12–16 % v závislosti od športu. Carbuhn et al. (2010) uvádzajú u univerzitných hráčok basketbalu ($n = 10$, univerzitné hráčky, $20 \pm 1,0$ rokov, $180,1 \pm 8,9$ cm, $76,9 \pm 9,0$ kg) na začiatku prípravného obdobia $22,7 \pm 5,6$ % zastúpenie tukového tkaniva.

Bayios et al. (2006) zdôrazňuje variabilitu telesného zloženia medzi jednotlivými tímami športových hier v závislosti od konkrétneho športu. Autori uvádzajú u profesionálnych hráčok gréckej I. a II. ligy ($n = 133$) porovnateľné hodnoty zastúpenia tukovej zložky $24,3 \pm 3,6$ % ($15,5 \pm 6,8$ kg). Podľa autorov basketbalistky dosiahli signifikantne vyššie hodnoty FM ($p < 0,05$) s porovnateľnou skupinou volejbalistiek ($n = 163$, FM = $23,4 \pm 2,8$ %). Basketbalistky dosiahli signifikantne vyššie hodnoty FM ($p < 0,001$) v porovnaní s hádzanárkami ($n = 222$, FM = $25,9 \pm 3,3$ %).

Pri komparácii s dostupnou literatúrou sme zistili, že nami zaznamenané percentuálne zastúpenie FM (tab. 2) je porovnateľné s dostupnou literatúrou (Bayos et al., 2006; Carbun et al., 2010). Pri komparácii musíme zohľadniť rozdielnosť použitej metodiky a predikčnej rovnice pre prepočet tukovej zložky. Najvyššiu hodnotu FM sme zaznamenali u krídla (25,6 %), najnižšiu hodnotu u rozohrávačky a pivotky (18,72–19,6 %). Ani pri tomto parametre nie je možné vyjadriť jednoznačne trend zastúpenia FM u jednotlivých postov.

Dôvodom potreby FFM a požadovanej absencie FM je, že údaje v dostupnej literatúre uvádzajú lepší vzťah FFM k úspešnosti v športe (maximálny aeróbny výkon, čas behu a pod.) ako percento FM. Ukázalo sa, že veľkosť a podiel FFM má na rozdiel od celkovej TV, TH a iných morfológických ukazovateľov úzky vzťah ku rôznym funkčným veličinám. Podľa Musaiger et al. (1994) nízka relatívna hodnota zastúpenia tukového tkaniva je žiaduca práve kvôli negatívnemu vzťahu výkonu a percentuálneho zastúpenia tukového tkaniva.

ZÁVER

Zaznamenané parametre telesného zloženia preukázali hodnoty zodpovedajúce ženským športovkyniam elitnej úrovne. Monitorovanie telesného zloženia na cielenej skupine (reprezentačný tím basketbalistiek) preukázalo, že tuková hmota zaznamenaná bioimpedančnou metódou by nemala presahovať u elitných ženských hráčok 21,22 % zastúpenie. Nami získané dáta sú porovnateľné so štúdiami, v ktorých bolo sledované telesné zloženie pomocou bioimpedančnej analýzy. V interindividuálnych porovnaníach nemôžeme jednoznačne vyjadriť rozdiely v rámci jednotlivých hráčskych postov. Horšiu hodnotu sme zaznamenali u jednej z hráčok, a to predpokladane z dôvodu oneskoreného nástupu na prípravu na MS a individuálnej prípravy hráčky v rámci viazaného klubu. Predkladané dáta môžu slúžiť ako istý špičkový štandard pre komparáciu kvality telesného zloženia s hráčkami nižšej úrovne s cieľom optimalizovať a kompenzovať nájdené rozdiely medzi rôznymi úrovňami hráčok.

LITERATÚRA

- ANDREOLI, A., MELCHIORRI, G., BROZZI, M., DI MARCO, A., VOLPE, S. L. et al. (2003) Effect of different sports on body cell mass in highly trained athletes. *Acta Diabetol* 40, p. 122–125.
- BAYIOS, I. A., BERGELES, N. K., APOSTOLIDIS, N. G., NOOTSOS, K. S. & KOSKOLOU, M. D. (2006) Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 46, p. 271–280.
- CARBUHN, A. F., FERNANDEZ, T. E., BRAGG, A. F., GREEN, J. S. & CROUSE, S. (2010) Sport and training bone and body composition in women collegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), p. 1710–1717.
- Data Input (2004) *Manuál Nutri 4 – Multifrekvenčný Software for the Determination of Body Water, Body Composition and Nutritional Status*. Instructions for Use, Firma DataInput GmbH, Trakehner Strasse 5, 60487, Frankfurt am Main, Germany.
- DORHÖFER, R. P. & PIRLICH, M. (2007) *Das BIA – Kompendium*, III. Ausgabe. Data Input GmbH, Darmstadt.
- FRUTH, J., MORGAN, A., DARBY, L. & TOBAR, D. (2008) Evaluation of three skinfold equations by using the bod pod as the criterion in caucasian female athletes. *Journal of Exercise Physiology*, 11(1), p. 28–37.
- LOHMAN, T. G. (1992) *Advances in Body Composition Assessment*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- MALÁ, L., MALÝ, T. & ZÁHÁLKA, F. (2008) Profil telesného zloženia juniorských reprezentantov v júde. *Česká kinantropologie*, 3, p. 94–103.
- MALÁ, L., MALÝ, T., ZAHÁLKA, F. & BUNC, V. (2010) The profile and comparison of body composition of elite female volleyball players. *Kinesiology*, 42(1), p. 90–97.
- MARTIN, M., SCHLABACH, G. & SHIBINSKI, K. (1998) The use of nonprescription weight loss products among female basketball, softball and volleyball athletes from NCAA division I institution: Issues and Concerns. *Journal of Athletic Training*, 33, p. 41–44.
- FRUTH, J., MORGAN, A., DARBY, L. & TOBAR, D. (2008) Evaluation of three skinfold equations by using the bod pod as the criterion in caucasian female athletes. *Journal of Exercise Physiology*, 11(1), p. 28–37.
- MELROSE, D. R., SPANIOL, F. J. & BOHLING, M. E. (2007) Physiological and Performance Characteristics of Adolescent Club Volleyball Players. *Journal of strength and conditioning research: the research journal of the NSCA*, 21(2), p. 481–486.
- MUSAIGER, A. O., RAGHEB, M. A. & AL-MARZOOQ, G. (1994) Body composition of athletes in Bahrain. *Br. J. Sp. Med.*, 28(3), p. 157–159.
- REILLY, T. (1996) *Fitness assessment*. In REILLY, T. *Science and Soccer*. London : E. & F. Spon, p. 25–50.
- SPORIŠ, G., VULETA, D., VULETA, JR., D. & MILANOVIĆ, D. (2010) Fitness Profiling in Handball: Physical and Physiological Characteristics of Elite Players. *Coll. Antropol.*, 34(3), p. 1009–1014.
- WARNER, E., FORNETTI, W., JALLO, J. & PIVARNIK, J. (2004) A skinfold model to predict fat-free mass in female athletes. *J. Athl. Train.*, 39(3), p. 259–262.

Body composition of elite female basketball players

Body composition is considered a very important factor for athletes. Excessive adipose tissue acts as a dead weight in activities where the body mass must be repeatedly lifted against gravity during locomotion and jumping.

The aim of the study was to determine body composition of a national team of female basketball players ($n = 14$, age 25.86 ± 4.20 years, height 185.79 ± 8.99 cm, weight 76.64 ± 7.82 kg). Research data were obtained by means of a bioimpedance method (BIA 2000 M, Germany).

We observed: absolute and relative amount of Fat Free Mass (FFM), percentage of Fat Mass (% FM), Body Cell Mass (BCM), Extra Cellular Mass (ECM) and their mutual ratio (ECM/BCM), Phase Angle (α), Total Body Water (TBW) distinguishing Extracellular Fluid (ECW) and Intracellular Fluid (ICW).

The mean value of TBW is 53,76 % of a female player's body weight. TBW distribution was 57.43 % in ICW and 42.69 % in ECW. The mean value of FFM = 60.30 ± 5.42 kg. BCM was 50.98 ± 4.62 % of FFM (CQ), which in absolute value means 30.61 ± 2.71 kg. The ratio of ECM/BCM = 0.80 ± 0.06 , $\alpha = 6,81 \pm 0.43$ ° a FM = 21.22 ± 1.66 %.

Individual body composition parameters provide the values characteristic for elite female athletes. Interindividual comparison also not revealed differences in terms of player's function. The presented data can serve as a certain top standard for comparisons of body composition quality in female players of the lower level with the aim to optimize and compensate the found differences.

Keywords: body composition, body constitution, basketball, Fat Mass.

PaedDr. Lucia Malá, Ph.D.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín
e-mail: mala@ftvs.cuni.cz

POHYBOVÁ AKTIVITA A SUBJEKTIVNÍ VNÍMÁNÍ ZDRAVÍ U SENIORŮ*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 117–129

JIŘÍ MUDRÁK, PAVEL SLEPIČKA,
IVANA HARBICHOVÁ, MARTIN PĚKNÝ

Psychosociální laboratoř, katedra pedagogiky psychologie a didaktiky TV a sportu
Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

V předkládané studii se zabýváme subjektivně vnímaným zdravím a jeho vztahem k pohybové aktivitě u skupiny 212 českých seniorů, kterým byly za tímto účelem administrovány dotazníky LTEQ, PASE a SF-12. Byl zjištěn signifikantní vztah mezi účastí v intenzivní a středně intenzivní pohybové aktivitě a vnímaným zdravím ($r = 0,19-0,50$), naopak účast v mírné pohybové aktivitě nevykazovala s vnímaným zdravím žádný vztah. Respondenti, kteří splňovali dávky pohybové aktivity doporučené WHO, udávali ve srovnání s těmi, kteří je nesplňovali, signifikantně vyšší úroveň vnímaného zdraví. Účast respondentů v pohybové aktivitě byla relativně nízká. Doporučení WHO nesplňovalo 64 % respondentů, 77 % se aktuálně nevěnovalo žádné intenzivní pohybové aktivitě a 47 % se nevěnovalo ani žádné středně intenzivní pohybové aktivitě. Hlavním zdrojem aktivity byly pro většinu respondentů běžné každodenní aktivity jako například chůze či práce na zahradě a na chalupě.

Klíčová slova: seniori, pohybová aktivita, vnímané zdraví.

ÚVOD

Problematika zdraví u seniorské populace se stává předmětem výzkumného zájmu z biomedicínského i psychosociálního hlediska, zejména v souvislosti s demografickými změnami probíhajícími jak v české, tak evropské populaci. Během posledních 20 let v České republice vzrostla průměrná délka života i očekávaná doba dožití u vyšších věkových skupin a je zjevné, že česká společnost bude postupně stále více stárnout (WHO, 2010). Důležitým výzkumným úkolem se tak stává hledání faktorů souvisejících se zvýšením kvality života ve vyšším věku a prodloužení délky aktivního života.

Studie zabývající se problematikou zdraví vycházejí z různých teoretických východisek, jež vymezují pojem zdraví rozličným způsobem. Například Křivohlavý (2001) uvádí Sedhousův souhrn teorií zdraví. Část těchto teorií vychází z pojmu *wellness*, kterým je označován „ideální stav člověka, jemuž je dobře.“ Jiné teorie jsou založeny na pojmu *fitness*, chápáném jako „dobré fungování.“ Sedhouse (1995) shrnuje, že „optimální stav zdraví určité osoby závisí na stavu souboru podmínek, které jí umožňují žít tak, aby byly splněny její realisticky zvolené a biologické možnosti.“

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864 a s podporou projektu Specifického vysokoškolského výzkumu 2011-263602.

Křivohlavý (2001) definuje zdraví jako „celkový tělesný, psychický, sociální a duchovní stav člověka, který mu umožňuje dosahovat optimální kvality života a není překážkou obdobnému snažení druhých lidí.“ Je patrné, že tato definice obohacuje chápání zdraví o (v jiných přístupech často opomíjenou) psychosociální dimenzi. Do vymezení zdraví je v tomto rámci nezbytné zařadit i „subjektivní prožitky zdraví, u nichž nelze určit zdroj a mnohdy je nelze ani kvantifikovat“ (Křivohlavý, 2001). Také další autoři ukazují na důležitost subjektivního vnímání zdraví. Podle Rodina a McAvaye (1992) je subjektivně vnímané zdraví významným prediktorem doby dožití a v některých longitudinálních studiích dokonce předpovídalo délku života lépe než objektivní biomedicínské údaje. Vnímané zdraví je také významným prediktorem objektivního zdravotního stavu (Rodin, McAvay, 1992).

Dahlke (1996) v této souvislosti uvádí v souladu se svým psychosomatickým přístupem, že ve vztahu ke zdraví vnímáme především tělesné dysfunkce. Je zjevné, že subjektivní kritéria prožívání a hodnocení zdraví tak nabývají ve stáří specifického významu. Senioři mnohdy prožívají své zdraví jako neuchopitelné (nejsou ani zdraví, ani nemocní), jako proměnlivé v kratších časových obdobích i v delším horizontu, v němž vnímají a hlavně očekávají zhoršení.

Jedním z důležitých faktorů ovlivňujících jak objektivní, tak vnímané zdraví je pohybová aktivita. Například King a kol. (2000) zjistili, že pravidelná pohybová aktivita pozitivně ovlivňuje vnímané zdraví, včetně vnímané bolesti. Nelson a kol. (2007) uvádí přehled studií, které ukazují, že pohybová aktivita u lidí starších 65 let nejen významně snižuje riziko srdečních chorob, mozkové mrtvice, vysokého tlaku, cukrovky, osteoporózy, obezity, různých druhů rakoviny, ale také psychických problémů jako úzkosti či deprese.

Současné studie zabývající se problematikou zdraví v seniorské populaci vychází převážně z biomedicínského hlediska. Zaměřují se především na objektivizaci zdravotního stavu či na zjišťování tělesné zdatnosti (Norman, 1995; Netz, Argot, 1997; Bunc, Štilec, 2007; Macháčová, Bunc, 2009). Zvláště v českém kontextu však chybí studie zaměřené na subjektivní prožitkovou stránku zdraví zjišťující, jak se člověk cítí, jak prožívá a hodnotí svůj zdravotní stav. V předkládané studii jsme se proto zaměřili na to, jak senioři subjektivně prožívají své zdraví a jakou úlohu v tom může hrát intenzita pohybové aktivity.

METODIKA

Vzorek

Studie se zúčastnilo celkem 212 lidí ve věku nad 60 let, kteří žili v oblasti velkoměsta (Praha), krajského města (Plzeň) a okresního města (Uherské Hradiště). Respondenti se aktivně účastnili společenských a vzdělávacích aktivit určených pro skupinu seniorů – pravidelně navštěvovali kluby seniorů, univerzity třetího věku či další společenské aktivity určené pro seniory. Tyto aktivity tvoří důležitou součást nabídky volnočasových aktivit pro tuto věkovou skupinu, proto považujeme za důležité prozkoumat charakteristiky lidí, kteří je navštěvují. Účastníci studie byli prostřednictvím těchto institucí osloveni s nabídkou k vyplnění dotazníku, přičemž návratnost dotazníku byla přibližně 50 %. Základní charakteristika souboru je uvedena níže v části výsledky.

Použité metody

Ve studii byly použity tři druhy dotazníků: The Leisure Time Exercise Questionnaire, Physical Activity Survey for the Elderly a SF-12: A 12-Item Short-Form Health Survey, doplněné dotazníkem demografických proměnných. Všechny tyto dotazníky jsou standardně užívány ve výzkumu na populaci starších dospělých. Pro účely naší studie byly přeloženy z angličtiny a opatřeny zpětným překladem.

Demografické proměnné

Každý účastník studie byl požádán o zadání základních demografických proměnných. Zjišťovali jsme informace o pohlaví, rodinném stavu, věku, vzdělání, počtu let v důchodu, výšce a váze, ze kterých byl stanoven BMI, a detaily zdravotního stavu.

The Leisure Time Exercise Questionnaire (LTEQ)

Jako hlavní metoda zjišťování pohybové aktivity byl použit sebehodnotící dotazník LTEQ, který zachycuje průměrné týdenní množství pohybové aktivity v průběhu uplynulého měsíce na čtyřech úrovních intenzity (namáhavá, středně obtížná, mírná fyzická aktivita a sezení). Tento dotazník je považován za validní a reliabilní instrument pro měření pohybové aktivity u starších dospělých (Godin, Shephard, 1985).

Physical Activity Survey for the Elderly (PASE)

Dotazník PASE byl ve studii využit především jako doplněk předchozího dotazníku LTEQ a jeho účelem bylo zachytit, jakým aktivitám se respondenti věnovali a jaké druhy aktivit přiřazovali k jednotlivým úrovním intenzity cvičení. PASE je desetipoložkový dotazník, který je určen k zachycení pohybové aktivity u starších dospělých v průběhu jednoho týdne. PASE zjišťuje informace z několika různých oblastí týkajících se volného času, práce v domácnosti či zaměstnání. PASE je považován za validní instrument pro měření pohybové aktivity u populace starších dospělých (Washburn a kol., 1993).

SF-12: A 12-Item Short-Form Health Survey

Jako metoda zjišťování vnímaného zdraví byl použit dvanáctipoložkový dotazník SF-12 (Ware, Kosinski, Keller, 1996). Jeho jednotlivé položky se zabývají celkovým hodnocením vlastního zdraví, vnímanými omezeními plynoucími z celkového zdraví či fyzickými, emočními a sociálními aspekty vnímaného zdraví. Tento dotazník je často používanou validní a reliabilní metodou zjišťování subjektivního zdraví využívanou i při studiích na populaci seniorů (Ware, Kosinski, Keller, 1996).

Analýza

Výsledky byly zpracovány s využitím programu Statistica verze 10.0. Pro popis výzkumného vzorku, údaje o druzích a trvání pohybové aktivity a údaje o různých aspektech vnímaného zdraví byla využita deskriptivní statistika (frekvenční tabulky, průměr, medián, směrodatná odchylka), pro zjištění vztahu mezi pohybovou aktivitou a životní spokojeností bylo využito korelační analýzy (koeficient gamma), pro srovnání skupiny pohybově aktivních a pohybově neaktivních byla použita analýza rozptylu – jednosměrná ANOVA pro srovnání širších komponent vnímaného zdraví a t-test pro některé jednotlivé položky. Byly také kvalitativně analyzovány uváděné druhy pohybové aktivity.

VÝSLEDKY

Demografické údaje

Průměrný věk respondentů byl 67,9 let, více než 90 % jich bylo v důchodu, více než 80 % respondentů byly ženy, více než 90 % mělo alespoň středoškolské vzdělání, průměrný BMI index byl 26,5 (viz tabulky 1–5).

Tabulka 1
Věk a pohlaví

Věk		
N	Průměr	S. odch.
203	67,94	6,77
Pohlaví		
	N	%
Ženy	168	84,85
Muži	30	15,15
Celkem	198	100
Chybí	14	6,6

Tabulka 2
Rodinný stav

Rodinný stav		
	N	%
Vdaná/ženatý	107	55,73
Svobodná/ý	7	3,65
Rozvedená/ý	22	11,46
Žijící odděleně	2	1,04
Nesezdaná/ý ve společné domácnosti	4	2,08
Vdova/vdovec	50	26,04
Celkem	192	100
Chybí	20	9,43

Tabulka 3
Vzdělání

Vzdělání		
	N	%
Základní	3	1,49
Vyučená/ý	8	3,96
Maturita	112	55,45
VŠ	79	39,11
Celkem	202	100
Chybí	10	4,72

Tabulka 4
Pracující/v důchodu

Pracující/v důchodu		
	N	%
Pracující	8	3,96
V důchodu	194	96,04
Celkem	202	100
Chybí	10	4,72
Počet let v důchodu		
N	Průměr	S. odch.
201	10,88	9,11

Tabulka 5
BMI

Průměrný BMI		
N	Průměr	S. odch.
202	26,46	4,38
Úrovně BMI		
	N	%
< 20	3	1,49
20–25	78	38,61
25–30	89	44,06
30–35	26	12,87
> 35	6	2,97
Celkem	202	100
Chybí	10	4,72

Pohybová aktivita

Na základě výsledků dotazníku LTEQ je zřejmé, že úroveň pohybové aktivity u studovaného vzorku je poměrně nízká, ačkoliv by bylo možno očekávat, že naši respondenti budou v rámci celé populace seniorů patřit k nadprůměrně aktivním. Celých 64 procent respondentů podle svých výpovědí nedosahuje doporučených 150 minut alespoň středně namáhavé aktivity týdně, přičemž téměř 77 % v posledním měsíci neprovádělo žádnou namáhavou pohybovou aktivitu, 46,7 % se nevěnovalo žádné středně obtížné aktivitě a 17,9 % se nevěnovalo ani mírné pohybové aktivitě. Každý den v týdnu se alespoň 10 minut denně věnovalo namáhavé pohybové aktivitě 2,4 % respondentů, středně namáhavé aktivitě 9 % respondentů a mírné pohybové aktivitě 33 % respondentů. Respondenti, kteří se účastnili alespoň minimální pohybové aktivity, průměrně trávili v posledním měsíci téměř 230 minut týdně namáhavou pohybovou aktivitou, 307 minut střední pohybovou aktivitou a 387 minut mírnou pohybovou aktivitou. Vzhledem k vysoké směrodatné odchylce je však zřejmě více vypovídající hodnotou medián, který byl 120 minut u namáhavé, 180 minut u střední a 240 minut u mírné pohybové aktivity (viz tabulky 6–8).

Tabulka 6
Týdenní pohybová aktivita – počet aktivit

Týdenní pohybová aktivita – počet aktivit delších než 10 min.								
Namáhavá fyzická aktivita			Středně obtížná fyzická aktivita			Mírná fyzická aktivita		
Kolikrát týdně	N	%	Kolikrát týdně	N	%	Kolikrát týdně	N	%
Nikdy	163	76,89	Nikdy	99	46,70	Nikdy	38	17,92
1x	18	8,49	1x	19	8,96	1x	18	8,49
2x	10	4,72	2x	30	14,15	2x	19	8,96
3x	9	4,25	3x	13	6,13	3x	18	8,49
4x	4	1,89	4x	8	3,77	4x	13	6,13
5x	3	1,42	5x	20	9,43	5x	27	12,74
6x	0	0,00	6x	4	1,89	6x	9	4,25
7x	5	2,36	7x a více	19	8,96	7x a více	70	33,01
Celkem	212	100	Celkem	212	100	Celkem	212	100

Tabulka 7
Týdenní pohybová aktivita – celková

Celková pohybová aktivita za týden v minutách (pouze aktivní)											
Namáhavá fyzická aktivita				Středně obtížná fyzická aktivita				Mírná fyzická aktivita			
N	Průměr	Medián	Sm. odch.	N	Průměr	Medián	Sm. odch.	N	Průměr	Medián	Sm. odch.
49	228,84	120,00	367,74	112	307,50	180,00	377,41	169	387,27	240,00	441,82

Tabulka 8
Pohybově aktivní/neaktivní

Pohybově aktivní/pohybově neaktivní účastníci		
	N	%
Neaktivní (< 150 min/týd.)	136	64,15
Aktivní (> 150 min/týd.)	76	35,85
Celkem	212	100

Druhy pohybové aktivity

Z hlediska druhů pohybové aktivity, které respondenti udávali, je zajímavé si povšimnout, že ačkoliv byla uváděna i celá řada sportovních aktivit, hlavní zdroj pohybové aktivity tvořily pohybové činnosti, které nejsou sportovního charakteru. U lehké pohybové aktivity dominovala chůze a práce na zahradě a na chalupě, u střední aktivity dominovala práce na zahradě a na chalupě, u těžké pohybové aktivity bylo nejčastěji uváděno plavání a jízda na kole (viz tabulka 9).

Tabulka 9
Druhy pohybové aktivity (tučně jsou vyznačeny opakovaně udávané aktivity)

Udávané druhy pohybové aktivity
Druhy lehké pohybové aktivity Chůze (procházky, turistika, procházky se psem, procházky s vnoučaty), práce v domácnosti (nákupy, úklid), práce na zahradě a na chalupě (sběr ovoce, hrabání listí, údržba), lehké sportovní aktivity (pilates, protahování, jóga, ranní cvičení, cvičení v sokole, zumba, míčové hry, plavání, tai-chi, rehabilitační cvičení, bowling, jízda na ortopedu, cvičení ve fitness centru), hry s vnoučaty.
Druhy středně intenzivní pohybové aktivity Práce na zahradě a na chalupě (včelaření, sekání trávy, hrabání listí, úklid na zahradě, sázení, rytí, rozvoz kompostu, výsadba, okopávání, odklizení sněhu, sekání dřeva, ruční praní), chůze, běh, kolečkové brusle, vycházky do lesa, houbaření, cvičení (posilovna, tenis, kondiční a zdravotní cvičení, aqua aerobik, míčové hry), tanec, plavání, jízda na kole, běžky.
Druhy intenzivní pohybové aktivity Tenis, jízda na kole, chůze, běh, plavání, jízda na rotopedu, posilovna, uklizení sněhu, štípání dříví, lyžování, běžky, zumba, pilates, lukostřelba, aerobik, turistika, kopaná.

Vnímání zdraví

Většina respondentů vykazovala nějakou formu objektivních zdravotních problémů – více než 80 % jich mělo objektivní diagnózu a užívalo léky. Přesto své zdraví vnímali relativně pozitivně. Více než 70 % označilo své zdraví alespoň jako dobré a pouze 3,1 % jej označilo jako špatné. 26,7 % se při své běžné činnosti vůbec necítilo omezováno bolestí. Různé druhy závažnějších zdravotních omezení udávalo okolo 10 % respondentů: 11 % uvádělo že se cítí být značně omezováno bolestí, při provádění středně náročných aktivit se cítilo svým zdravím velmi omezováno přibližně 12 % respondentů, v sociálních aktivitách se cítilo svým zdravím velmi omezováno přibližně 8 % respondentů. Téměř 9 % se cítilo často sklesle a sklíčeně, přibližně 11 % uvádělo, že měli jen málokdy dostatek energie (viz tab. 10–15).

Tabulka 10
Užívání léků

Užívání léků		
	N	%
Užívá	162	80,60
Neužívá	39	19,40
Celkem	201	100
Chybí	11	5,19

Tabulka 11
Vnímání vlastního zdraví

Vnímání vlastního zdraví		
	N	%
Vynikající	2	1,04
Velmi dobré	29	15,03
Dobré	105	54,40
Obstojné	51	26,43
Špatné	6	3,11
Celkem	193	100
Chybí	19	8,96

Tabulka 12
Vnímání psychického zdraví

Vnímání psychického zdraví						
Pocit klidu a vyrovnanosti			Dostatek energie		Pocit skleslosti a sklíčenosti	
	N	%	N	%	N	%
Pořád	21	11,93	17	9,66	0	0
Většinou	73	41,48	45	25,57	4	2,26
Často	45	25,57	36	20,45	12	6,68
Někdy	24	13,64	58	32,96	67	37,85
Málokdy	12	6,82	20	11,36	65	36,72
Nikdy	1	0,57	0	0	29	16,38
Celkem	176	100	176	100	177	100
Chybí	36	16,99	36	16,98	35	16,51

Tabulka 13
Vnímání bolesti

Vnímání bolesti (bolest narušovala běžnou práci)		
	N	%
Vůbec	52	26,67
Trochu	79	40,51
Středně	42	21,54
Docela dost	19	9,74
Velmi	3	1,54
Celkem	195	100
Chybí	17	8,02

Tabulka 14
Vnímání zdravotních omezení

Vnímání zdravotních omezení				
Zdraví omezovalo v provádění středně náročných aktivit			Zdraví omezovalo vyjít několik pater po schodech	
	N	%	N	%
Vůbec	99	57,23	81	47,09
Trochu	53	30,64	62	36,05
Velmi	21	12,14	29	16,86
Celkem	173	100	172	100
Chybí	39	18,40	40	18,87

Tabulka 15
Narušení sociálních aktivit

Narušení soc. aktivit zdravotními problémy		
	N	%
Pořád	2	1,01
Většinou	2	1,01
Často	12	6,06
Někdy	45	22,73
Málokdy	66	33,33
Nikdy	71	35,86
Celkem	198	100
Chybí	14	6,60

Pohybová aktivita a vnímané zdraví

V další části studie jsme sledovali, zda a jaký byl u našeho vzorku vztah mezi vnímaným zdravím a pohybovou aktivitou. Nalezli jsme signifikantní vztah mezi různými aspekty vnímaného zdraví, jak je zachycují jednotlivé položky dotazníku SF-12, a pohybovou aktivitou. Výsledky naznačují, že pro pozitivní efekt pohybové aktivity je nezbytné, aby byla dostatečně intenzivní. Signifikantní vztah byl nalezen pouze mezi intenzivní ($r = 0,27-0,50$) a středně intenzivní ($r = 0,19-0,38$) pohybovou aktivitou, případně kombinovanou intenzivní a střední pohybovou aktivitou ($r = 0,22-0,43$). Naopak pouze mírná pohybová aktivita nevykazovala s vnímaným zdravím signifikantní vztah (viz tab. 16).

Tabulka 16
Korelace mezi pohybovou aktivitou a vnímaným zdravím
Korelace mezi druhem pohybové aktivity a vnímaným zdravím (položkami škály SF-12)
(korelace signifikantní alespoň na úrovni 0,05 jsou vyznačeny tučně)

	Hodnocení zdraví	Omezení 1	Omezení 2	Omezení 3	Omezení 4	Omezení emoční 1	Omezení emoční 2	Bolest	Klid	Energie	Deprese	Spol. aktivity
Intenzivní fyzická aktivita	-0,267	-0,412	-0,377	0,482	0,500	0,330	0,041	-0,343	-0,383	-0,371	0,286	0,116
Střední fyzická aktivita	-0,322	-0,353	-0,280	0,295	0,384	0,191	0,268	-0,285	-0,214	-0,277	0,162	0,241
Mírná fyzická aktivita	-0,043	0,021	-0,058	-0,021	-0,095	0,009	-0,020	0,069	0,035	0,042	0,000	0,063
Intenzivní + střední fyzická aktivita	-0,323	-0,354	-0,319	0,372	0,439	0,263	0,218	-0,310	-0,280	-0,340	0,217	0,229

Vnímané zdraví u aktivních a neaktivních seniorů

Při srovnání skupiny pohybově aktivních respondentů (tj. těch, kteří splňovali doporučení Světové zdravotnické organizace účastnit se alespoň středně intenzivní pohybové aktivity nejméně 150 minut týdně) a pohybově neaktivních respondentů (tj. těch, kteří toto doporučení nesplňovali) jsme zjistili, že se obě skupiny signifikantně lišily v úrovni vnímaného zdraví i jeho jednotlivých faktorů, jak je zachycoval dotazník SF-12. Výsledky srovnání skupiny pohybově aktivních a neaktivních seniorů (ANOVA celkového skóru i jednotlivých subtestů) jsou uvedeny v tabulce 17.

Tabulka 17
Srovnání vnímaného zdraví u pohybově aktivních/neaktivních seniorů

Srovnání pohybově aktivních a pohybově neaktivních seniorů v úrovni vnímaného zdraví -ANOVA						
ANOVA	Test	Hodnota	F	Effect df	Error df	P
Vnímání zdraví SF-12	Wilks	0,837586	2,278	12	141	0,011250
Vnímané omezení emoční zdraví	Wilks	0,962288	3,272	2	167	0,040363
Vnímané omezení fyzické zdraví	Wilks	0,877908	5,528	4	159	0,000342
Vnímaný celkový emoční stav	Wilks	0,884207	7,508	3	172	0,000094

DISKUSE

Vzhledem k tomu, že přibližně 80 % našeho vzorku udávalo nějakou formu objektivní diagnózy, můžeme konstatovat, že naši respondenti své zdraví považovali za poměrně dobré: pouze okolo 10 % z nich vnímalo ve vztahu ke svému zdraví závažnější problémy. Při srovnání našich zjištění s výsledky jiného průzkumu realizovaného v ČR (Zikmundová a kol., 2008) vnímali účastníci naší studie své zdraví poněkud negativněji (například 16 % našich respondentů vnímalo své zdraví jako velmi dobré, zatímco v druhé studii to bylo okolo 30 %). Při srovnání obou skupin bylo možno pozorovat i rozdíly v objektivních ukazatelích zdraví, ty však byly méně výrazné: ve studii Zikmundové a kol. (2008) udávalo objektivní diagnózu přibližně 75 % lidí. Na těchto rozdílných výsledcích se zřejmě podílel do jisté míry odlišný věk respondentů obou studií. Zatímco v našem vzorku byl průměrný věk téměř 68 let, Zikmundová a kol. (2008) studovali věkovou skupinu 60–64 let. Tyto výsledky naznačují, že s pokračujícím věkem se může rychleji zhoršovat vnímané než objektivní zdraví. Jak píše Dahlke (1996), zvláště v delším časovém horizontu senioři vnímají a především očekávají zhoršování svého zdraví. Subjektivní faktory tak mohou v tomto ohledu získávat větší význam než objektivní projevy nemoci.

Výsledky našeho výzkumu se přidávají k řadě dalších studií (např. Leveille et al., 1999; Netz a kol., 2005; Kramer a kol., 2003; Laurin a kol., 2001; Fox, 1999) ukazujících na význam pohybové aktivity pro optimální fungování v seniorském věku. Zjistili jsme, že to, jak naši respondenti vnímají své zdraví, signifikantně korelovalo s udávanou úrovní pohybové aktivity. Je však důležité podotknout, že tento vztah se netýkal jakékoliv intenzity pohybové aktivity. Významný vztah vykazovaly pouze intenzivní a středně intenzivní pohybová aktivita, naopak účast v mírné pohybové aktivitě s vnímaným zdravím nesouvisela. Také srovnání skupiny respondentů, kteří splňují doporučení Světové zdravotnické organizace (WHO, 2010), a těch, kteří tato doporučení nesplňují, ukazuje na důležitost alespoň středně intenzivní pohybové aktivity – pohybově aktivní respondenti vykazovali signifikantně vyšší úroveň vnímaného zdraví než ti pohybově neaktivní. K podobným závěrům dochází i další studie. Například Li a kol. (2004) zjistili, že přiměřeně intenzivní pohybová aktivita (tai-chi) vedla u skupiny seniorů po 24 týdnech k signifikantnímu zvýšení vnímaného zdraví. Fox (1999) ukazuje, že pravidelná pohybová aktivita seniorů má terapeutické účinky u mírnějších forem deprese a úzkosti, zvyšuje odolnost vůči stresu či pozitivně ovlivňuje kvalitu spánku. Podobně Ruskaanen and Ruopilla (1995) zjistili u finských pohybově aktivních seniorů vyšší subjektivně vnímané zdraví a nižší výskyt deprese.

Pokud se však podíváme na úroveň pohybové aktivity v našem vzorku, můžeme vidět, že je poměrně nízká: 64 % respondentů nedosahuje úrovně pohybové aktivity doporučené Světovou zdravotnickou organizací (WHO, 2010). To odpovídá i celoevropským zjištěním. Například Cavill, Kahlmeier a Racioppi (2006) zjistili, že dvě třetiny populace evropských seniorů nedosahují doporučené úrovně pohybové aktivity. Naopak v jiné české studii (Pelclová, Vašíčková a kol., 2008) byla u skupiny seniorů zjištěna vyšší úroveň pohybové aktivity (například 52 % jich dosahovalo doporučené úrovně středně namáhavé pohybové aktivity). Tyto rozdílné výsledky pravděpodobně vyplývají z demografických odlišností v obou vzorcích. Studie Pelclové, Vašíčkové a kol. (2008) analyzovala obecný vzorek populace seniorů, kdežto v naší studii jsme se zabývali převážně seniory navštěvujícími vzdělávací programy. Hlavní rozdíl v obou vzorcích byl především v úrovni vzdělání. Zatímco v našem vzorku mělo základní vzdělání pouhých 5 % respondentů, v druhé studii to bylo 27,2 %.

Toto zjištění se jeví jako poněkud paradoxní, neboť bychom mohli implicitně očekávat, že vyšší vzdělání se bude pojít s vyšší úrovní pohybové aktivity. Tyto výsledky jsou však méně překvapivé, pokud se podíváme na převažující zdroje pohybové aktivity. Účastníci naší studie sice zmiňovali celou řadu sportovních aktivit, ty se však objevovaly pouze v jednotlivých případech. Konzistentním zdrojem pohybové aktivity byly především každodenní činnosti spojené s fyzickou prací, jako například chůze, práce na zahradě a na chalupě či jízda na kole. Pohybová aktivita velké části seniorů tak zřejmě vyplývala spíše z jejich každodenních povinností než z rozhodnutí systematicky cvičit.

To podporují také závěry studie Pelclové, Vašíčkové a kol. (2008), že nejvyšší pravděpodobnost splnit doporučené dávky pohybové aktivity měli senioři se základním vzděláním, žijící v rodinném domku a stále pracující. Také další studie ukazují tímto směrem. Například Souverai a Avorn (1983) zjistili, že senioři signifikantně zvyšovali svou pohybovou aktivitu, když jim byla nabídnuta příležitost účastnit se dobrovolnické práce či práce na částečný úvazek. Tato studie také ukazuje na důležitost intervenčních programů, neboť žádný ze seniorů v kontrolní skupině se nezačal samostatně účastnit dobrovolnické práce či práce na částečný úvazek.

To, že se senioři nevěnují více sportovním aktivitám, však nemusí být důsledkem toho, že by nebyli v této oblasti dostatečně motivováni. Jak ukazují Slepíčková a kol. (2009) či Slepíčka a Slepíčková (2002a, 2002b), senioři účastníci se jejich studie se podle svých slov nevěnovali sportu ne z nedostatku zájmu, ale z nedostatku příležitosti. Většina z nich uváděla, že mají nadbytek volného času a že by uvítali příležitost věnovat se více sportu. Jako hlavní překážku viděli nedostatečnou sociální oporu a především nedostatek vhodných sportovních programů, které by vyhovovaly jejich potřebám a zdravotním omezením.

Je nezbytné zmínit některé limity naší studie, vyplývající především z použitých metod a výzkumného vzorku. Naš výzkumný vzorek byl tvořen seniory účastnicemi se vzdělávacích programů a je zřejmé, že tato skupina se liší od obecné populace seniorů. Například při srovnání s reprezentativním vzorkem seniorů (Pelclová, Vašíčková a kol., 2008) je možno vidět, že v naší studii je výrazně vyšší podíl žen a lidí se středoškolským a vysokoškolským vzděláním. Vzdělávací programy představují pro část populace seniorů významný zdroj aktivity a současně umožňují zprostředkovávat jim informace a ovlivňovat jejich celkový životní styl. Proto považujeme za důležité získávat informace o jejich účastnících, které by mohly posloužit ke zlepšení jejich životních podmínek. Zároveň je však nutné mít na paměti, že naše závěry jsou platné především pro tuto skupinu seniorů.

Další omezení vyplývá z použitých nástrojů. Dotazníky SF-12 a LTEQ umožňují zachytit pouze subjektivní hodnocení vlastního zdraví, respektive úrovně pohybové aktivity, a jejich výsledky se pravděpodobně budou lišit od výsledků objektivních metod, jako jsou například lékařské vyšetření či pedometry. Přesto se však domníváme, že tyto metody přinášají užitečné informace. Například subjektivní hodnocení pohybové aktivity může lépe odrážet vyvíjené úsilí a lépe tak zachycovat relativní úroveň jednotlivých respondentů. Stejně tak vnímané zdraví je důležitou komponentou subjektivní pohody a současně je také významným prediktorem objektivního zdraví (Rodin, McAvay, 1992).

Část výsledků, především týkajících se vztahu mezi pohybovou aktivitou a vnímaným zdravím, byla také získána metodou korelační studie, která neumožňuje stanovení směru kauzality. Nevíme tedy, jakým způsobem se tyto proměnné vzájemně ovlivňují, můžeme však předpokládat, že tento vztah je do jisté míry reciproční.

ZÁVĚR

V naší studii jsme zjistili, že pohybová aktivita seniorů významně souvisela s jejich vnímaným zdravím. To se však týkalo pouze některých druhů pohybové aktivity. Pozorovali jsme signifikantní vztah mezi vnímaným zdravím a intenzivní ($r = 0,27-0,50$), případně středně intenzivní ($r = 0,19-0,38$) pohybovou aktivitou. Naopak u mírné pohybové aktivity vztah nalezen nebyl. Udávaná úroveň pohybové aktivity účastníků studie byla poměrně nízká, například 64 % respondentů nedosahovalo doporučených dávek pohybové aktivity, 77 % se neúčastnilo žádné intenzivní pohybové aktivity, 47 % se neúčastnilo ani středně intenzivní pohybové aktivity. Hlavním zdrojem pohybu byly především každodenní aktivity, jako například práce na zahradě a na chalupě. Na základě těchto zjištění můžeme uzavřít, že seniorům by se mělo dostávat více příležitostí k pohybové aktivitě, ať už formou dobrovolnické práce a práce na částečný úvazek či prostřednictvím sportovních programů, které by odpovídaly jejich specifickým potřebám.

LITERATURA

- BUNC, V., ŠTILEC, M. (2007) Tělesné složení jako indikátor aktivního životního stylu seniorek. *Česká Kinantropologie*, 3, p. 17–24.
- CAVILL, N., KAHLMEIER, S., RACIOPPI, F. (2006) *Physical Activity and Health in Europe*. Copenhagen : WHO.
- DAHLKE, R. (1996) *Nemoc jako symbol*. Praha : Pragma.
- FOX, K. R. (1999) The influence of physical activity on mental well-being. *Public Health and Nutrition*, 2, 3, p. 411–418.
- LI, F., FISHER, J., HARMER, P., IRBE, D., TEARSE, R.G., WEIMER, C. (2004) Tai chi and self-rated quality of sleep and daytime sleepiness in older adults: a randomized controlled trial. *Journal of American Geriatric Society*, 52, 6, p. 892–900.
- GODIN, G., SHEPHARD, R. J. (1985) A simple method to assess exercise behavior in the community. *Can. J. Applied Sport Sciences*, 10, p. 141–146.
- KING, A. C., PRUITT, L. A., PHILLIPS, W., OKA, R., RODENBURG, A., HASKELL, W. L. (2000) Comparative Effects of Two Physical Activity Programs on Measured and Perceived Physical Functioning and Other Health-Related Quality of Life Outcomes in Older Adults. *Journal of Gerontology*, 55, 2, p. 74–83.

- KRAMER, A. F., COLCOMBE, S. J., McAULEY, E., ERIKSEN, K. I., SCALF, P., JEROME, G. J., MARQUEZ, D. X., ELAVSKY, S., WEBB, A. G. (2003) Enhancing Brain and Cognitive Function of Older Adults Through Fitness Training. *Journal of Molecular Neuroscience*, 20, p. 213–221.
- KŘIVOHLAVÝ, J. (2001) *Psychologie zdraví*. Praha : Portál.
- LAURIN, D., VERREAULT, R., LINDSAY, J., MCPHERSON, K., ROCKWOOD, K. (2001) Physical Activity and Risk of Cognitive Impairment and Dementia in Elderly Persons. *Archives of Neurology*, 58, p. 498–504.
- LEVEILLE, S. G., GURALNIK, J. M., FERRUCCI, L., LANGOIS, J. A. (1999) Aging Successfully until Death in Old Age: Opportunities for Increasing Active Life Expectancy. *American Journal of Epidemiology*, 149, 7, p. 654–664.
- NELSON, M. E. a kol. (2007) Physical Activity and Public Health in Older Adults. Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 1, p. 1–12.
- NETZ, Y., ARGOT, E. (1997) Assessment of functional fitness among independent older adults: a preliminary report. *Percept. Mot. Skills*, 84, p. 1059–1074.
- NETZ, Y., BECKER, J. B., WU, M. (2005) Physical Activity and Psychological Well-Being in Advanced Age: A Meta-Analysis of Intervention Studies. *Psychology and Aging*, 20, 2, p. 272–284.
- NORMAN, K. V. (1995) *Exercise Programming for Older Adults*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- MACHÁČOVÁ, K., BUNC, V. (2009) Methods of functional evaluation and available instruments appropriate for older adults: systematic review. *Acta Universitatis Carolinae Kinetropologica*, 45, 2, p. 43–54.
- MACHÁČOVÁ, K., BUNC, V., VAŇKOVÁ, H., HOLMEROVÁ, I., VELETA, P. (2007) Zkušenosti s hodnocením tělesné zdatnosti seniorů metodou „Senior Fitness Test“. *Česká geriatrická revue*, 5, 4, p. 248–253.
- PELCLOVÁ, J., VAŠÍČKOVÁ, J., FROMEL, K., DJORDJEVIC, I. et al. (2008) Vliv demografických faktorů na pohybovou aktivitu a sezení u obyvatel České republiky ve věku 55–69 let. *Tělesná kultura*, 31, 2, p. 109–119.
- RODIN, J., McAVAY, G. (1992) Determinant s of change in perceived health in a longitudinal study of older adults. *Journal of Gerontology*, 47, 6, p. 373–384.
- RUUSKANEN, J. M., RUOPPILA, I. (1995) Physical Activity and Psychological Well-being among People Aged 65 to 84 years. *Age and ageing*, 24, 4, p. 292–296.
- SLEPIČKA, P., SLEPIČKOVÁ, I. (2002) Sport z pohledu České společnosti I. *Česká kinantropologie*, 1, p. 7–22.
- SLEPIČKA, P., SLEPIČKOVÁ, I. (2002) Sport z pohledu České společnosti II. *Česká kinantropologie*, 2, p. 7–21.
- SLEPIČKOVÁ, I., SLEPIČKA, P. et al. (2009) *Koncepce rozvoje sportu a tělovýchovy ve městě Uherské Hradiště*. Praha : UK FTVS.
- SOMMERAI, S. B., AVORN, J. (1983) Perceived Health, Life Satisfaction, and Activity in Urban Elderly: a Controlled Study of the Impact of Part-time Work. *Journal of Gerontology*, 38, 3, p. 356–362.
- WARE, J. E., KOSINSKI, M., KELLER, S. D. (1996) A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Medical Care*, 34, 3, p. 220–233.
- WASHBURN, R., SMITH, K., JETTE, A., JENNEY, C. (1993) The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): Development and evaluation. *Journal of Clinical Epidemiology*, 46, p. 153–162.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2010) *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva : WHO.
- ZIKMUNDOVÁ, K., ZAVÁZALOVÁ, H., ZAREMBA, V., KOTRBA, J. (2008) Subjektivně zjištěný zdravotní stav osob ve věku 50 až 64 let v České republice. Data z dotazníkových šetření provedených v roce 2006. *Geriatrics*, 1, p. 13–19.

Physical activity and perceived health in seniors

In the present study, we examine perceived health and its relation to physical activity in the group of 212 Czech seniors. We found a significant relationship between the participation in strenuous and moderate physical activity and perceived health ($r = 0.19–0.50$) but we did not find any relationship between mild physical activity and perceived health. The participants who met the levels of physical activity recommended by WHO indicated significantly better perceived health than the less active participants. The participation in physical activity was relatively low: 64% of respondents did not meet the recommended levels of physical activity, 77% did not participate in any strenuous physical activity and 47% did not participated in any moderate physical activity. The physical activity of respondents stemmed mostly from everyday activities, such as walking, gardening or working around the house.

Keywords: seniors, physical activity, perceived health.

Mgr. Jiří Mudrák, Ph.D.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

e-mail: mudrak@ftvs.cuni.cz

VLIV AKTIVNÍ ÚČASTI ČESKÉ MLÁDEŽE VE SPORTU NA JEJÍ VNÍMÁNÍ OLYMPIJSKÝCH IDEÁLŮ A ZÍSKÁVÁNÍ ZÁKLADNÍCH ZNALOSTÍ O OLYMPIJSKÉM HNUTÍ*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 130–138

ANTONÍN RYCHTECKÝ

Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu
Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Cílem statě bylo zjistit, jak účast mládeže ve sportu ovlivňuje její vědomosti o olympijském hnutí i jak chápe olympijské ideály asociované s olympijskými hrami a olympijským hnutím. Ve dvou hypotézách bylo předpokládáno, že: 1. Mladí lidé více zapojení do sportu mají hlubší znalosti o olympijském hnutí a s olympijskými hrami asociují více olympijských ideálů než příležitostně sportující či nesportovci stejného věku a pohlaví. 2. Olympijské znalosti současné mládeže, zjišťované v roce 2008 se významně neliší od znalostí jejich protějšků dotazovaných před deseti lety (1998). Výsledky potvrdily existenci pozitivního vztahu mezi znalostmi faktů a reálií z olympijského hnutí a frekvencí a úrovní účasti mládeže ve sportu. Předpoklad, že účast ve sportu pozitivně ovlivňuje asociace olympijských ideálů v olympijských hrách a olympijském hnutí, však potvrzen nebyl. Srovnání úrovně znalostí faktů a reálií z olympijského hnutí ve výsledcích šetření z let 1998 a 2008 neodkrylo mezi nimi statisticky významné rozdíly.

Klíčová slova: postoje, Olympismus, olympijské vzdělávání, mladí lidé.

ÚVOD

Olympijská výchova je záměrným procesem, ve kterém by olympijské hodnoty, znalosti a postoje jako součásti humanitárního vzdělání měly být systematicky připomínány a zvnitřňovány do vědomí jedinců – subjektů i objektů takového působení. Neměla by být však omezena jen na vyučovací jednotky tělesné výchovy na školách, ale měla by se objevovat i v jiných vzdělávacích předmětech, například ve vyučování dějepisu, společenských věd, občanské výchovy, ale i v dalších pohybových a sportovních aktivitách (Naul, 2008, Rychtecký, 2010).

Jakékoliv vzdělání a výchova, pokud chtějí být úspěšné, vyžadují kromě adekvátního kurikula neustálou zpětnou informaci a pravidelný monitoring. Mohou být realizovány jak v rozhovorech s respondenty, v ověřování jejich vědomostí, tak v dílčích i finálních vědomostech, jako kognitivní složce postojů i v hodnocení chování žáků, v jejich ztotožnění se s hodnotami Olympismu. Jedná se jak o znalosti a postoje, které k nim mladí lidé zaujímají v současnosti, nebo je již zaujímali v minulosti. Týká se to nejen učení se faktům o olympijském hnutí, ale především v utváření postojů a jejich zpevňování v prováděných sportovních aktivitách, zejména v soutěžích.

Těsné vztahy mezi olympijskými hodnotami a obecnými koncepty humanistického vzdělání by měly být v procesu etické a sportovní výchovy více využity. Vzdělávání na školách, základních,

* Tento příspěvek byl realizován s podporou Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864.

středních i vysokých, v porovnání s dalšími koncepty a formami mimoškolních volnočasových aktivit poskytuje lepší možnosti a podmínky pro šíření olympijských hodnot mezi mládeží (Rychtecký, 2009, 2010)

Existuje mnoho dobrých důvodů pro další rozvoj a podporu olympijské výchovy jako součásti obecných vzdělávacích systémů. Ty lze identifikovat ve vzdělávacích a sociálně-kulturních funkcích sportu, ve vztazích mezi sportem a olympismem, v krizích současných vzdělávacích systémů koncepcí atd. V nich, ale i v dalších, spatřujeme významnou výzvu k aktualizaci koncepce a obsahu olympijského vzdělávání a výchovy. Navzdory tomu je v našem i v zahraničním výzkumu stále menší pozornost věnována sociálním studiím, včetně olympijského výzkumu v oblasti sportu. Bez ohledu na skutečnost, že sociální a výchovné benefity (okamžité a odložené) vyplývající z účasti ve sportu, mohou být obvykle identifikovány v pozitivních postojích, hodnotách, aktivním životním stylu, v sociálním začlenění jedinců atd., může být jejich přínos trvalejší než aktuální biologické indikátory mnohdy krátkodobých efektů kondičních programů. Oba přístupy by se však měly ve výzkumných pracích vzájemně doplňovat.

DESIGN STUDIE

Cílem této empirické studie bylo zjistit, jak mládež ve věku 12–19 let, s různou úrovní a frekvencí účasti ve sportovních a pohybových aktivitách, hodnotí olympijské hry a olympijské ideály a disponuje adekvátními znalostmi o olympijském hnutí v jejich vzájemných vztazích. Vzhledem k výsledkům našich i zahraničních studií jsme předpokládali, že:

- Mladí lidé, více zapojení do sportovních a pohybových aktivit, asociují s olympijskými hrami více olympijských ideálů a hodnot než příležitostně sportující či nesportující mládež.
- Znalosti olympijských reálií současné mládeže zjišťované v roce 2008 se podstatně neliší od znalostí jejich protějšků stejného věku a pohlaví, administrovaných stejnou metodou v roce 1998.

METODOLOGIE

Ke zjišťování olympijských vědomostí a asociovaných olympijských ideálů byl použit „Olympijský dotazník“ vyvinutý a standardizovaný v evropském projektu: „Sportive Lifestyle, Motor Performance, and Olympic Ideals of Youth in Europe: Cross-Cultural Studies on Youth Sport in Europe (cf. Telama, Naul, Nupponen, Rychtecký & Vuolle, 2002). Dotazník byl administrován jako supervizované interview zejména s mladšími respondenty. Starší probandi vyplňovali dotazník samostatně.

Reliabilita této části dotazníku („Vědomosti mládeže o historii a současnosti Olympijského hnutí“), byla verifikována Crombachovým koeficientem na úrovni $\alpha = 0,7-0,8$.

Rozlišení sportujících i nesportujících respondentů dle jejich účasti ve sportu a v pohybových aktivitách bylo stanoveno dotazníkovou metodou COMPASS (Mussino, 1997; Rosi-Mori, 1998) upravenou dle podmínek českého sportovního prostředí (Rychtecký, 2000). Metoda kombinuje tři základní kritéria účasti ve sportu a v pohybových aktivitách: *roční frekvenci účasti ve sportu, organizovanost ve sportovních klubech, účast ve sportovních soutěžích*. Respondenty ve výzkumu byla 12 až 19letá mládež (1 274 chlapců a 1 090 dívek) vybraná podle zásad kvótního výběru v České republice.

VÝSLEDKY

1. Asociace mezi OH a olympijskými ideály

Výsledky v tabulce 1 potvrzují, že respondenti s olympijskými hrami (OH) nejvíce asociují konkrétní sportovce, druhy sportů a sportovní soutěže. Méně časté a více nezávislé jsou asociace OH s etickými olympijskými ideály, například mír, fair-play, kulturní porozumění aj. Část respondentů, více dívků než chlapců, asociují olympijské hry s olympijskou symbolikou. S věkem

respondentů, počet asociovaných olympijských ideálů výrazně roste, avšak vzrůstá i frekvence asociací OH s negativními jevy, jakými jsou v současném olympijském hnutí: vysoký stupeň komercializace, nadhodnocená role peněz, silný vliv médií, zneužívání dopingů atd. Výrazněji je tato tendence zřetelná u chlapců než u dívek. Zkušenosti z provozování sportu nemusí být vždy pozitivní, sportující mládež má na rozdíl od příležitostně sportující či nesportující populace realističtější pohled na dodržování principů fair-play (Rychtecký, Dovalil & Tilinger, 2009).

Tabulka 1
Asociace olympijských her a olympijských ideálů u 12–19leté české mládeže
(Rychtecký, Dovalil & Tilinger, 2009) v %

	Chlapci a dívky 2008				
Věk respondentů	12–13	14–15	16–17	18–19	–
Chlapci a dívky; N =	665	854	266	316	2101
Soutěžení	9,8	13,1	31	45,4	99,3
Druhy sportů, sportovci	9,2	10,4	33	25	77,6
Olympijské symboly	7,8	9	23	24,5	64,3
Mezinárodní porozumění	0,9	1,5	10	10,4	22,8
Komercializace – peníze	0,35	1,4	3,1	12,3	17,15
Sociálně-emotivní zkušenost	0,9	1,1	6,1	7,7	15,8
Drogy, doping	0,75	2,3	4,3	7,95	15,3
Komercializace – masmédia	0,2	0,55	4,5	8,1	13,35
Historické kořeny	1,1	1,3	4,3	5,9	12,6
Mír	0,55	0,9	3,1	3,7	8,25
Další morální hodnoty	0,56	0,65	3,1	2,9	7,21
Fair-play	0,9	0,15	2,45	3,6	7,1
Individuální aspekt	0,2	0,75	1,8	1	3,75
Účast je více než vítězství	0	0	0,9	0,35	1,25
Celkem	33,1	43,6	135,4	158,5	

2. Vztahy mezi úrovní a frekvencí účasti ve sportu a aktivními znalostmi faktů z olympijského hnutí

Cílem následujícího srovnání bylo posoudit, jak jsou obecné znalosti a pochopení role olympismu a olympijského hnutí respondentů ovlivněny úrovní jejich aktivní účasti ve sportu a v pohybových aktivitách. Do následujícího srovnání v tabulce 2 byly zahrnuty pouze úplně správné odpovědi respondentů na položené vědomostní otázky.

Tabulka 2

Znalosti vybraných faktů z olympijského hnutí, tříděných dle účasti respondentů (chlapci i dívky 12–19 let) v pohybových a sportovních aktivitách, organizovanosti a soutěžení ve sportech. Výsledky šetření z roku 2008 (COMPASS kategorie, roční frekvence účasti ve sportu – RF v %)

COMPASS kategorie/znalosti Olympijských faktů (%)	a	b	c	d	e	f	g	h	i	SUM
1 – RF ≤ 120, intenzivní, soutěživá, organizovaná	40,7	34	80	39,7	90,3	92,2	81,9	41,9	20,4	521,1
2 – RF ≤ 120, intenzivní, soutěživá a/nebo organizovaná	33	25,8	79,2	33,5	82,6	65,1	76,8	21,8	11,0	428,8
3 – RF ≤ 120, intenzivní nesoutěživá, neorganizovaná	33	31,2	70,6	46,4	77,1	84,3	73,2	31,8	23,9	471,5
4 – RF 60–120, soutěživá, organizovaná	27,3	28,2	74,4	38,4	85,6	86,2	79,1	28,9	15,2	463,3
5 – RF 60–120, nesoutěživá, neorganizovaná	27	25,5	67,2	37,4	83	87	79	23,2	10,7	440,0
6 – RF 12–60, nepravidelná účast	27,3	24,7	73,2	35,6	82,2	88,5	69,7	24,2	11,4	436,8
7 – RF 1–12, příležitostná účast	19,2	34,2	62,5	35,5	78	80	72,5	29,3	15,2	426,4
8 – Žádná sportovní a pohybová aktivita	18,1	17	63,5	30,7	70	75,5	62	16,2	8,3	361,3
M	28,2	27,6	71,3	37,2	81,1	82,3	74,2	27,1	14,2	

Legenda: a – Všeobecná informovanost o olympijských ideálech.

b – Aktivní znalosti olympijských ideálů a hodnot

c – Město, ve kterém se konaly první moderní olympijské hry?

d – Rok, ve kterém se konaly první moderní olympijské hry?

e – Místo konání posledních zimních olympijských her?

f – Město, kde se budou konat příští letní olympijské hry?

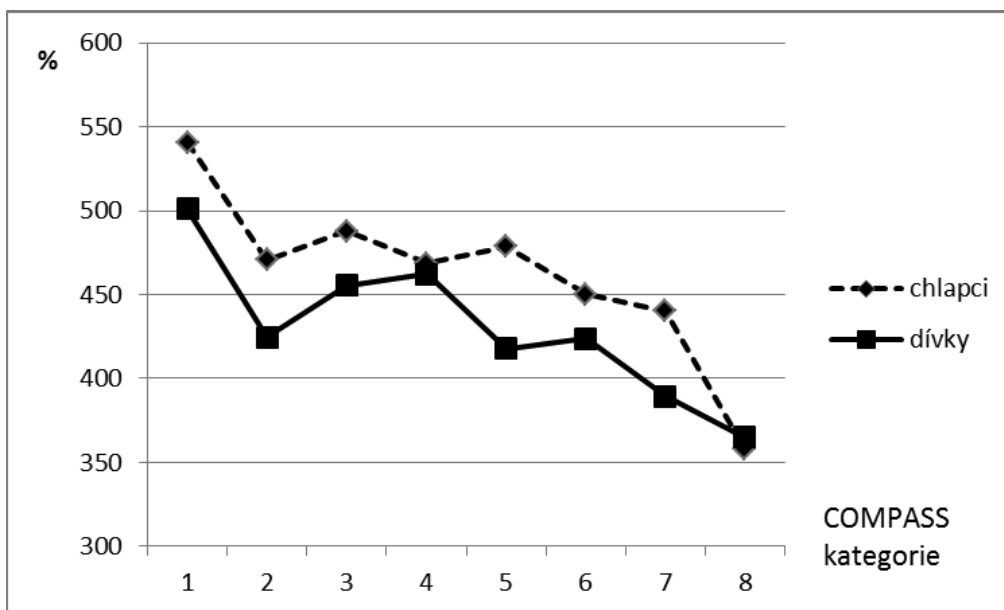
g – Co symbolizuje 5 olympijských kruhů?

h – Kdo je současným předsedou MOV?

i – Kdo byl Pierre de Coubertin?

Výsledky v tabulce 2 dokumentují významný rozdíl mezi znalostmi olympijských faktů a účastí respondentů ve sportu. V tomto případě se hypotéza o pozitivním vlivu účasti ve sportu a úrovni znalostí z historických i současných olympijských vědomostí potvrdila.

Sportující respondenti, jak dívky, tak i chlapci, disponují lepšími dílčími i všeobecnými vědomostmi o OH a olympijském hnutí. V případě chlapců je průměrná úspěšnost v odpovědi na otázky z olympijského hnutí vyšší než u dívek. Podporuje také přijetí hypotézy, neboť účast dívek ve sportu je všeobecně nižší, zejména v organizovaném a soutěžním (viz obr. 1).



Obrázek 1

Vztah mezi znalostmi olympijských faktů, frekvencí a úrovní účasti respondentů (chlapci a dívky) v pohybových a sportovních aktivitách (souhrn úspěšných odpovědí v %)

Legenda: 1 – RF ≤ 120, intenzivní, soutěživá, organizovaná;
 2 – RF ≤ 120, intenzivní, soutěživá a/nebo organizovaná;
 3 – RF ≤ 120, intenzivní nesoutěživá, neorganizovaná;
 4 – RF 60–120, soutěživá, organizovaná;
 5 – RF 60–120, nesoutěživá, neorganizovaná;
 6 – RF 12–60, nepravidelná účast;
 7 – RF 1–12, příležitostná účast;
 8 – Žádná sportovní a pohybová aktivita.

Vzhledem k rozdílné povaze testovaných vědomostí o olympijských reáliích byla pro ověření této skutečnosti použita faktorová analýza (tabulka 3). Výsledky aplikované faktorové analýzy vypočtené z dat 1 274 chlapců a 1 090 dívek potvrdily pozitivní vztahy mezi úrovní olympijských vědomostí respondentů a jejich účastí ve sportu, ale i odlišnou povahu položených otázek.

Tabulka 3

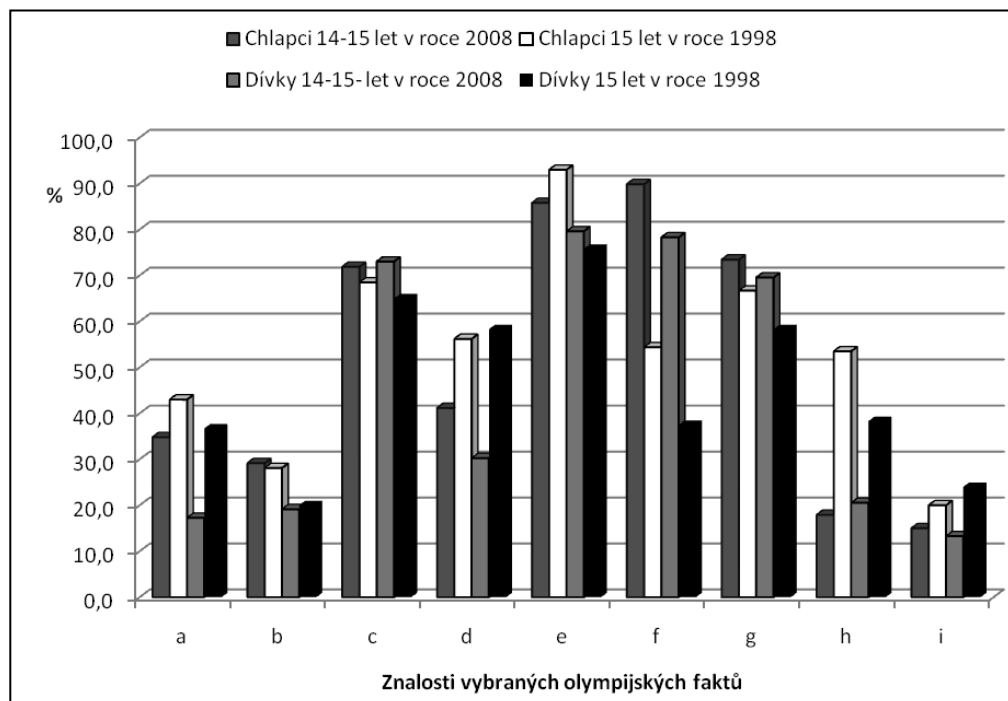
Faktorová analýza dat vybraných olympijských znalostí z roku 2008 (chlapci i dívky; 12–19 let)

Olympijské vědomosti, indikátory účasti ve sportu	Komponenty		
	1	2	3
Pierr de Coubertin – správná odpověď	0,768764	–0,01548	0,064462
Současný prezident MOV – správná odpověď	0,665277	0,034941	–0,04769
Znalost Olympijskýchmyšlenek	0,600906	0,26221	0,060404
OH kruhy – správná odpověď	0,594960	–0,1353	0,171603
Olympijské ideály – přehled	0,504394	0,275753	0,046431
1896 – konání 1. moderních OH	0,377898	0,001972	0,302906
Sportovní klub – členství	0,017061	0,851545	0,062027
Účast ve sportovních soutěžích	–0,02079	0,835502	0,077901
Účast v organizovaném i rekreačním sport	–0,16536	0,581590	–0,13454
Turín 2006	0,089684	0,118641	0,754819
Peking 2008	0,096925	0,083471	0,707127
Athény 1896	0,020198	0,060374	0,562022
Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.			
Rotation converged in 5 iterations.			

Prezentované výsledky v tabulce 3 dokumentují, že vědomosti respondentů se sdružují do tří nezávislých komponent – faktorů. Komponenty dle významnosti zátěží dílčích vědomostí byly označeny následovně:

1. Realie v olympijském hnutí (osoby, události, ideály aj.). 2. Angažovanost respondentů ve sportu. 3. Místa konání moderních olympijských her. Znalosti v komponentě 1 jsou dle našeho mínění většinou utvářeny ve škole. Klíčovou vědomostí pro znalosti i dalších olympijských ideálů a myšlenek má znalost zakladatele olympijského hnutí Pierre de Coubertina.

3. Olympijské vědomosti respondentů, zjišťované v letech 1998 a 2008

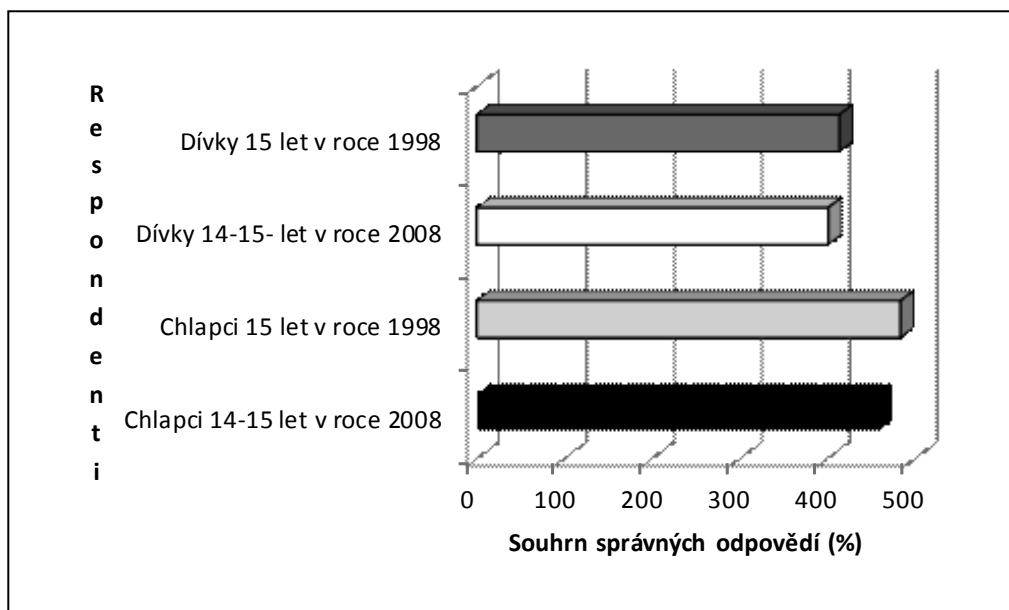


Obrázek 2

Shody a rozdíly ve znalostech faktů z olympijského hnutí respondentů stejného pohlaví a věku (14–15letá mládež) z šetření provedených v roce 1998 a 2008.

- Legenda: a – Všeobecná informovanost o olympijských ideálech.
 b – Aktivní znalosti olympijských ideálů a hodnot.
 c – Město, ve kterém se konaly první moderní olympijské hry?
 d – Rok, ve kterém se konaly první moderní olympijské hry?
 e – Místo konání posledních zimních olympijských her?
 f – Město, kde se budou konat příští letní olympijské hry?
 g – Co symbolizuje 5 olympijských kruhů?
 h – Kdo je současným předsedou MOV?
 i – Kdo byl Pierre de Coubertin?

Uvedená srovnání, prezentovaná na obrázku 2, dokumentují jak věcnou shodu, tak i rozdíly ve výsledcích šetření, provedených v roce 1998 a v roce 2008. Z obrázku názorně vyplývá, že v některých vědomostech, navzdory uplynulým deseti letům, existuje značná úroveň shody – v položkách b, c, e, g, i. Naproti tomu v položkách a, d, f, h byly odkryty významnější rozdíly. Celkové trendy jsou však ve výsledcích šetření z let 1998 a 2008 velmi podobné. Bohužel ne vždy ve prospěch aktuální populace mladých lidí (viz obr. 3).



Obrázek 3

Srovnání sumárních výsledků vybraných olympijských znalostí mezi šetřeními provedenými v letech 1998 a 2008 u 14–15leté mládeže (zdroj: Rychtecký, Dovalil & Tilinger, 2009)

ZÁVĚRY

Hypotéza, že mladí lidé ve většině případů asociují olympijské hry se sportovními soutěžemi, sporty a sportovci spíše než s morálními olympijskými principy, byla potvrzena. V jejich pohledu na OH a olympijské hnutí převládají sportovní aspekty.

Adolescenti spojují olympijské hry více s mravními ideály, ale i s negativními jevy v současném olympijském hnutí zřetelněji než mladší pubescenti.

Sportující mládež zná více faktů z olympijského hnutí než málo nebo vůbec nesportující jedinci.

Rozdíly ve srovnání olympijských vědomostí provedených v roce 1998 a 2008 nebyly statisticky významné, ale jejich trend by měl být brán v úvahu v aktuálních i příštích konceptech olympijské výchovy.

LITERATURA

- NAUL, R. (2008) *Olympic Education*. Oxford : Mayer & Mayer. 189 p.
- TELAMA, R., NAUL, R., NUPPONEN, H., RYCHTECKÝ, A. & VUOLLE, P. (2002) *Physical Fitness, Sporting Lifestyle and Olympic Ideals: Cross-Cultural Studies on Youth Sport in Europe*. Schorndorf : Verlag Hofmann: ICSSPE, Sport science studies 11, 272 p.
- ROSI-MORI, B. (1998) *The COMPASS Project – Coordinated Monitoring of Participation in Sports*. Roma : CONI, 7 p.
- RYCHTECKÝ, A. (2000) *Monitorování účasti ve sportu a pohybové aktivitě v České republice a v evropských zemích*. Výzkumná zpráva. Praha : UK FTVS, 160 p.
- RYCHTECKÝ, A., DOVALIL, J., TILINGER, P. (2009) Jak rozdílně vnímají situace fair-play hráči kontaktních sportovních her a ostatní sportovci. *Česká kinantropologie*, 14(3), p. 20–31.
- RYCHTECKÝ, A. (2010) The place and role of Olympism in higher education. *The Sport Journal of United States Sport Academy*. ISSN 1543-9518. <http://www.thesportjournal.org/article/place-and-role-olympism-higher-education>.

The influence of active participation in sport on the perception of Olympic ideals and on knowledge of the Olympic movement in Czech youth

The aim of this study was to discover how the participation of young people in sports and physical activities affects their knowledge and understanding of Olympic ideals associated with the Olympic Games and the Olympic movement. In two hypotheses, it was assumed that: – young people more involved in sport have a deeper knowledge of the Olympic Movement and associate more Olympic ideals with the Olympic Games than their counterparts of the same age and gender, having a lesser or no-participation in sport and physical activities. The knowledge about the facts of the Olympic movement in current youth, surveyed in 2008 did not differ significantly from the knowledge of their counterparts surveyed ten years ago (1998). The results confirmed the positive relationship between the knowledge of facts about the Olympic movement and the frequency and level of youth participation in sports. The assumption that a higher participation in sports positively affects the association between the Olympic ideals and the Olympic movement was not confirmed. The differences between the Olympic knowledge in results of surveys, carried out in 1998 and 2008 were not statistically significant.

Keywords: attitudes toward sport, Olympism, Olympic education, young people.

Prof. PhDr. Antonín Rychtecký, DrSc.
UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín
e-mail: rychtecky@ftvs.cuni.cz

VYUŽITÍ PŘÍSTROJE MFT S3 CHECK PRO HODNOCENÍ ÚČINKU VYBRANÝCH REKONDIČNĚ REHABILITAČNÍCH POSTUPŮ U HRÁČŮ FOTBALU PO PLASTICE LCA*

Česká kinantropologie

2011, Vol. 15, č. 3, s. 139–148

PAVEL HRÁSKÝ¹, ALEŠ KAPLAN², JAROSLAV TEPLAN³,
TOMÁŠ MALÝ¹, FRANTIŠEK ZAHÁLKA¹

¹ Laboratoř sportovní motoriky

² Katedra atletiky

³ Biomedicínská laboratoř

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Cílem předkládaného článku je popis a aplikace diagnostického a tréninkového přístroje MFT S3 Check pro hodnocení účinku vybraných postupů aplikovaných v průběhu rekondičně-rehabilitačního procesu u prvoligových hráčů fotbalu. Probandi v našem souboru podstoupili chirurgickou plastiku předního zkříženého vazů (LCA). Studie přináší informace o využití vybraných rekondičně-rehabilitačních postupů pro plnohodnotný návrat hráče do tréninkového procesu a zápasového zatížení v rámci fotbalového klubu.

Aplikace postupů proběhla na probandech (n = 4), prvoligových hráčích fotbalu, 2 obráncích a 2 záložnících.

Aplikované postupy byly použity v rámci rekondiční přípravy. Jednalo se o aktivity, při kterých docházelo k postupnému zatěžování operovaného kolenního kloubu a funkčně souvisejících segmentů pohybového systému a k aktivaci svalstva v oblasti kolenního kloubu. Studie zahrnuje i deskripci reakce operovaného kolenního kloubu na jednotlivé druhy zatížení, které se měnilo v průběhu procesu rekondiční přípravy.

Použitím metodiky MFT S3 Check a odvozených postupů můžeme objektivizovat průběh rehabilitace a rekondice po poranění kolenního kloubu.

Klíčová slova: rehabilitace, kloubní poranění, rekondiční příprava, LCA, MFT S3 Check, senzomotorické rehabilitační postupy.

ÚVOD

Nepřiměřené tréninkové objemy, vysoká intenzita při využívání intervalového tréninku a rychlý nárůst počtu tréninkových dávek překračují schopnost adaptace jednotlivých částí organismu na úroveň zátěže. Dalšími faktory mohou být nedostatečné rozcvičení a podcenění docvičení – výklus, protahovací a kompenzační cvičení. Většina specifických tréninkových aktivit zahrnuje jisté riziko zranění hráčů, přestože jsou dodržována všechna režimová opatření. Rizikové faktory

* Tato studie vznikla s podporou VZ MSM 0021620864 a GAČR P407/11/P784.

zranění ve fotbale mohou být obsaženy v každé části tréninkového procesu, včetně pravidel hry, jejich prosazování a dodržování herního prostoru a vybavení, přípravy pro utkání a charakteristiky hráče. Každý z rizikových faktorů ve fotbale ovlivňuje a spolupůsobí na úroveň, závažnost a typ zranění.

Výskyt zranění v průběhu zápasu je přibližně čtyřikrát vyšší než při tréninku. V průběhu zápasu se výskyt zranění zvyšuje vždy ke konci každého poločasu (Hawkins, Fuller, 1999; Hawkins, Hulse, 2001; Junge a kol., 2004).

Kolenní kloub je jedním z velmi exponovaných nosných kloubů, vystavený riziku velkých traumat (Maňák, Wondrák, 2000). Úrazy kolenního kloubu patří k nejčastějším poraněním kloubně svalového komplexu (Školníková, 2000). Základním pohybem v kolenním kloubu je flexe a extenze probíhající v sagitální rovině. Někteří autoři (Čihák, 2001; Paneš, 1993; Dungl, 2005) uvádí dokonce čtyři typy pohybu v kolenním kloubu.

Poranění kolene způsobí nejen porušení mechanické funkce, ale i propriorecepce LCA (Thur, Mayr, 1999).

Vybrané faktory spojené s poškozením měkkých struktur kolenního kloubu (Mayer, Smékal, 2004) jsou uvedeny v tab. 1.

Tabulka 1
Shrnutí neuromotorických faktorů

Narušení funkce stabilizačních svalů
– poruchy koordinace a časování – narušení aktivačních vzorců – zpomalení reakčních časů – pomalejší dosažení optimálního momentu síly – narušení anticipačních mechanismů
Poruchy aferentace a jejího zpracování
– narušení propriorecepce – poruchy vnímání tělového a pohybového schématu – zhoršení signalizace přetížení kloubu

Poranění LCA je poměrně časté a má zásadní význam pro stabilitu kolenního kloubu (Gross, 2002). Izolované poranění LCA se vyskytuje přibližně ve 20–30 % případů, zatímco kombinace s poraněním menisků reprezentuje kolem 50 % případů distorzního poranění kolenního kloubu ve fotbale. Jsou možná také kombinovaná zranění s dalšími vazy. Poranění LCA se může také kombinovat s poraněním chrupavky a kloubního pouzdra (Dvořák, Junge, 2008).

Podle Dungla (2005) vznikají poranění LCA obvykle nepřímým násilím, nejčastěji násilnou abdukci a zevní rotací bérce. Slyšitelné prasknutí („pop fenomén“) udává 30–50 % pacientů. Známkou poranění LCA je i časná hemartros.

Dvořák a Junge (2008) tvrdí, že rizikovými faktory jsou nedostatečná kondice, svalová slabost, hyperlaxita a úzký interkondylický prostor. Velmi vysoké kolíky fotbalové obuvi způsobují silnou přilnavost mezi obuví a podložkou, což může též hrát roli v mechanismu způsobujícím poranění LCA.

Při poranění LCA je teoreticky možné nahradit jeho chybějící funkci zvýšenou aktivitou ischiokrurálních svalů, protože jsou synergisty LCA. Ovšem zde může docházet k opakovaným selháním kolenního kloubu, jež mohou vést v konečném důsledku k únavě, oslabení a natržení zadních rohů menisků s předpokladem výskytu předčasných degenerativních kloubních změn (Gross, 2002).

Dvořák a Junge (2008) rozdělují rizikové faktory zranění na intrinsické – vnitřní (vázané na osobu) a extrinsické – zevní.

Nejdůležitějšími vnitřními faktory jsou předešlá zranění (Ekstrand, Gillquist, 1983), nedokonalá rehabilitace (Arnason a kol., 1996) a mechanická a funkční nestabilita kolena a hlezenního kloubu (Ekstrand, Gillquist, 1983). Hlavním zevním faktorem je přítomnost faulů, které způsobují přibližně 23–33 % všech zranění v průběhu sezóny (Hawkins, Fuller, 1996). Navíc nedokonalá příprava, jako nedostatečný trénink nebo nevhodná dávka tréninku (Arnason a kol., 1996), rozcvičení (Agre, Baxter, 1987) a tapování kotníků (Ekstrand a kol., 1983) mají dopad na incidenci zranění.

Rehabilitační postupy při poranění LCA v pooperační péči vychází ze zákonitostí operačních postupů a zcela respektují doporučení operatéra (Dungl, 2005). V moderních postupech se od 1. pooperačního dne přistupuje k aktivní rehabilitaci v oblasti operované dolní končetiny. Po extrakci stehů navcvičujeme odporové cvičení s cílem dosáhnout funkční rovnováhy mezi flexory a extenzory v oblasti kolenního kloubu. Od 1. pooperačního dne je možná časná vertikalizace a nácvik chůze s kompenzačními pomůckami bez zatěžování operované dolní končetiny (Hromádková, 1999).

V průběhu rehabilitace je nezbytné k terapii přistupovat individuálně s přihlédnutím k okamžitému stavu jedince a reakci na zátěž u operovaného segmentu. Nezbytné je respektovat hranici a úroveň bolesti. Při terapii zaměřené na zvětšování kloubních rozsahů volíme aktivní postupy.

Hlavní cíle rehabilitace po plastice LCA jsou: obnova předoperační fyzické kondice, obnova rozsahu pohybu, obnova svalové síly, obnova statické a dynamické stability kolenního kloubu, u vrcholových sportovců navíc obnova pohyblivosti, obratnosti a rychlosti ve specifických sportovních činnostech (Brotzman, 1996).

CHARAKTERISTIKA SOUBORU A POUŽITÉ METODY

Sledovaný soubor tvořili 4 probandi. Výběr probandů byl záměrný, kritériem výběru bylo poranění LCA, u dvou probandů na dominantní (herní) dolní končetině, u dvou probandů na stejné dolní končetině. Vybrání byli probandi, u kterých se jednalo o anamnesticky první poranění v oblasti kolenních kloubů. V tab. 2 uvádíme charakteristiku souboru.

Tabulka 2
Charakteristika skupiny probandů

Věk	28 (± 6) let
Tělesná výška	185,1 ($\pm 12,3$) cm
Tělesná hmotnost před zahájením rekondičního programu	83,3 ($\pm 5,4$) kg
Tělesná hmotnost po ukončení rekondičního programu	78,6 ($\pm 4,8$) kg
Fotbalová lateralita	Pravá dolní končetina

Probandi absolvovali specifický rekondiční cyklus v celkové délce trvání 12 týdnů. Probandi byli monitorováni v pravidelných týdenních intervalech v tréninkových mikrocyklech. Vždy na konci každého týdenního mikrocyklu byl proband testován pomocí přístroje MFT S3 Check s následným vyhodnocením výsledků. Pretest na začátku rekondičního programu nám sloužil ke zjištění vstupních dat, jejichž změny byly během rekondiční přípravy monitorovány. Po ukončení rekondičního programu následoval posttest. Po ukončení rekondičního programu došlo ke srovnání pretestu s posttestem. Po deseti týdnech od ukončení rekondičního programu jsme provedli dodatečné měření z důvodu sledování změn, které se u probandů dostavily během týmové přípravy v mateřském klubu.

Úroveň senzomotoriky a stability byla testována pomocí MFT S3 Check, která je součástí systému MFT (Multifunktionale Trainingsgerate). Systém MFT je diagnostickým a tréninkovým

prostředkem, který diagnostikuje úroveň a zároveň pomocí zpětné vazby zvyšuje u testovaných jedinců nervosvalovou koordinaci, stabilitu a symetrii jednotlivých segmentů těla v sagitální a frontální rovině. Je používán i při prevenci zranění hlavních nosných kloubů těla a v rehabilitačních postupech hlezenního, kolenního a kyčelního kloubu. V naší studii byl systém MFT použit po dobu 12 týdnů, s pravidelnou frekvencí 1krát týdně ve stejnou denní dobu. Byl využit pro diagnostiku a trénink založený na zpětnovazební reakci pro účely rekondice probandů. V našem šetření jsme využili dva postupy systému MFT. Jednak diagnostické testovací MFT S3 Check a dále diagnostický a tréninkový prostředek MFT Challenge. Reliabilita metody MFT byla ověřena ve studiích Raschnera a kol. (2008).

Při každé aplikaci absolvovali probandi dvě měření v sagitální i ve frontální rovině těla s následným vyhodnocením výsledků. Po absolvování druhého pokusu je test uložen do databáze S3 Check a vzhledem k individuálním parametrům (věk a pohlaví) je vyhodnocen. Vlastní vyhodnocení je realizováno ve třech proměnných testech: stabilita, senzomotorika a symetrie ve vztahu, zda se jedná o rovinu sagitální či frontální. Výsledky testů jsou rozčleněny do 5škálové stupnice: velmi slabý, slabý, průměrný, dobrý, velmi dobrý. Průměr stability ve frontální rovině (4,4) a v sagitální rovině je odvozen od průměru z hodnot běžné populace ve vztahu k věku jedince. Tyto hodnoty jsou uváděny jako indexy stability a během testování sledujeme jejich změny. U poměru zatížení těla ve frontální a sagitální rovině je normou rozložení 50 : 50 na obě strany těla. Kromě aktuálního testu zaznamenává software i výsledky dlouhodobého šetření a zachycuje vývoj hodnot ve třech proměnných. Dále bylo provedeno kontrolní měření po desátém týdnu po ukončení rekondičního programu.

MFT Challenge sloužil v průběhu 12týdenního programu k diagnostice a tréninku úrovně senzomotoriky a stability pomocí balanční desky. Nestabilní MFT deska je vybavena senzorem pro snímání polohy disku a je propojená se softwarem v počítači, který dokáže nabídnout cvičícímu příslušnou úroveň obtížnosti cvičení a následně jej vést kompletním tréninkem. Pomocí tréninku na MFT Challenge systému dochází k rozvoji procesu stability těla a dochází k rozvoji senzomotoriky. Zároveň dochází ke zvyšování připravenosti kloubů dolních končetin proti nekorigovaným a nekoordinovaným změnám v pohybu. V tabulce 3 uvádíme indexy shody při měření přístrojem MFT S3 Check (Raschner a kol., 2008).

Tabulka 3
Korelace u MFT S3 Check

	Pearsonova korelace	Mezitřídní korelace
Index stability vpravo/vlevo	0,926	0,905
Index senzomotoriky vpravo/vlevo	0,845	0,827
Index symetrie vpravo/vlevo	0,509	0,511
Index stability vpřed/vzad	0,905	0,896
Index senzomotoriky vpřed/vzad	0,690	0,677

Pro kontrolu reakce operovaného segmentu na rekondiční zatížení jsme zvolili jako doplňkovou metodu měření obvodů tělesných segmentů v oblasti dolních končetin probandů. Měření probíhalo vždy ve stejný den jako měření pomocí MFT S3. Obvodové míry byly měřeny vždy před aplikací hlavní metodiky a v intervalech 14 dnů s prvním (nultým) měřením ještě před začátkem rekondice. Měření obvodových rozměrů dolní končetiny jsme prováděli podle Haladové a Nechvátalové (1997). Autorky uvádí tyto obecné zásady při měření: vždy měříme obě dolní končetiny a hodnoty poté porovnáváme, měříme páskovou mírou (v našem případě jsme použili krejčovský metr). Autorky (Haladová, Nechvátalová, 1997) určují místa, na kterých měření obvodů v oblasti dolních končetin probíhá:

1. Obvod stehna – ve vzdálenosti 10 cm nad horním okrajem patelly u dospělých.
2. Obvod přes kolenní kloub (přes patellu).
3. Obvod přes tuberositas tibiae.

4. Obvod lýtky – nejširší místo.
5. Obvod stehna – nejširší místo.

VÝSLEDKY

Naměřené hodnoty indexu stability a indexu senzomotoriky ve frontální rovině pomocí MFT S3 v průběhu 12týdenního rekondičního procesu u našeho souboru uvádíme v tabulce 4. Z uvedených hodnot můžeme vypočítat změny v pohybovém systému v důsledku vývoje po poranění a reakce na tréninkové zatížení během rekondice.

Tabulka 4
Indexy stability a senzomotoriky ve frontální rovině

Týden	Index stability – proband				Index senzomotoriky – proband			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	4,5	8,8	2,7	3,9	4,0	7,0	2,5	2,5
2.	4,8	3,5	3,5	3,5	4,5	3,2	1,7	3,4
3.	5,1	3,0	4,0	3,0	4,5	2,0	3,7	3,0
4.	4,5	3,7	4,0	3,1	4,0	2,9	2,0	3,4
5.	4,4	3,4	3,0	3,7	3,5	3,0	3,0	3,2
6.	3,5	3,5	3,2	3,5	2,9	2,7	2,7	2,7
7.	4,1	3,7	3,4	3,7	3,7	2,5	2,9	3,1
8.	4,0	3,5	3,7	3,4	3,9	3,7	3,7	2,4
9.	4,6	3,3	4,4	3,5	3,7	2,3	3,6	2,7
10.	4,4	3,2	4,4	3,2	4,1	2,9	3,2	2,4
11.	4,9	3,5	3,2	3,2	4,6	3,0	3,3	2,7
12.	4,1	3,1	3,5	3,2	3,7	2,1	2,7	3,5

Naměřené hodnoty indexu stability, indexu senzomotoriky a poměru zatížení v sagitální rovině pomocí MFT S3 v průběhu 12týdenního rekondičního procesu u našeho souboru uvádíme v tabulce 5.

Tabulka 5
Indexy stability a senzomotoriky v sagitální rovině

Týden	Index stability – proband				Index senzomotoriky – proband			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	4,8	5,0	4,0	8,6	4,6	3,0	2,5	3,1
2.	5,0	5,0	2,4	6,3	3,7	3,2	3,4	3,7
3.	5,0	5,6	3,1	5,2	4,1	3,7	3,5	4,3
4.	4,6	3,2	4,2	4,5	4,0	2,7	4,0	3,2
5.	5,6	5,4	3,2	4,7	3,0	2,9	3,2	3,3
6.	4,2	4,5	3,0	4,3	4,1	3,0	2,9	2,9
7.	4,1	4,4	4,3	4,1	3,7	2,7	2,7	3,4
8.	3,0	2,7	4,1	4,2	3,5	3,5	3,3	2,9
9.	4,9	4,9	2,9	4,5	2,5	2,5	3,5	3,2
10.	4,4	4,2	4,0	4,2	2,7	3,1	3,3	3,4
11.	4,4	4,5	3,4	4,2	3,7	3,1	2,9	3,7
12.	2,7	4,2	3,2	3,2	3,6	3,2	2,9	3,5

Zjištěné indexy stability a senzomotoriky kolenního kloubu v obou rovinách reflektují reakci v pohybovém systému probandů na absolvované rekondiční postupy.

V tabulce 6 uvádíme průměrné hodnoty měření obvodových diametrů u dolních končetin probandů.

Tabulka 6
Průměrné hodnoty měření obvodu dolních končetin během rekondičního procesu

Týden	Lýtka P/L (cm)	Pod kolenním kloubem P/L (cm)	Přes patellu P/L (cm)	10 cm nad kolenním kloubem P/L (cm)	Uprostřed stehna P/L (cm)
0.	39,8/39,5	36,4/37	40/39,8	46,5/45,3	56,5/56,5
2.	39,8/40,6	36,5/36,8	38,7/39,8	47,3/46	58,2/54,3
4.	40/40	36/37,4	37,1/39,5	46/46,6	54,7/54,7
6.	39,6/39,8	36,6/37	38,6/39,6	48/46,4	58,1/56
8.	39,4/40,8	36,5/36,8	39/40,5	49/46,5	57/55,8
10.	39,6/39,6	37/37,5	38,5/39,3	48,5/46	58/56,7
12.	40,1/39,6	37/38	38,8/39,6	50,8/49,2	58,8/58,3

Pretest měření obvodů v oblasti dolních končetin (DK) jsme zahájili před započítáním rekondičního procesu. Průměrné zjištěné hodnoty posttestu nám ukázaly změny zejména v oblasti svalstva stehen, kde došlo ke zvýšení obvodu 10 cm nad kolenem u pravé DK průměrně o 2 cm a 0,7 cm u levé DK. Uprostřed stehna u pravé DK došlo ke zvýšení obvodu průměrně o 1,5 cm a o 0,2 cm u levé. U měření přes patellu došlo průměrně ke snížení obvodu o 1,5 cm u pravé a o 0,5 cm u levé DK. Při měření obvodu přes tuberositas tibiae došlo ke zvětšení obvodu u pravé DK o 0,6 cm a 0,5 cm u levé DK. Obvodové míry v oblasti lýtek se v rekondičním procesu téměř neměnily.

Tabulka 7
Průměrné poměry zatížení ve frontální a sagitální rovině

Týden	Průměrné poměrové zatížení ve frontální rovině (P – L)	Průměrné poměrové zatížení v sagitální rovině (P – Z)
1.	59 : 41	54 : 46
2.	60 : 40	53 : 47
3.	56 : 44	56 : 44
4.	53 : 47	54 : 46
5.	54 : 46	59 : 41
6.	47 : 53	60 : 40
7.	36 : 64	46 : 54
8.	40 : 60	52 : 48
9.	51 : 49	59 : 41
10.	41 : 59	48 : 52
11.	53 : 47	52 : 48
12.	46 : 54	55 : 45

Mezi poměrem zatížení ve frontální rovině těla nedocházelo k žádným výrazným změnám. V poměru zatížení v sagitální rovině byla přední polovina těla zatížena více v 65 % případů.

DISKUSE

Ve většině případů hráči s kompletní rupturou LCA nebo v kombinaci s poraněním dalších vazů musí podstoupit operační rekonstrukci LCA. Pooperační léčebné postupy, zvláště časná a cílená rehabilitace vede k brzké úpravě funkce kolenního kloubu a souvisejících měkkých struktur. Tyto postupy si kladou za cíl zmenšit riziko prohloubení funkčních dysbalancí, snížit tvorbu otoku a snížit bolest v operované oblasti. Zároveň umožňují hráči dosáhnout v časnějším období plného rozsahu pohybu. V této fázi musí být hráč plně informován ohledně chirurgického výkonu a realistického očekávání uzdravení.

Ne každý hráč se může vrátit na úroveň činnosti, kterou prováděl před úrazem (Dvořák, Junge, 2008).

Palát (1984) uvádí, že pro uzdravení hráče hraje velmi důležitou roli časový faktor. Časový faktor je významná veličina v celém procesu zranění a poranění, protože určuje rychlost biologické obnovy v závislosti od podmínek, jako je stav zraněného, jeho zranění a stupeň poškození. Časový faktor je rovněž důležitý v procesu rehabilitace. U probandů zařazených do naší studie jsme důsledně dbali na časový faktor. Jsme přesvědčeni, že na základě námi naměřených dat můžeme poskytnout zpětné informace nejen probandům, ale také členům rekondičního týmu. Usuzujeme, že urychlená realizace rekondičně-rehabilitačních programů a časově nesprávné zařazení tréninkových prvků v období rehabilitace a rekonvalescence má negativní vliv na celý proces regenerace a uzdravování.

Cílem rekondice, jehož součástí je fyzioterapeutický přístup, je dosažení co nejvyšší možné úrovně funkčních schopností postiženého. Rekondičně-rehabilitační cíle a postupy k jeho dosažení jsou pro každého zraněného a nemocného vypracovány individuálně (Javůrek, 1999).

Při vstupním vyšetření pacientů (probandů) je zjišťován různý stupeň funkčního deficitu, kterému je potom věnována hlavní pozornost a dochází k cílené korekci či odstranění. Důležité je i zlepšení celkové fyzické kondice pacienta, protože rekonstruovaný kolenní kloub vyžaduje citlivý, ale přitom účinný rehabilitační program, aby byl opět plně funkční. Velmi důležitou roli zde hraje i přístup pacienta (Školníková, 2000).

Většina rehabilitačních programů dle Brotzman (1996) klade mimo jiné důraz na vyvarování se nadměrné zátěži transplantovaného vazů, včasné posilování flexorů kolenního kloubu k zajištění dynamické kloubní stability a ke zmírnění rizika nadměrného napnutí transplantátu, proprioreceptivní stimulaci a nervosvalovou reedukaci, zvýšení svalové síly a zlepšení celkové kondice, začlenění cvičení v uzavřených kinetických řetězcích do programu, trénink specifických sportovních činností, aerobní kardiiovaskulární trénink.

Délka rehabilitace po úrazech je však rozdílná. Závisí na druhu poranění a léčby, ale též na přístupu pacienta k léčbě (Školníková, 2000).

Samozřejmostí je spolupráce mezi ošetřujícím lékařem a fyzioterapeutem, kteří spolu konzultují, jak bude probíhat rehabilitace hráče. V dnešní době je ve fyzioterapii poúrazových stavů často užívána senzomotorická stimulace.

Většina zranění je důsledkem kontaktu s jiným hráčem a přibližně 50 % všech zranění je způsobeno faulem (Junge a kol., 2004). Ostatní důležité příčinné faktory zranění zahrnují běhání, kopy, otáčení a výskoky (Dvořák, Junge, 2008).

Použitím metodiky MFT S3 Check se nám podařilo objektivizovat průběh změn a reakce na rekondiční zatížení v oblasti operovaného kolenního kloubu i reakce pohybového systému. Je třeba uvést, že se výsledky uváděných indexů stále pohybovaly v nadprůměrných hodnotách, což přičítáme vlivu pohybové anamnézy zúčastněných probandů a jejich všeobecné

vyšší připravenosti, než je obvyklé u běžné populace. Při konzultaci s probandy o tréninkových metodách v klubech jsme se dozvěděli, že proprioreceptivní trénink je velmi málo využíván. Na základě této informace vidíme v těchto postupech další možný benefit nejen pro rekondici, ale také pro další využití námi zvolené metodiky. MFT S3 Check systém je využíván pouze omezeně a jen zraněnými hráči. Naše studie nastínila možnost efektivního využití metodiky pro zpětnou vazbu v rámci prevence poranění v pohybovém aparátu – převážně nosných kloubů dolních končetin.

V sagitálním směru je kolenní kloub stabilizován zkříženými vazy a právě přední zkřížený vaz byl u námi vybraných probandů operován. Proto byla zvolená metodika použita k ověření účinnosti stabilizačních postupů v operovaném segmentu – míra stability a úroveň senzomotoriky. Při testování úrovně stability a senzomotoriky hrálo roli několik aspektů. Od vstupního testování se probandi postupně adaptovali na metodiku měření přístrojem S3 Check. Aspektem, který dále rozhodoval při testování, bylo, jak velkou tréninkovou zátěž absolvovali hráči v týdenním mikrocyklu. Dalším faktorem bylo, zda hráči podstupovali testování unaveni. Dalším rozhodujícím aspektem bylo, kolik času v týdenním tréninkovém mikrocyklu bylo věnováno proprioreceptivnímu tréninku. Pokud tréninku bylo věnováno dostatek času, tak se to výrazně projevílo při testování v obou rovinách.

K měření obvodu DK jsme přistoupili, abychom mohli nepřímě porovnat úroveň rozvoje stavu svalstva dolních končetin, a to v poměru zdravé DK k operované DK.

U probandů byl během aktivit znatelný pouze nepatrný růst na některých měřených segmentech dolních končetin. Po ukončení rekondičního programu došlo u hráčů k nárůstu svalové hmoty v oblasti stehů DK. Při měření obvodu dolních končetin mohou vznikat odchylky dané aktuálním otokem kolene či nepřesným měřením. Otok kolenního kloubu může obecně vznikat při změně druhu pohybové aktivity či zvýšení intenzity zatížení. Při měření jsme se dále mohli dopustit chyby při nepřesném přiložení měřidla na místo segmentu či nesprávném utažení měřidla kolem obvodu končetiny.

Většina zranění kolenního kloubu při fotbale je zapříčiněná buď tělesným kontaktem, kontuzemi, přenesením zevních sil na hráče, přenosem vnitřních sil (vyvolaných hráčem při běhu, zrychlení, zpomalení, kličkování a otáčení). Dvě nejčastější příčiny jsou náhlé zastavení kolenního kloubu, kdy na koleno působí síly směrem do valgozity a na tibii do zevní rotace, což způsobuje sekvenci zranění se zvyšující se závažností. Stejný mechanismus se může uplatnit, když dva hráči zasáhnou míč a noha je ve vnitřní rotaci. Nebezpečné je též násilí při tělesném kontaktu, jako je náraz na mediální stranu kolenního kloubu, který působí na kolenní kloub směrem do varozity a na tibii do vnitřní rotace. Stejný mechanismus působí i tehdy, když kontakt nastává ze zevní strany dolní končetiny, což způsobuje vnitřní rotaci bérce a varózní násilí kolena. Stejný mechanismus je vyvolán vnitřními silami, které působí na kolenní kloub tehdy, je-li končetina fixována na podložce a hráč se otočí, což vyvolá zevní nebo vnitřní rotaci tibie a varózní nebo valgózní násilí na kolenní kloub.

Rizikové faktory zranění kolenního kloubu jsou kloubní laxicita, svalová slabost a únava, neadekvátní rehabilitace po předchozích zraněních, fauly se zastavením z vnější nebo vnitřní strany kolenního kloubu a nízká úroveň tělesné zdatnosti (Dvořák, Junge, 2008).

Problémem, se kterým se setkáváme u dlouhodobě zraněných hráčů, je nevyrovnaný psychický stav. Tato situace nastává, pokud je na hráče vyvíjen tlak od klubového vedení či od trenérů. Tyto okolnosti nutí hráče, většinou v době, kdy se nedaří, aby co nejdříve podstoupili plné tréninkové či zápasové zatížení s nedolčeným zraněním. Tento aspekt je potřeba akceptovat, neboť u hráče, který je v dlouhodobé rekonvalescenci nelze hledět jen na hledisko fyzické připravenosti.

ZÁVĚR

V předkládané studii jsme ověřovali možnosti použití metodiky MFT S3 Check pro možnou objektivizaci změn v oblasti operovaného kolenního kloubu v průběhu rekondičně-rehabilitačního procesu. Na základě získaných dat usuzujeme na reálnost možnosti použití metodiky nejen zraněnými hráči, ale i hráči zdravými při procesu zpětně-vazebního preventivního charakteru tréninku.

Výsledky našich měření (změny indexu stability a senzomotoriky a poměru zatížení poloviny těla ve frontální a sagitální rovině) nám umožnily ověřit možnost použití zvolené metodiky pro sledování průběhu rekondiční přípravy sledovaných probandů.

Z výsledků studie vyplývá, že proprioreceptivní trénink by neměl být aplikován pouze v době aktuálního zranění. Hráči fotbalu během hry potřebují stabilitu ve velkém množství situací: při kopu do míče, v osobních soubojích a ostatních herních situacích. Právě tyto typy cviků senzomotorického (balančního) charakteru jim mohou pomoci.

Každý rekondiční program musí být individualizován, neboť neexistuje univerzální program, který by pomohl každému hráči. Hráči reagují na jednotlivé postupy v rekondičním programu různým způsobem. Chtěli jsme zde ověřit jednu z možností, jak by mohl být rekondiční program vedený a jak lze metodiky optimálně indikovat.

LITERATURA

- AGRE, J. C. & BAXTER, T. L. (1987) Musculoskeletal profile of male collegiate soccer players. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 68, no. 3, p. 147–150.
- ARNASON, A. & GUDMUNDSSON, A. (1996) Soccer injuries in Iceland. *Scand. J. Med. Sci. sports*, vol. 6, no. 1, p. 40–45.
- BROTZMAN, B. S. (1996) *Clinical orthopaedic rehabilitation*. Michigan : Mosby.
- ČIHÁK, R. (2008) *Anatomie I*. Praha : Grada Publishing.
- DUNGL, P. (2005) *Ortopedie*. Praha : Grada Publishing.
- DVOŘÁK, J. & JUNGE, A. (2008) *F – MARC. Manuál fotbalové medicíny*. Přelož. J. Chomiak. Praha : Olympia.
- EKSTRAND, J. & GILQUIST, J. (1983) The avoidability of soccer injuries, *Int. J. Sports Med.*, vol. 4, no. 2, p. 124–128.
- EKSTRAND, J., GILQUIST, J. & LILJEDAHL, S. O. (1983) Prevention of soccer injuries. Supervision by doctor and physiotherapist, *Am. J. Sports Med.*, vol. 11, no. 3, p. 116–120.
- GROSS, J. M., FETTO, J. & ROSEN, E. (2002) *Výšetření pohybového aparátu*. Přelož. M. Zemanová a J. Vacek. Oxford : Triton.
- HALADOVÁ, E. & NECHVÁTALOVÁ, L. (1997) *Výšetřovací metody hybného systému*. Brno : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- HAWKINS, R. D. & FULLER, C. W. (1996) Risk assessment in professional football: an examination of accidents and incidents in the 1994 World Cup finals. *Br. J. Sports Med.*, vol. 30, no. 2, p. 165–170.
- HAWKINS, R. D. & FULLER, C. W. (1999) A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *Br. J. Sports Med.*, vol. 33, no. 3, p. 196–203.
- HAWKINS, R. D., HULSE, M. A., WILKINSON, C., HODSON, A. & GIBSON, M. (2001) The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br. J. Sports Med.*, vol. 35, no. 1, p. 43–47.
- HROMÁDKOVÁ, J. & kol. (1999) *Fyzioterapie*. Jinočany : H&H.
- JAVŮREK, J. (1999) *Propedeutika fyzioterapie a rehabilitace*. Praha : Karolinum.
- JUNGE, A., DVOŘÁK, J. & GRAF-BAUMANN, T. (2004) Football injuries during the World Cup 2002. *Am. J. Sports Med.*, vol. 32, p. 23–27.
- MAŇÁK, P. & WONDŘÁK, E. (2000) *Traumatologie – Repetitorium pro studující lékařství*. Olomouc : Univerzita Palackého.
- MAYER, M. & SMÉKAL, D. (2004) Měkké struktury kolenního kloubu a poruchy motorické kontroly. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, vol. 11, no. 3, p. 111–117.
- PALÁT, M. (1984) *Šport a rehabilitácia*. Bratislava : Šport, slovenské telovýchovné vydavateľstvo.
- PANEŠ, V. (1993) *Výbrané kapitoly z chirurgie, traumatologie, ortopedie a protetiky*. Olomouc : Epava.
- RASCHNER, C., LEMBERT, S., PLATZER, H. P., PATTERSON, C., HILDEN, T. & LUTZ, M. (2008) S3 Check – Evaluierung und Normwertenerhebung eines Tests zur Erfassung der Gleichgewichtsfähigkeit und Körperstabilität. *Sportverl Sportschad*, vol. 22, no. 3, p. 100–105.

ŠKOLNÍKOVÁ, B. (2000) Komplexní rehabilitační léčba po úrazech měkkého kolena v NRC Kováčová. *Rehabilitácia*, vol. 33, no. 1, p. 28–42.

THUR, H. & MAYR, H. (1999) Je silový trénink účinnou liečbou pri bolestiach a poškodení predného skríženého vazu? *Rehabilitácia*, vol. 32, no. 3, p. 156–158.

MTF S3 check testing method using for evaluating the impact of selected reconditioning procedures for curative soccer players after ACL reconstruction

The aim of the present article is the description and application of diagnostic and training device MFT S3 Check for evaluating the effect of selected techniques applied during the reconditioning process for the rehabilitation of first league soccer players. Plastic surgery of the anterior cruciate ligament (LCA) was applied on our probands group. The study provides information on the use of selected curative procedures for players return to training in the process of the football club.

Application these procedures on the probands ($n = 4$), first league soccer players, two defenders and two midfielders. Applied methods were used in the reconditioning training. These activities for gradual loading of the operated knee joint and functionally related segments of the musculoskeletal system are able to activate muscles in the knee joint. The study includes description of the operated knee joint response to the various types of loads, which changed during the process of reconditioning training.

By using MFT S3 Check procedures, we can describe and optimize rehabilitation and reconditioning training after injuries placed of the knee joint.

Keywords: rehabilitation, joint injuries, reconditioning training, LCA, MFT S3 Check, sensorimotor rehabilitation procedures.

Mgr. Pavel Hráský

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: hrasky@ftvs.cuni.cz

SROVNÁNÍ RYCHLOSTNĚ-SILOVÝCH CHARAKTERISTIK HORNÍCH A DOLNÍCH KONČETIN POMOCÍ TESTU „SÍLA – RYCHLOST“*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 149–156

JAN HELLER, PAVEL VODIČKA, KLÁRA COUFALOVÁ

Biomedicínská laboratoř

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Cílem studie bylo porovnat rychlostně-silové charakteristiky svalstva horních a dolních končetin u rekreačně sportujících mužů, kteří absolvovali test „síla – rychlost“ (F-v test) horních končetin na klikovém ergometru a test dolních končetin na bicyklovém ergometru. Studie se zúčastnilo 21 mužů, studentů FTVS UK (věk: $22,9 \pm 2,6$ r), kteří absolvovali na bicyklovém i na klikovém ergometru F – v test, jenž obsahoval sérii pěti sedmsekundových maximálních zátěží s užitím brzdícího odporu vzestupné intenzity. Ze zjištěného vztahu síla – rychlost byly stanoveny teoretické hodnoty maximální síly při nulové rychlosti (F_0) a maximální rychlosti při nulové brzdící síle (v_0) pro dolní i horní končetiny, odpovídající maximální anaerobní výkon (P_{max}) a k němu příslušná optimální brzdící síla (F_{opt}). Výsledky studie ukazují, že maximální anaerobní výkon horních končetin vztažený na kilogram tělesné hmotnosti odpovídá 74 % úrovně u dolních končetin ($11,3 \pm 1,8$ vs. $15,2 \pm 2,4$ W.kg⁻¹, $p < 0,01$), podobně F_0 76,9 % ($165,9 \pm 44,0$ vs. $215,6 \pm 36,6$ N, $p < 0,01$), resp. F_{opt} 74,4 % ($70,6 \pm 12,0$ vs. $94,9 \pm 21,2$ N, $p < 0,01$). Teoretická maximální rychlost otáček v_0 se ale v testu horních a dolních končetin významně nelišila ($207,0 \pm 33,1$ vs. $214,9 \pm 13,4$ ot.min⁻¹, n.s.). Zjištěné výsledky jsou v souladu s teoretickými poznatky a odpovídají nálezům obdobných výzkumů studujících vztahy síly a rychlosti pro práci horních nebo dolních končetin.

Klíčová slova: maximální anaerobní výkon, vztah síla – rychlost, horní končetiny, dolní končetiny, sportovci, ergometrie.

ÚVOD

Mnohé sportovní i pracovní činnosti kladou vysoké nároky na tzv. rychlostní sílu, tj. schopnost dosáhnout i udržet vysokou úroveň síly při vysoké rychlosti pohybu. Vztah síly a rychlosti byl rozpracován nejdříve pro izolovaný sval (Fenn a Marsh, 1935; Hill, 1938) a později pro monoartikulární typ pohybu (Wilkie, 1950; Tihanyi et al., 1982). V posledních desetiletích byl rozpracován i koncept síly a rychlosti pro multiartikulární typ pohybů, a to zejména pro práci na bicyklovém ergometru (Vandewalle et al., 1985, 1987; Arsac et al., 1996; Hautier et al., 1996; Hintzy et al., 1999) a klikovém ergometru pro práci horních končetin (Vandewalle et al., 1983; Vandewalle et al., 1989; Delgado et al., 1993). Při práci na bicyklovém nebo klikovém ergometru závisí dosažený maximální výkon zejména na velikosti brzdící síly (Bunc, 1989). Mezi velikostí brzdící síly a rychlostí otáček existuje zřejmý inverzní vztah. Čím vyšší je aplikovaná brzdící síla, tím nižší je

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864 a s podporou projektu Specifického vysokoškolského výzkumu 2011-261602.

rychlost otáček. Pro izolovaný sval, resp. monoartikulární zatížení, má vztah síly a rychlosti hyperbolickou závislost, ale pro práci na bicyklovém nebo klikovém ergometru lze v omezeném rozsahu (cca 100 až 200 ot.min⁻¹) vztah síly a rychlosti linearizovat (Peres et al., 1981a, 1981b; Nadeau et al., 1983; Vandewalle et al., 1983, 1985). Vztah síly a rychlosti lze vyjádřit následujícím způsobem:

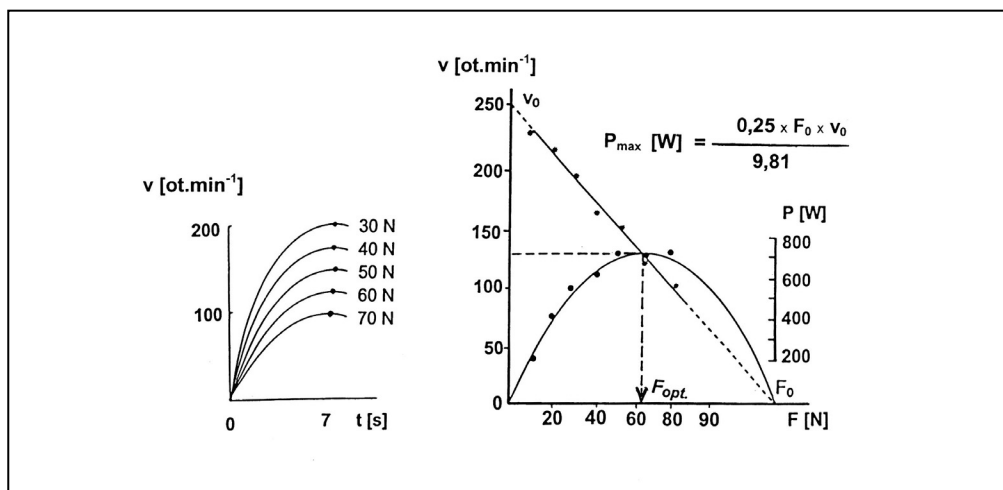
$$v = v_0 (1 - F/F_0) \text{ a } F = F_0 (1 - v/v_0),$$

kde v_0 a F_0 jsou konstanty, které odpovídají průsečíku s osou rychlosti a osou síly (obr. 1). Parametr v_0 odpovídá teoretické maximální rychlosti, která by byla dosažena při nulové brzdící síle, zatímco F_0 představuje brzdící sílu odpovídající nulové rychlosti. Maximální anaerobní výkon ($P_{\max}$) lze dosáhnout přibližně na 50 % F_0 a na 50 % v_0 , proto jej lze stanovit dle vztahu:

$$P_{\max} [\text{W}] = (0,5 \times v_0 [\text{ot.min}^{-1}] \times 0,5 F_0 [\text{N}]) / 9,81 [\text{m.s}^{-2}]$$

$$P_{\max} [\text{W}] = (0,25 \times v_0 [\text{ot.min}^{-1}] \times F_0 [\text{N}]) / 9,81 [\text{m.s}^{-2}]$$

Principem testu síla – rychlost (F-v testu) na bicyklovém nebo klikovém ergometru je stanovení individuálních frekvencí otáček, které přísluší různým brzdícím silám. Test se skládá ze série krátkých sprintů na bicyklovém nebo klikovém ergometru, které trvají cca 7 s a rozsah brzdících sil, např. 30, 40, 50, 60 a 70 N by měl umožnit stanovení maximálního výkonu. Přestávky k zotavení mezi jednotlivými sprinty trvají vždy 5 minut. Extrapolací linearizovaného vztahu síly a rychlosti lze určit průsečíky s osou x a y, resp. body F_0 a v_0 a následně stanovit maximální výkon (Peres et al., 1981a, 1981b; Nadeau et al., 1983; Vandewalle et al., 1983, 1985). Výsledky testu síla – rychlost lze také využít pro odhad optimální brzdící síly pro 30s Wingate test, kterou lze určit přímo jako maximum funkce proložené naměřenými hodnotami síly a rychlosti nebo pomocí stanovení lineární regrese naměřených hodnot síly a rychlosti (obr. 1). Mnozí odborníci proto doporučují, aby Wingate testu vždy předcházel F-v test, protože pro některé jedince mohou být konvenčně užívané brzdící síly ve Wingate testu příliš vysoké nebo naopak příliš nízké a následně mohou anaerobní výkonnost ve Wingate testu podhodnocovat.



Obrázek 1

Princip test „síla – rychlost“, stanovení vrcholových rychlostí otáček při užití různých brzdících sil, konstrukce grafu „síla – rychlost“ a určení maximálního výkonu $P_{\max}$ a brzdící síly (F_{opt}), která představuje individuálně vhodný brzdící odpor pro testy max. anaerobního výkonu.

Obecně lze předpokládat, že rozdíly v rychlostně-silových charakteristikách horních a dolních končetin budou dány zejména rozdílným množstvím svalové hmoty a složením kosterního svalu (Lanza, et al., 2003). Rychlost kontrakce závisí zejména na zastoupení rychlých svalových vláken (typu II) (Williams et al. 2002; Lanza et al., 2003) a rovněž úroveň maximálního anaerobního výkonu závisí na míře zastoupení rychlých svalových vláken a aktivitě enzymů anaerobního metabolismu (Ergen et al., 1985).

Rychlostně-silové charakteristiky končetin byly pomocí F-v testů převážně studovány izolovaně pro horní či dolní končetiny s ohledem na sportovní zaměření (Izquierdo et al., 2002; Adach et al., 2010), ale údaje srovnávající rychlostně-silové charakteristiky při práci horních a dolních končetin těchto osob jsou dosud značně omezené. Např. Jemni et al. (2006) zjistili u vrcholových gymnastů maximální anaerobní výkon v F-v testu horních končetin na úrovni 65–67 % maximálního anaerobního výkonu dolních končetin, resp. Bouhlel et al. (2007) u skupiny vrcholových atletů – oštěpařů popsali maximální anaerobní výkon, hodnoty F_0 a v_0 v F-v testu horních končetin na úrovni 60 %, 67 % a 109 % maximálního anaerobního výkonu dolních končetin. Cílem studie bylo porovnat rychlostně-silové charakteristiky svalstva horních a dolních končetin u rekreačně sportujících dobrovolníků, kteří absolvovali test „síla – rychlost“ (F-v test) horních končetin na klikovém ergometru a test dolních končetin na bicyklovém ergometru. Pracovní hypotéza předpokládala, že silové charakteristiky F-v testu horních končetin a odvozený maximální anaerobní výkon v testu horních končetin budou významně nižší než v testu horních končetin (cca na úrovni 70 %), zatímco rychlostní charakteristiky F-v testu horních a dolních končetin budou víceméně srovnatelné.

METODIKA

Výzkumný soubor tvořilo celkem 21 studentů – mužů, posluchačů Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze, průměrného věku $22,9 \pm 2,6$ r (rozpětí 18,4–27,5 let), kteří se věnovali různým sportovním aktivitám na rekreační až nižší výkonnostní úrovni. Žádný z vyšetřených nebyl vrcholovým sportovcem se speciální tréninkovou přípravou. Před vlastním vyšetřením byl od všech účastníků získán informovaný souhlas s testováním i prohlášení, že účastníci dodrželi standardní režimová a dietní opatření před laboratorním vyšetřením. Vyšetření zahrnovalo stanovení tělesné výšky výškoměrem Seca 242 (Vogel & Halke, Německo) s přesností na 0,2 cm a tělesné hmotnosti na decimální váze s přesností 0,01 kg a procento tělesného tuku a množství tukuprosté hmoty bylo stanoveno na základě kalibrace 10 kožních řas metodou Mezinárodního biologického programu IBP (Pařízková, 1973).

Zátěžové testy horních a dolních končetin byly absolvovány randomizovaným způsobem, s odstupem minimálně jednoho dne a maximálně jednoho týdne. Anaerobní F-v test práce horních končetin byl absolvován na modifikovaném mechanicky brzděném klikovém ergometru typu Monark a F-v test práce dolních končetin byl absolvován na mechanickém bicyklovém ergometru Monark 824E. Oba ergometry byly před vlastní studií kalibrovány v širokém rozsahu otáček a zatížení.

Po úvodním základním rozcvičení (protahovací a napínací cviky) byly provedeny na obou ergometrech individuální úpravy. Na ergometru pro test horních končetin individuální nastavení polohy sedadla, délky klik a seřízení osy otáčení ergometru na úroveň ramenního kloubu i fixace obou nohou tak, aby byla zajištěna stabilita a optimální podmínky pro práci na ergometru. V případě bicyklového ergometru byla individuálně upravena výška a předozadní nastavení sedla, pozice řídítek i fixace nohou na pedálech pomocí klipsen a řemínek. Následovala další fáze rozcvičení, tj. zácvik práce na ergometru, který představovala dynamická práce na ergometru s malým brzdícím odporem. Vlastní F-v test představoval pět sprintů trvajících 7 s a vložené přestávky s dobou trvání 5 minut (Heller, 2005). Anaerobní F-v test práce horních končetin byl absolvován s využitím vzeštných brzdících zátěží (19,6 N, 29,4 N, 39,2 N, 49,0 N a 58,8 N) a F-v test práce dolních končetin obdobně s využitím pěti vzeštných brzdících zátěží (29,4 N, 39,2 N, 49,0 N, 58,8 N a 68,6 N).

Během testu byly vyšetřované osoby motivovány a podporovány k co nejvyššímu výkonu. Specializovaný software registroval on-line výkon v každé otáčce a vrcholová rychlost dosažená v každém sprintu byla následně využita ke sestrojení lineární závislosti síla-rychlost jako $v = v_0 (1 - F/F_0)$ a $F = F_0 (1 - v/v_0)$ a určení teoretické maximální síly při nulové rychlosti F_0 a teoretické maximální rychlosti v_0 příslušné nulové brzdící síle. Maximální anaerobní výkon byl stanoven jako součin optimální síly $0,5 F_0$ a optimální rychlosti $0,5 v_0$, tj. $P_{max} = 0,25 \cdot F_0 \cdot v_0$ (Vandewalle et al., 1985, 1987). Dále byla stanovena brzdící síla příslušná maximálnímu anaerobnímu výkonu (F_{opt}), která představuje individuálně vhodný brzdící odpor pro testy max. anaerobního výkonu (Vandewalle et al., 1985, 1987).

K analýze dat a jejich statistickému zpracování jsme použili programy SPSS a Microsoft Excel. Pro popis dat byly využity základní statistické charakteristiky (aritmetický průměr, směrodatná odchylka) a míra závislosti mezi proměnnými byla hodnocena pomocí Pearsonova korelačního koeficientu. Pro zhodnocení významnosti rozdílů mezi sledovanými ukazateli v testu horních a dolních končetin byl použit t-test pro párové výběry a významnost rozdílů byla posuzována na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

VÝSLEDKY

Srovnání výsledků F-v testu horních a dolních končetin u rekreačně sportujících mužů uvádí tabulka 1. Hodnoty absolutního a relativního anaerobního výkonu v F-v testu horních končetin byly významně ($p < 0,001$) nižší než v F-v testu dolních končetin a v průměru odpovídaly 74 % hodnot stanovených v testu dolních končetin. Silové charakteristiky, hodnocené indikátory F_0 a F_{opt} dosažené F-v testu horních končetin byly rovněž významně ($p < 0,001$) nižší než v F-v testu dolních končetin a odpovídaly 76,9 % a 74,4 % hodnot stanovených v testu dolních končetin. Průměrné hodnoty indikátoru rychlostní charakteristiky, ukazatele v_0 , se ale v testu horních a dolních končetin nelišily, resp. v testu horních končetin odpovídaly v průměru 96,3 % hodnoty v testu dolních končetin. Korelační analýza neprokázala mezi výsledky F-v testu horních a dolních končetin žádné významné závislosti. Závislost výsledků F-v testu horních a dolních končetin na základních somatických charakteristikách dokumentuje tabulka 2. Žádný z parametrů testu nevykazoval významnou závislost na věku, parametr v_0 v testu dolních končetin vykazoval pozitivní závislost na tělesné výšce a množství tukuprosté hmoty a absolutní hodnoty maximálního anaerobního výkonu v testu dolních končetin významně korelovaly s tělesnou hmotností a mírou BMI. Relativní hodnoty maximálního anaerobního výkonu jak v testu horních, tak i dolních končetin vykazovaly negativní závislost na tělesné výšce, tělesné hmotnosti a na množství tukuprosté hmoty. Parametr F_{opt} významně koreloval s velikostí BMI. Celkově lze konstatovat, že závislost ukazatelů F-v testu na somatických ukazatelích je výraznější v případě testu dolních končetin, zatímco výsledky F-v testu horních končetin se jeví na základních somatických charakteristikách poměrně nezávislé.

Tabulka 1

Srovnání výsledků F-v testu horních (HK) a dolních končetin (DK) u rekreačně sportujících mužů

	Test horních končetin	Test dolních končetin	Test HK (% DK)	Významnost rozdílů	Korelace. (r =)
F_0 [N]	165,9±44,0	215,6±36,6	76,9	$p < 0,001$	0,127
v_0 [ot.min ⁻¹]	207,0±33,1	214,9±13,0	96,3	n. s.	-0,056
P_{max} [W]	825,8±125,0	1115,3±169,2	74,0	$p < 0,001$	0,041
P_{max}/kg [W.kg ⁻¹]	11,3±1,8	15,2±2,4	74,0	$p < 0,001$	0,041
F_{opt} [N]	70,6±12,0	94,9±21,2	74,4	$p < 0,001$	-0,141

n. s. ... nesignifikantní

Tabulka 2

Závislost parametrů F-v testu horních (HK) a dolních končetin (DK) na základních somatických charakteristikách

	Věk r =	Výška r =	Hmotnost r =	BMI r =	Tukuprostá hmota, r =
F ₀ HK	0,099	0,180	0,122	0,032	0,147
F ₀ DK	-0,119	0,123	0,169	0,128	0,145
v ₀ HK	0,087	0,074	0,288	0,397	0,231
v ₀ DK	0,177	0,463*	0,402	0,169	0,438*
Pmax HK	0,220	0,248	0,330	0,311	0,316
Pmax DK	-0,042	0,270	0,479*	0,492*	0,419
Pmax/kg HK	-0,145	-0,439*	-0,461*	-0,266	-0,471*
Pmax/kg DK	-0,394	-0,530*	-0,458*	-0,211	-0,505*
F _{opt} HK	0,036	0,211	0,106	-0,055	0,143
F _{opt} DK	-0,130	-0,027	0,274	0,482*	0,184

* ... p < 0,05

DISKUSE

Soubor vyšetřených rekreačně sportujících mužů (n = 21) průměrného věku 22,9±2,6 r (rozpětí 18,4–27,5 let), tělesná výška: 177,2±5,1 cm, tělesná hmotnost: 73,8±6,2 kg, index tělesné hmotnosti BMI: 23,4±1,6 kg.m⁻², procento tělesného tuku 11,5±2,1 %, množství tukuprosté hmoty 65,2±4,0 kg), v základních antropometrických parametrech zhruba odpovídal české populační normě pro daný věk (177,6±6,6 cm, 75,0±8,5 kg, 23,8±1,7 kg.m⁻², 12,5±2,3 % tělesného tuku, 65,6±5,9 kg, Bláha et. al, 1986). Výsledky studie potvrzují výše uvedenou pracovní hypotézu, kde jsme předpokládali, že silové charakteristiky F-v testu horních končetin a odvozený maximální anaerobní výkon v testu horních končetin budou nižší než v testu dolních končetin (odpovídaly 77 a 74 % hodnot stanovených v testu dolních končetin), zatímco rychlostní charakteristiky F-v testu horních a dolních končetin se nelišily a byly víceméně srovnatelné. Zjištěné hodnoty teoretické maximální síly F₀ pro horní a dolní končetiny (165,9 N a 215,6 N) jsou poněkud vyšší, než bylo zjištěno u rekreačně sportujících (112 N a 140 N, Vandewalle et al., 1985, 1989) nebo u aerobně trénovaných mužů (198 N, Chamari et al., 1995). Hodnoty v₀ v testu dolních končetin 215 ot.min⁻¹ ale dobře odpovídaly výsledkům u rekreačně sportujících (228 ot.min⁻¹, Vandewalle et al., 1989) či u aerobně trénovaných mužů (216 ot.min⁻¹, Chamari et al., 1995), zatímco u rychlostně trénovaných osob se udávají hodnoty cca 240–250 ot.min⁻¹ (Heller, 2005), u trénovaných plavců dokonce 254 ot.min⁻¹ Vandewalle et al. (1989).

Úroveň absolutních hodnot maximálního anaerobního výkonu pro horní končetiny (825 W) byla vyšší než hodnoty u mladých plavců (718 W, Vandewalle et al., 1989), ale poněkud nižší než 960 W, které u studentů tělesné výchovy zjistil Adach et al., (1999). Hodnoty maximálního anaerobního výkonu pro dolní končetiny (1 115 W) zhruba odpovídaly výsledkům zjištěným u sportujících studentů (1 029 W Adach et al., 1999, 1 180 W Jaskolska et al., 1999) či mladých aerobně trénovaných mužů (1 090 W, Chamari et al., 1995), ale byly vyšší než výsledky u rekreačně sportujících mužů (813 W, Vandewalle et al., 1985) nebo mladých netrénovaných osob (879 W, Linossier et al., 1996).

Relativně vyjádřené hodnoty maximálního anaerobního výkonu pro horní končetiny 11,3 W.kg⁻¹ odpovídaly zhruba výsledkům F-v horních končetin, např. u rychlostních kanoistů nižší a vrcholové úrovně 9,8–13,4 W.kg⁻¹ (Peres et al., 1988), u mladých žokejů 9 W.kg⁻¹ (Delgado

et al., 1993), u mladých plavců $10,1 \text{ W.kg}^{-1}$ (Vandewalle et al., 1989) popř. $10,7 \text{ W.kg}^{-1}$ (Mercier et al., 1993), ale hodnoty byly nižší než $12,3 \text{ W.kg}^{-1}$ zjištěných u sportujících studentů (Adach et al., 1999). Hodnoty maximálního anaerobního výkonu pro horní končetiny odvozené z F-v testu jsou však poněkud vyšší než hodnoty přímo stanovené ve Wingate testu horních končetin, kde se jedná o pětisekundový nejvyšší výkon v průběhu 30s testu (Heller, 2005; Heller et al., 2009).

Relativně vyjádřené hodnoty maximálního anaerobního výkonu pro dolní končetiny $15,2 \text{ W.kg}^{-1}$ byly poněkud vyšší, než se uvádí u netrénovaných studentů (13 W.kg^{-1} , Linossier et al., 1996) či sportujících studentů ($13,7 \text{ W.kg}^{-1}$, Adach et al., 1999), ale zhruba odpovídaly úrovni popsané u mladých zdravých osob cca $14,4 \text{ W.kg}^{-1}$ (Baron et al., 1999), popř. cca $14,5\text{--}17 \text{ W.kg}^{-1}$ u rychlostně trénovaných osob (Heller et al., 2005).

Poměr maximálního anaerobního výkonu v F-v testu horních a dolních končetin 74 % byl poněkud vyšší než popsali u F-v testu horních a dolních končetin Jemni et al. 65 % a 67 % u gymnastů národní a mezinárodní výkonnosti nebo 60 % u atletů – oštěpařů (Bouhel et al., 2007). Někteří autoři ale naopak popisují vyšší procentuální hodnoty, např. 78–93 % Adach et al. 1999). Srovnání maximálního anaerobního výkonu přímo stanoveného ve Wingate testu horních a dolních končetin přináší obdobné údaje okolo 69–70 % (Heller et al., 2003; Heller, 2005).

Optimální brzdící síla odvozená z F-v testů horních a dolních končetin 70,6 N a 94,9 N pro anaerobní testy typu Wingate je vyšší než dříve doporučované hodnoty (Vandewalle et al., 1985), ale blíží se doporučované úrovni $0,68 \text{ N.kg}^{-1}$ pro testy horních a $1,1 \text{ N.kg}^{-1}$ dolních končetin 58,9 N (MacIntosh et al., 1997, Linossier et al., 1996, Heller, 2005).

ZÁVĚRY

Porovnání rychlostně-silové charakteristiky svalstva horních a dolních končetin u rekreačně sportujících mužů s využitím F-v testů horních a dolních končetin prokázalo, že silové charakteristiky F-v testu horních končetin a odvozený maximální anaerobní výkon v testu horních končetin dosahují 77 a 74 % hodnot stanovených v testu dolních končetin, zatímco rychlostní charakteristiky F-v testu horních a dolních končetin jsou srovnatelné. Závislost ukazatelů F-v testu na somatických ukazatelích (hmotnost, BMI, množství tukuprosté hmoty) je výraznější v případě testu dolních končetin, zatímco výsledky F-v testu horních končetin jsou na somatických charakteristikách poměrně nezávislé. Předností F-v testu, který je sportovní praxí v našich podmínkách dosud málo využíván, je v prvé řadě nepřímé, tj. nevyčerpávající stanovení maximálního anaerobního výkonu a dále možnost hodnocení silové a rychlostní složky výkonu a hodnocení jejich změn v průběhu sportovní přípravy. V neposlední řadě lze F-v test využít k odhadu optimální brzdící síly pro 30s Wingate test, protože pro mnohé jedince, např. děti a mladistvé, oslabené jedince či naopak specificky trénované sportovce mohou být konvenčně užívané brzdící síly ve Wingate testu příliš vysoké nebo naopak příliš nízké a následně mohou anaerobní výkonnost ve Wingate testu podhodnocovat. Proto je vhodné úroveň brzdící síly individualizovat na základě výsledků předchozího F-v testu.

LITERATURA

- ADACH, Z., JASKOLSKA, A. & JASKOLKI, A. (1999) Influence of age tested men on anaerobic-phosphagenic performance and its components, during arm's and leg's work. *Wychowanie fizyczne i sport*, 43, p. 37–45.
- ARSAC, L. M., BELLI, A. & LACOUR, J. R. (1996) Muscle function during brief maximal exercise: accurate measurements on a friction-loaded cycle ergometer. *European Journal of Applied Physiology*, 74, p. 100–106.
- BARON, R., BACHL, N., PETSCHING, R., TSCHAN, H., SMEKAL, G. & POKAN, R. (1999) Measurement of maximal power output in isokinetic and non-isokinetic cycling: a comparison of two methods. *International Journal of Sports Medicine*, 20, p. 532–537.
- BLÁHA, P. et al. (1986) *Anthropometric studies of the Czechoslovak population from 6 to 55 years*. Praha : ČSTV-ÚNZVS, vol. I, part 2.
- BOUHEL, E., CHELLY, M. S., TABKA, Z. & SHEPHARD, R. (2007) Relationship between maximal anaerobic power of arms and legs and javelin performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47, p. 141–146.

- BUNC, V. (1989) *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce na organismu na zatížení*. Praha : Výzkumný ústav tělovýchovný UK.
- DELGADO, A., ALLEMANDOU, A. & PERES, G. (1993) Changes in the characteristics of anaerobic exercise in the upper limb during puberty in boys. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 66, p. 376–380.
- ERGEN, E., SARDELLA, F. & DAL MONTE, A. (1985) The relationship of maximal alactacid anaerobic power to somatotype in trained subjects. *British Journal of Sports Medicine*, 19, p. 221–223.
- FENN, W. O. & MARSH, B. S. (1935) Muscular force at different speeds of shortening. *Journal of Physiology*, 85, p. 277–297.
- HAUTIER, C. A., LINOSSIER, M. T., BELLI, A., LACOUR, J. R. & ARSAC, L. M. (1996) Optimal velocity for maximal power production in non-isokinetic cycling is related to muscle fiber type composition. *European Journal of Applied Physiology*, 74, p. 114–118.
- HELLER, J. (2005) *Laboratory Manual for Human and Exercise Physiology*. Praha : Karolinum.
- HELLER, J. & VODIČKA, P. (2003) Anaerobic capacity for legs and arms in elite athletes. In 8th Annual Congress of European College of Sport Sciences, July 9–12, 2003, Salzburg. MULLER, E., SCHWAMEDER, H., ZALLINGER, G. & FASTENBAUER, V. (Eds.) Salzburg : Institute of Sports Science, University of Salzburg, p. 246–247.
- HELLER, J., VODIČKA, P., KINKOROVÁ, I. (2009) Upper body anaerobic and aerobic capacity in paddlers: Aspects of age and gender. In DUNCAN, M. J. and LYONS, M. (Eds.) *Advances in Strength and Conditioning Research*. New York : Nova Science Publishers, p. 25–35.
- HILL, A. V. (1938) The heat of shortening and the dynamic constant of muscle. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 126, p. 136–195.
- HINTZY, F., BELLI, A., GRAPE, F. & ROUILLON J. D. (1999) Optimal pedaling velocity characteristics during maximal and submaximal cycling in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 79, p. 426–432.
- CHAMARI, K., AHMAIDI, S., FABRE, C., MASSE-BIRON, J. & PREFAUT, CH. (1995) Anaerobic and aerobic peak power output and the force-velocity relationship in endurance-trained athletes: effect of aging. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 71, p. 230–234.
- IZQUIERDO, M., HAKKINEN, K., GONZALES-BADILLO, J. J., IBANEZ, J. & GOROSTIAGA, E. M. (2002) Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes of different sports. *European Journal of Applied Physiology*, 87, p. 264–271.
- JASKOLSKA, A., GOOSSENS, P., VEENSTRA, B., JASKOLSKI, A. & SKINNER, J. S. (1999) Comparison of treadmill and cycle ergometer measurements of force-velocity relationships and power output. *International Journal of Sports Medicine*, 20, p. 192–197.
- JEMNI, M., SANDS, W. A., FRIEMEL, F., STONE, M. H., COOKE, C. B. (2006) Any effect of gymnastics training on upper-body and lower body aerobic and power components in national an international male gymnasts? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, p. 899–907.
- LANZA, I. R., TOWSE, T. F., CALDWELL, G. E., WIGMORE, D. M. & KENT-BRAUN, J. A. (2003) Effects of age on human muscle torque, velocity and power in two muscle groups. *Journal of Applied Physiology*, 95, p. 2361–2369.
- LINOSSIER, M. T., DORMOIS, D., FOUQUET, R., GEYSSANT, A. & DENIS, G. (1996) Use of the force-velocity test to determine the optimal braking force for a sprint exercise on a friction-loaded cycle ergometer. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 74, p. 420–427.
- MacINTOSH, B. R., NEPTUNE, R. R. & HORTON, J. F. (2000) Cadence, power, and muscle activation in cycle ergometry. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, p. 1281–1287.
- MERCIER, B., MERCIER, J., GRANIER, P., LE-GALLAIS, D. & PREFAUT, CH. (1992) Maximal anaerobic power: relationship to anthropometric characteristics during growth. *International Journal of Sports Medicine*, 13, p. 21–26.
- NADEAU, M., BRASSARD, A. & PERRIER, J. P. (1983) Bicycle ergometer for muscle power testing. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 8, p. 41–46.
- PAŘÍZKOVÁ, J. (1977) *Body fat and physical fitness*. Hague : Nijhoff.
- PERES, G., VANDEWALLE, H. & MONOD, H. (1981a) Aspect particulier de la relation charge vitesse lors du pédalage sur cycloergomètre. *Journal of Physiology*, 77, 10A.
- PERES, G., VANDEWALLE, H. & MONOD, H. (1981b) Comparaison de trois méthodes de mesure de la puissance maximale anaérobie alactique des membres inferieurs. Abstracts of the thirteenth congress of “Groupement Latin de Medicine du Sport”. Grenoble, May 1981, p. 61.
- PERES, G., VANDEWALLE, H. & MONOD, H. (1988) A comparison of three methods of evaluating anaerobic capacity of the lower extremity. *Cinesiologie*, 31, p. 75–79.
- TIHANYI, J., APOR, P., FEKETE, G. (1982) Force-velocity-power characteristics and fiber composition in human knee extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 48, p. 331–343.
- VANDEWALLE, H., PERES, G. & MONOD, H. (1983) Relation force-vitesse lors d'exercices cycliques réalisés avec les membres supérieurs. *Motricité Humaine*, 1, p. 22–35.

- VANDEWALLE, H., PERES, G., HELLER, J. & MONOD, H. (1985) All out anaerobic capacity test on cycle ergometers. *European Journal of Applied Physiology*, 54, p. 222–229.
- VANDEWALLE, H., PERES, G., HELLER, J. & MONOD, H. (1987) Force-velocity relationship and maximal power on a cycle ergometer: Correlation with the height of a vertical jump. *European Journal of Applied Physiology*, 56, p. 650–656.
- VANDEWALLE, H., PERES, G., SOURABIE, B., STOUVENEL, O. & MONOD, H. (1989) Force-velocity relationship and maximal anaerobic power during cranking exercise in young swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 10, p. 439–445.
- WILKIE, D. R. (1950) The relation between force and velocity in human muscle. *Journal of Physiology*, 110, p. 249–280.
- WILLIAMS, G. N., HIGGINS, M. J. & LEWEK, M. D. (2002) Aging skeletal muscle: physiologic changes and the effects of training. *Physical Therapy*, 82, p. 62–68.

A comparison of force – velocity characteristics upper and lower limbs by means of „force – velocity test“

Aim of the study was to compare force-velocity characteristics of the musculature of upper and lower limbs in recreational athletic males who performed “force-velocity” test (F-v test) of upper limbs on a arm-crank ergometer and a F-v test of lower limbs on a bicycle ergometer Monark. The participants (n = 21) physical education students (aged 22.9 ± 2.6 years) realized two F-v tests on a arm cranking and bicycle ergometer, using series of 7-s-lasting exercise bouts of maximum exercise against increasing breaking force. Relationship force – velocity was established and theoretical values of maximum force at zero velocity (F_0), maximum velocity at zero breaking force (v_0) and a maximum anaerobic power (Pmax) for lower and upper limbs were calculated, including optimum breaking force (F_{opt}) corresponding to the maximum anaerobic power. The results of the study show that maximal anaerobic power of upper limbs relative to body mass corresponds to 74.0% of the level in lower limbs (11.3 ± 1.8 vs. 15.2 ± 2.4 W.kg⁻¹, $p < 0.01$), similarly F_0 76.9% (165.9 ± 44.0 vs. 215.6 ± 36.6 N, $p < 0.01$), and F_{opt} 74.4% (70.6 ± 12.0 vs. 94.9 ± 21.2 N, $p < 0.01$). Theoretical maximal velocity, however, was not different in upper and lower limb F-v tests (207.0 ± 33.1 vs. 214.9 ± 13.4 rev.min⁻¹, n.s.). The results found are in agreement with the theoretical knowledge and corresponds to the findings from the studies of force-velocity relationship for upper and/or lower limbs, respectively.

Keywords: maximum anaerobic power, relationship force – velocity, upper limbs, lower limbs, athletes, ergometry.

Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

e-mail: heller@ftvs.cuni.cz

VZŤAH IZOKINETICKEJ SILY DOLNÝCH KONČATÍN K RÝCHLOSTNÝM INDIKÁTOROM BEŽECKEJ RÝCHLOSTI U MLADÝCH FUTBALISTOV*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 157–164

TOMÁŠ MALÝ^{1,2}, FRANTIŠEK ZAHÁLKA¹, LUCIA MALÁ¹,
MARIO BUZEK², PAVEL HRÁSKÝ¹, TOMÁŠ GRÝC¹

¹ Laboratoř sportovní motoriky

² Katedra sportovních her

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SÚHRN

Cieľom štúdie bolo zistiť vzťahy medzi maximálnym silovým momentom predných a zadných stehenných svalov k rýchlostným indikátorom u mladých futbalistov reprezentačného výberu ČR kategórie U16 ($n = 23$, vek = $15,6 \pm 0,4$ rokov, telesná výška = $177,7 \pm 6,9$ cm, telesná hmotnosť = $67,9 \pm 8,7$ kg). Maximálny silový moment extenzorov (PT_E) a flexorov (PT_F) kolena pri koncentrickej kontrakcii v uhlových rýchlostiach pohybu (60, 120, 180, 240 a $300^\circ \cdot s^{-1}$) bol hodnotený izokinetickým dynamomentom. Bežecská rýchlosť (akceleračná rýchlosť) bola zisťovaná v šprinte na 5 a 10 m a letmom úseku na 20 m (maximálna rýchlosť). PT_E a PT_F signifikantne nekoreloval s rýchlostným výkonom pri najnižšej uhlovej rýchlosti. Vyššie korelácie boli pozorované pri vyšších rýchlostiach (180, 240 a $300^\circ \cdot s^{-1}$) v porovnaní s nižšími rýchlosťami (60, $120^\circ \cdot s^{-1}$). Maximálna bežecská rýchlosť nekorelovala s PT_E ani pri jednej z rýchlostí ($p > 0,05$). PT_F v najvyššej rýchlosti preukázala vyššiu koreláciu k meraným rýchlostným indikátorom v porovnaní s PT_E . Najlepším silovým prediktorom k rýchlostným parametrom sa ukazuje maximálny silový moment flexorov kolena dosiahnutý pri najvyššej rýchlosti $300^\circ \cdot s^{-1}$.

Kľúčové slová: moment sily, svalová sila, testovanie, výkon v šprinte.

ÚVOD

Svalová sila je dôležitou komponentou telesnej pripravenosti hráča. Jej úroveň a rovnováha determinuje pohybový výkon hráča a eliminuje riziko zranenia hráča (Lehance et al., 2009).

Počas hry dochádza u hráčov k rôznym požiadavkám na produkciu svalovej sily dolných končatín u hráčov. Kombinácia cyklických a acyklických pohybov v nepravidelných (intermitentných) intervaloch a preferovanie jednej z končatín môže viesť k silovým asymetriám. Tieto asymetrie môžu viesť k vysokým zmenám v myodynamických charakteristikách svalu, a to prevažne u dominantnej dolnej končatiny u futbalistov (Fousekis et al., 2010).

Počas hry je sila vyžadovaná pri „prepínaní“ medzi zručnosťami hráča, ktoré si vyžadujú vysokú intenzitu (kop do lopty, výskok, zmena smeru, zrýchlenie, zastavenie a pod.). Činnosti hráča realizované v maximálnych intenzitách (kop na dlhú vzdialenosť, resp. prudkosť, odraz pri

* Táto štúdia vznikla s podporou VZ MSM 0021620864 a GAČR P407/11/P784.

výskoku a následný dopad, akcelerácia a decelerácia pohybu, osobné súboje v neštandardných pozíciách a pod.) kladú na organizmus extrémne požiadavky na produkciu, ale taktiež absorpciu silového prejavu. Silový prejav (produkcia a absorpcia) sa prejavuje jednak vo výslednom výkone (racionálne a efektívne riešenie pohybovej činnosti hráča), ale taktiež ako možná príčina zranenia hráča.

Forbes et al. (2009b) uvádzajú signifikantné rozdiely izokinetickej sily medzi elitnými mladými hráčmi s hľadiska veku (U12, U13, 14, U15, U16 a U18) pri koncentrickej sile extenzorov a flexorov kolena.

Schopnosť realizovať pohybovú činnosť hráča vo vysokých intenzitách je dôležitou prerekvizitou úspechu vo futbale. (Reilly, Bangsbo & Franks, 2000).

Podľa Stølen et al. (2005) počas hry sa vyskytuje činnosť hráča vo vysokej intenzite približne každých 90 sekúnd a trvá približne 2–4 sekundy. Sprint pokrýva 1–11 % z celkovej absolvovanej vzdialenosti hráča počas hry (Mohr et al., 2003). Podľa analýzy modelu pohybovej činnosti hráča v najvyššej Talianskej lige (Seria A) bolo zistené, že až 75,8 % behov vo vysokej intenzite ($> 19 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) je realizovaných do vzdialenosti 9 m (Vigne et al., 2010). Z uvedených dôvodov je potrebné hľadať vzťahy medzi determinujúcimi predpokladmi pre optimálny herný výkon hráča s následným transferom do športového tréningu. Botek et al. (2010) uvádza, že tradičný model kondičnej prípravy počas prípravného obdobia (5 týždňov, 35 tréningových jednotiek, 13 primárne zameraných na rozvoj sily a 11 na rozvoj aeróbnej vytrvalosti) nevedol k požadovaným zmenám v kondičných a somatických parametroch u tréňovaných hráčov kategórie U18.

Cometti, Maffiuletti, Pousson, Chatard a Maffuli (2001) zistili signifikantne vyššiu úroveň izokinetickej sily flexorov kolena a akceleračnej rýchlosti v behu na 10 m u elitných francúzskych hráčov v porovnaní s hráčmi nižšej výkonnostnej úrovne. Cabri, De Proft, Dufour a Clarys (1988) uvádzajú signifikantný vzťah medzi svalovou silou kolenných extenzorov pri koncentrickej kontrakcii a vzdialenosťou kopu ($r = 0,74$). Dauty a Potiron Josse (2004) uvádzajú signifikantnú koreláciu medzi izokinetickou silou dolných končatín (extenzorov kolena) pri rýchlosti $180^\circ\cdot\text{s}^{-1}$ s výkonom v šprinte na vzdialenosti 10 m u dospelých hráčov.

Meranie izokinetickej sily poskytuje objektívny a jednoduchý prístup k hodnoteniu svalovej sily u hráčov. Napriek tomu ostáva veľa nezodpovedaných otázok a kontroverzných výsledkov so silovým prejavom u mladých hráčov (Weir, 2000).

Cieľom našej štúdie bolo zistiť vzťahy medzi maximálnym silovým momentom predných a zadných stehenných svalov k rýchlostným indikátorom u mladých elitných futbalistov.

METODIKA

Výskumnú skupinu tvorili hráči reprezentačného výberu ČR kategórie U16 ($n = 23$, vek = $15,6 \pm 0,4$ rokov, telesná výška = $177,7 \pm 6,9$ cm, telesná hmotnosť = $67,9 \pm 8,7$ kg).

Maximálny silový moment extenzorov (PT_E) a flexorov (PT_F) kolena na dominantnej končatine hráča pri koncentrickej kontrakcii v rôznych uhlových rýchlostiach pohybu (60° , 120° , 180° , 240° a $300^\circ\cdot\text{s}^{-1}$) sme hodnotili pomocou izokinetického dynamometra Cybex Humac Norm (Cybex NORM®, Humac, CA, USA). Športovec pred meraním absolvoval rozcvičenie (jogging 4 minuty a dynamické podpory 2 x 15 opakovaní). Hráč sedel na sedadle dynamometra, ktoré bolo ergonomicky nastavené s ramenom dynamometra podľa manuálu a individuálnych somatických charakteristík hráča. Osa otáčania ramena dynamometra bola vizuálne nastavená podľa laserového bodu s osou otáčania kolena. Moment svalovej sily bol kontrolovaný a upravený gravitačným vplyvom v každej rýchlosti. Rozsah pohybu bol 90° (maximálna extenzia bola označená a nastavená ako anatomická nula „ 0° “).

Trup hráča a stehno testovanej končatiny boli fixované pomocou fixačných popruhov dynamometra s cieľom izolácie pohybu na jednokĺbový pohyb (extenzia – flexia kolena). Hráč sa počas

testovania držal postranných madiel. Testovací protokol pozostával s 5 pokusov flexie a extenzie kolena v sledovaných rýchlostiach (od najnižšej po najvyššiu rýchlosť) s cieľom vyprodukovať maximálnu silu. Poradie testovania od najnižšej rýchlosti k najvyššej bolo štandardizované a doporučené Wilhite, Cohen & Wilhite (1992). Pred testovaním v každej rýchlosti hráč absolvoval 4 tréningové pokusy. Počas merania bola poskytnutá vizuálna spätná väzba a verbálna stimulácia.

Rýchlostné indikátory boli zisťované pomocou terénnych motorických testov bežeckej rýchlosti. Výkon v šprinte na 5 a 10 m (akceleračná rýchlosť) a výkon v šprinte na 20 m po 20 m nábehu (maximálna rýchlosť) bola meraná pomocou fotobuniek (Brower Timing System, USA). V teste akceleračnej rýchlosti hráči realizovali beh na vzdialenosti 10 m, avšak výkon bol meraný taktiež na polovičnej vzdialenosti (5 m). V každom teste realizovali hráči 2 pokusy, lepší výkon sme použili k ďalšiemu spracovaniu. Terénne testovanie prebiehalo na umelej trávě počas dopoludňajšej tréningovej jednotky na začiatku reprezentačného zrazu. Hráči pred testovaním realizovali všeobecné rozcvičenie (12 minút) a rýchlostné rozcvičenie (10 minút). Interval zaťaženia a odpočinku bol $> 1:12$ a $< 1:24$ (IZ : IO).

Pre zisťovanie významnosti medzi sledovanými parametrami izokinetickej sily a rýchlostných terénnych testov sme použili Pearsonovu koreláciu. Štatistická analýza bola realizovaná pomocou software IBM SPSS 19.0. Výsledky svalovej sily uvádzame v relatívnych hodnotách ako podiel maximálneho momentu sily a telesnej hmotnosti hráča.

VÝSLEDKY

Pri nižšej uhlovej rýchlosti dosiahli hráči vyššie hodnoty svalovej sily extenzorov i flexorov kolena v porovnaní s vyššou uhlovou rýchlosťou (tabuľka 1). Priemerná rýchlosť akcelerácie v šprinte na 5 m bola $1,11 \pm 0,07$ s a v šprinte na 10 m $1,87 \pm 0,10$ s. V teste maximálnej rýchlosti v behu na 20 m letmo (letný úsek na 20 m) dosiahli hráči čas $2,45 \pm 0,12$ s.

Nevýznamný vzťah sme zistili medzi maximálnym silovým moment (PT_E , PT_F) a výkonom v testoch bežeckej rýchlosti (akceleračná rýchlosť 5 m, 10 m a maximálna bežecká rýchlosť na 20 m letmo) pri najnižšej uhlovej rýchlosti ($60^\circ \cdot s^{-1}$) (tabuľka 2). Vyššia miera asociácie medzi porovnávanými premennými bola pri vyšších rýchlostiach ($240^\circ \cdot s^{-1}$ a $300^\circ \cdot s^{-1}$) v porovnaní s nižšou, resp. strednou rýchlosťou ($60^\circ \cdot s^{-1}$, $120^\circ \cdot s^{-1}$ a $180^\circ \cdot s^{-1}$). Maximálna bežecká rýchlosť (20 m letmo) nekorelovala so svalovou silou extenzorov kolena ani pri jednej z rýchlostí ($p > 0,05$). Svalová sila flexorov kolena v najvyššej rýchlosti preukázala vyššiu koreláciu k meraným rýchlostným indikátorom v porovnaní s extenzormi kolena.

Tabuľka 1

Maximálny moment svalovej sily kolenných extenzorov (PT_E) a flexorov (PT_F) vyjadrený v relatívnych hodnotách ($N \cdot m \cdot kg^{-1}$) v rôznych uhlových rýchlostiach pohybu ($^\circ \cdot s^{-1}$)

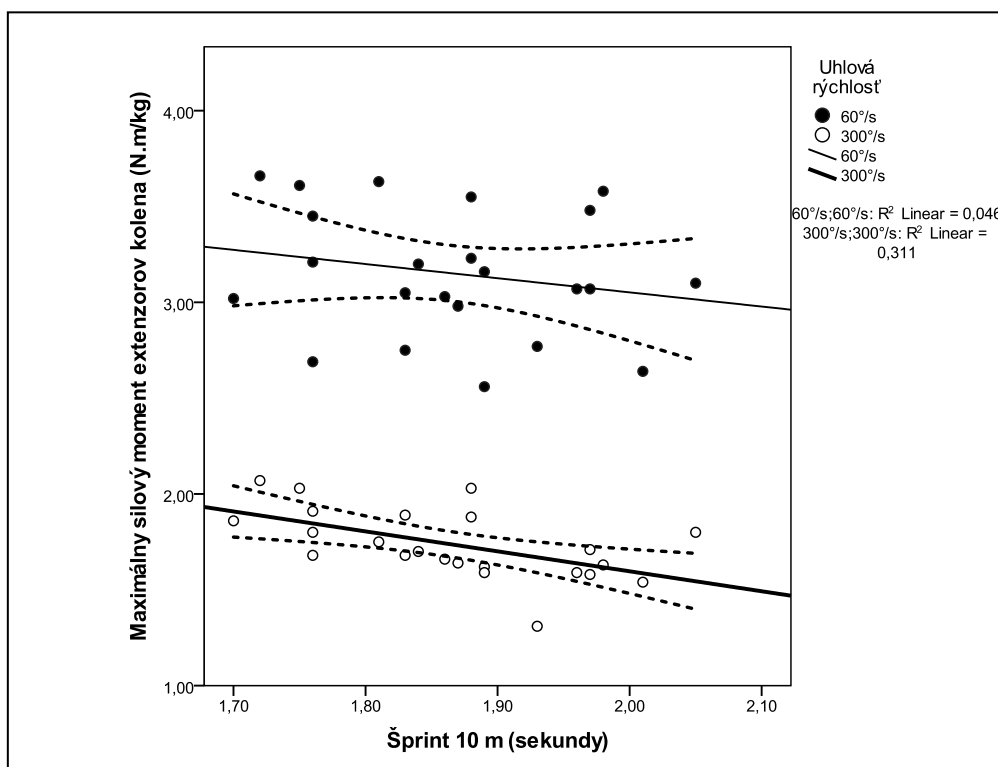
Preferovaná noha	$60^\circ \cdot s^{-1}$	$120^\circ \cdot s^{-1}$	$180^\circ \cdot s^{-1}$	$240^\circ \cdot s^{-1}$	$300^\circ \cdot s^{-1}$
PT_E	$3,15 \pm 0,33$	$2,64 \pm 0,26$	$2,27 \pm 0,22$	$1,97 \pm 0,20$	$1,74 \pm 0,18$
PT_F	$1,87 \pm 0,25$	$1,65 \pm 0,21$	$1,45 \pm 0,19$	$1,28 \pm 0,18$	$1,12 \pm 0,18$

Tabuľka 2

Korelačné koeficienty medzi izokinetickou silou dosiahnutou pri rôznych rýchlostiach a rýchlostnými indikátormi hráčov

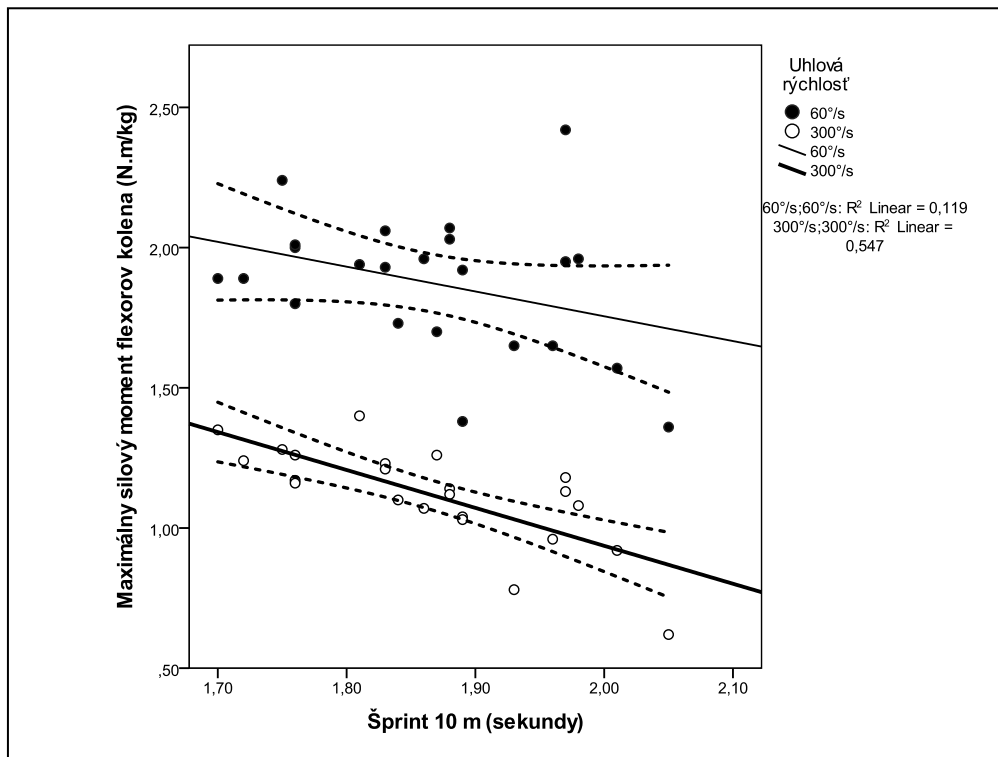
	5 m	10 m	20 m
PT _{E60}	-0,405	-0,214	-0,170
PT _{E120}	-0,562**	-0,398	-0,157
PT _{E180}	-0,519*	-0,476*	-0,185
PT _{E240}	-0,487*	-0,465*	-0,155
PT _{E300}	-0,647**	-0,558**	-0,250
PT _{F60}	-0,335	-0,345	-0,406
PT _{F120}	-0,543**	-0,556**	-0,529**
PT _{F180}	-0,613**	-0,711**	-0,552**
PT _{F240}	-0,543**	-0,609**	-0,393
PT _{F300}	-0,686**	-0,740**	-0,612**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$



Obrázok 1

Vzťah medzi svalovou silou extenzorov kolena a časom dosiahnutým v bežecskom teste na 10 m pri dvoch rozdielnych uhlových rýchlostiach pohybu



Obrázok 2

Vzťah medzi svalovou silou flexorov kolena a časom dosiahnutým v bežekom teste na 10 m pri dvoch rozdielnych uhlových rýchlostiach pohybu

DISKUSIA

Sila extenzorov preferovanej končatiny bola u našich hráčov vyššia v porovnaní s elitnými juniorskými hráčmi I. Belgickej ligy, kategórie U17 (Lehance et al., 2009). Pri koncentrickej sile flexorov kolena boli hodnoty u našich hráčov vyššie v porovnaní s uvedenou štúdiou (PT_{F60} 4,1 %; PT_{F240} 6,6 %). Kellis, Gerodimos, Kellis & Manou (2001) uvádzajú hodnoty $2,92 \pm 0,29$ N.m.kg⁻¹ pri uhlovej rýchlosti $60^\circ \cdot s^{-1}$ u mladých Gréckych hráčov, čo je o 7,3 % nižšia hodnota v porovnaní s našou štúdiou. Naši probandi dosiahli nižšie relatívne hodnoty izokinetickej sily v porovnaní s elitnými juniorskými hráčmi kategórie U18 (Malý et al., 2010).

Forbes et al. (2009a) uvádza u mladých hráčov ($n = 26$, vek = $15,7 \pm 0,3$, telesná výška = $174,8 \pm 6,6$ cm, telesná hmotnosť = $63,0 \pm 6,7$ kg) maximálny moment sily extenzorov pri rýchlosti $60^\circ \cdot s^{-1}$ u dominantnej končatiny $151,1 \pm 31,5$ N.m. Koncentrická sila flexorov bola v uvedenej štúdii $84,1 \pm 17,3$ N.m. Naši hráči dosiahli vyššie hodnoty $PT_E = 213,9 \pm 27,4$ a $PT_F = 127,0 \pm 20,0$ N.m. V uvedenej štúdii Forbes et al. (2009a) nie je uvedené, či sa hráči pri testovaní držali madiel, resp. mali paže prekřížené na hrudníku.

Hráči nižšej výkonnostnej úrovne generujú nižšiu svalovú silu. Newman, Tarpenning & Marino (2004) prezentujú hodnoty $PT_{E60} = 2,53 \pm 0,29$ N.m.kg⁻¹ u 14 hráčov nižšej výkonnosti.

Úroveň svalovej sily sa znižuje so zvyšujúcou rýchlosťou, čo je v súlade s inými štúdiami (Kellis et al., 2001; Malý et al., 2010). So zvyšujúcou sa uhlovou rýchlosťou došlo k zníženiu PT u extenzii o 44,76 % a flexii 40,32 % (rozdiel medzi PT dosiahnutým pri najnižšej rýchlosti $60^\circ \cdot s^{-1}$ a najvyššej rýchlosti $300^\circ \cdot s^{-1}$). Wong & Wong (2009) uvádzajú u mladých čínskych reprezentantov U17 pokles PT_E o 47 % a PT_F o 42 % u rovnakých uhlových rýchlostí pohybu ($60^\circ \cdot s^{-1}$ vs. $300^\circ \cdot s^{-1}$).

V našej štúdií sme zistili vyššie závislosti medzi izokinetickou silou a akceleračnou rýchlosťou (šprintu 5 m, 10 m) pri vyšších uhlových rýchlostiach (180, 240, 300 °.s⁻¹) (obrázok 1, 2). Hodnoty silového momentu dosiahnuté pri vyšších rýchlostiach sa ukazujú ako lepší prediktor k akceleračnej a maximálnej bežeckej rýchlosti u elitných mladých hráčov. Naopak, maximálny PT_E a PT_F pri najnižšej rýchlosti nepreukázal signifikantný vzťah k žiadnemu z meraných parametrov ($p > 0,05$). Tento fakt si vysvetľujeme, že pohybová činnosť v šprintoch sa odohráva vo vyšších rýchlostiach s požiadavkami na vysokú rýchlosť kontrakcii príslušných svalových skupín (extenzie a flexie kolena). Requena et al. (2009) uvádza nevýznamnú koreláciu medzi silou extenzorov pri rýchlosti 60 a 180 °.s⁻¹ a výkonom v šprinte na 15 m u dospelých hráčov.

Prekvapujúco Lehance et al. (2009) uvádzajú vyššiu závislosť medzi šprintom na 10 m a dosiahnutou silou extenzorov pri rýchlosti 60 °.s⁻¹ ($r = -0,51$, $p < 0,001$) ako pri rýchlosti 240 °.s⁻¹ ($r = -0,28$, $p < 0,05$). U flexorov uvádza približne rovnakú signifikantnú závislosť u oboch rýchlostí. Naše výsledky sú taktiež v protiklade so zistením štúdie Cometti et al. (2001), ktorí nenašli signifikantnú koreláciu medzi hodnotami silového momentu (extenzie kolena v rýchlostiach 120–300 °.s⁻¹) a časom dosiahnutým na 10, resp. 30 m u 95 francúzskych hráčov elitnej, výkonnostnej a amatérskej výkonnosti.

V našej štúdií sme zistili signifikantný korelačný koeficient medzi akceleračnou rýchlosťou (10 m) a maximálnou rýchlosťou (20 m letmo) $r = 0,55$ ($p < 0,01$). Mendez-Villanueva et al. (2011) uvádzajú u rovnako starých hráčov koreláciu $r = 0,56$.

Wong & Wong (2009) uvádzajú u čínskych elitných mladých hráčov (reprezentantov U17) priemernú rýchlosť šprintu na 5 m 1,07±0,05 s a 10 m 1,81±0,05 s (čas meraný na atletickej dráhe). Naši hráči dosiahli horšie výsledky v porovnaní s uvedenou štúdiou (šprint 5 m o 3,6 %, resp. šprint 10 m o 3,3 %). Sedano et al. (2011) uvádzajú u elitných mladých španielskych hráčov (U19) čas na 10 m 1,92±0,02 s. Naši hráči dosiahli čas 1,87±0,10 s. Spôsobený rozdiel môže byť aj druhom povrchu, keď naši hráči realizovali motorické testy na umelej tráve, u predošlej štúdií bol test realizovaný v „indoor“ podmienkach. Mendez-Villanueva et al. (2011) uvádzajú u 16-ročných hráčov čas na 10 m 1,80±0,06 s a čas na letný 20-m úsek 2,53±0,11 s. Naši hráči boli horší o 3,7 % v šprinte na 10 m a lepší v maximálnej rýchlosti o 3,2 %.

Niektoré výsledky našej štúdie sú v súlade s výsledkami iných štúdií, avšak ďalšie sú v protiklade. Jedna z možných príčin je označenie „elitných hráčov“ pre rôzne druhy výkonnostnej úrovne hráča (reprezentantna, hráča najvyššej ligovej úrovne, hráča vlastniaci profesionálny kontrakt až po III. najvyššiu domácu súťaž, hráč patriaci do futbalovej akadémie, resp. športovo-talentovaného centra prípravy hráčov a pod.). Ďalšia z možných príčin rozdielných výsledkov môžu byť rozdiely v metodike zisťovania výskumných údajov (spôsob rozcvičenia, testovanie na izokinetickom dynamometri s prekríženými pažami na hrudníku, alebo s držaním madiel, povrch pri meraní akceleračnej a maximálnej rýchlosti, a pod.).

ZÁVER

Izokinetické testovanie môže byť užitočný nástroj pre trénerov a klinických pracovníkov k zisteniu silového stavu v oblasti kolenného kĺbu (výkonnostné hľadisko, preventívne hľadisko). Naši hráči napriek produkcii vyššej svalovej sily s porovnávanými štúdiami dosiahli väčšinou horšie výsledky v motorických testoch. Z uvedeného dôvodu je nutné sa zaoberať aj otázkou špecifčnosti pri výbere testov a otázkou transferu silových predpokladov do motorického prejavu hráča (spojenie produkcie svalovej sily a neuromuskulárnej koordinácie pre motorický výkon hráča). Výsledky našej štúdie preukázali vyššiu mieru závislosti silového výkonu k rýchlostným parametrom pri vyšších rýchlostiach pohybu. Najlepším silovým prediktorom sa ukazuje maximálny silový moment flexorov kolena dosiahnutý pri najvyššej rýchlosti.

Pre produkciu svalovej sily vo vysokých rýchlostiach pri extenzii a flexii kolena, akceleračnej, maximálnej rýchlosti a výbušnej sily dolných končatín sa ukazuje spoločný neuromuskulárny

základ, a to hlavne v stredných a vysokých rýchlostiach. Túto úvahu je však potrebné overiť metódami viacrozmerných štatistických metód ako napríklad metódou exploratívnej (ECF) a konfirmatívnej faktorovej analýzy (CFA).

LITERATÚRA

- BOTEK, Z., GÁBA, A., LEHNERT, M., PŘIDALOVÁ, M., VAŘEKOVÁ, R., BOTEK, M. & LANGER, F. (2010) Conditioning and body constitution of soccer players in category U19 before and after completing a preparatory period. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 40, p. 47–54.
- CABRI, J., DE PROFT, E., DUFOUR, W. & CLARYS, J. (1988) The relation between muscular strength and kick performance. In REILLY, T., LEES, A., DAVIDS, K. & MURPHY, W. (eds.) *Science and Football*. London : E & FN Spon, p. 186–193.
- COMETTI, G., MAFFIULETTI, N. A., POUSSON, M., CHATARD, J. C. & MAFULLI, N. (2001) Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International journal of sports medicine*, 22, p. 45–51.
- DAUTY, M. & POTIRON JOSSE, M. (2004) Correlation and differences of performance between soccer players, professionals, young players and amateurs, from the 10-meter sprint test and knee isokinetic assessment. *Science & Sports*, 19, p. 75–79.
- FORBES, H., BULLERS, A., LOVELL, A., McNAUGHTON, L. R., POLMAN, R. C. & SIEGLER, J. C. (2009a) Relative torque profiles of elite male youth footballers: Effect of age and pubertal development. *International journal of sports medicine*, 30, p. 592–597.
- FORBES, H., SUTCLIFFE, A., LOVELL, A., McNAUGHTON, L. R. & SIEGLER, J. C. (2009b) Isokinetic thigh muscle ratios in youth football: Effect of age and dominance. *International journal of sports medicine*, 30, p. 602–606.
- FOUSEKIS, K., TSEPIS, E. & VAGENAS, G. (2010) Multivariate isokinetic strength asymmetries of the knee and ankle in professional soccer players. *The journal of sports medicine and physical fitness*, 50, p. 465–473.
- KELLIS, S., GERODIMOS, V., KELLIS, E. & MANOU, V. (2001) Bilateral isokinetic concentric and eccentric strength profiles of the knee extensor and flexors in young soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*, 9, p. 31–39.
- LEHANCE, C., BINET, J., BURY, T. & CROISIER, J. L. (2009) Muscular strength, functional performances and injury risk in Professional and junior elite soccer players. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 19, p. 243–251.
- MALÝ, T., ZAHÁLKA, F. & MALÁ, L. (2010) Isokinetic strength, ipsilateral and bilateral ratio of peak muscle torque in knee flexors and extensors in elite young soccer players. *Acta Kinesiologica*, 4, p. 17–23.
- MENDEZ-VILLANUEVA, A., BUCHHEIT, M., KUITUNEN, S., DOUGLAS, A., PELTOLA, E. & BOURDON, P., (2011) Age-related differences in acceleration, maximum speed, and repeated-sprint performance in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 29, p. 477–484.
- 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, p. 519–528.
- NEWMAN, M. A., TARPENNING, K. M. & MARINO, F. (2004) Relationships between isokinetic knee strength, single-sprint performance, and repeated-sprint ability in football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, p. 867–872.
- REILLY, T., BANGSBO, J. & FRANKS, A. (2000) Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, p. 669–683.
- REQUENA, B., GONZÁLES-BADILLO, J. J., VILLAREAL, E. S. S., ERELINE, J., GARCÍA, I., GAPAYEVA, H. & PÄÄSKE, M. (2009) Functional performance, maximal strength, and dynamic characteristic in isometric and dynamic actions of lower extremities in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, p. 1391–1401.
- SEDANO, S., MATHEU, A., REDONDO, J. C. & CUADRADO, G. (2011) Affects of plyometric training on explosive strength, acceleration capacity and kicking speed in young elite soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51, p. 50–58.
- STØLEN, T., CHAMARI, K., CASTAGNA, C. & WISLØFF, U. (2005) Physiology of soccer: and update. *Sports Medicine*, 35, p. 501–536.
- VIGNE, G., GAUDINO, C., ROGOWSKI, I., ALLOATTI, G. & HAUTIER, C. (2010) Activity profile in elite Italian Soccer Team. *International Journal of Sports Medicine*, 31, p. 304–310.
- WEIR, J. P. (2000) Youth and isokinetic testing. In BROWN, L. E. (ed.) *Isokinetics in Human Performance*. Champaign, IL : Human Kinetics, p. 299–323.
- WILHITE, M. R., COHEN, E. R. & WILHITE, S. C. (1992) Reliability of concentric and eccentric measurements of quadriceps performance using the KIN-COM dynamometer: the effect of testing order for three different speeds. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 15, p. 175–182.
- WONG, D. P. & WONG, S. H. S. (2009) Physiological profile of Asian Elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, p. 1383–1390.

Relationship between isokinetic strength of lower extremities and speed indicators of running performance in youth soccer players

The goal of our study was find relationships between maximal peak torque of thigh muscles and speed performance in young elite Czech national soccer players, category U16 ($n = 23$, age = 15.6 ± 0.4 years, height = 177.7 ± 6.9 cm, weight = 67.9 ± 8.7 kg). Peak torque of knee extensors (PT_E) and flexors (PT_F) during the concentric contraction at different angular velocities ($60, 120, 180, 240$ a $300^\circ \cdot s^{-1}$) was evaluated by isokinetic dynamometer. Acceleration speed performance 5m, 10 m and maximal sprint performance 20 m (flying time) was also measured. The higher correlation were observed at higher angular velocities ($180, 240$ and $300^\circ \cdot s^{-1}$) compare to lower velocity (60 and $120^\circ \cdot s^{-1}$). The maximal speed performance did not correlated with PT_E at any of tested angular velocity ($p > 0.05$). At highest velocity PT_F showed higher relationship to speed performance with compare to PT_E . Results of our study revealed that PT_F at highest angular velocity is the best strength indicator for speed performance.

Keywords: peak torque, muscle strength, testing, sprint performance.

PaedDr. Tomáš Malý, Ph.D.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

e-mail: maly@ftvs.cuni.cz

RELIABILITA TESTOVÁNÍ STOJE NA JEDNÉ NOZE PŘI OPAKOVANÉM MĚŘENÍ*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 165–171

JIŘÍ BALÁŠ^{1, 2}, FRANTIŠEK ZAHÁLKA¹

¹ Laboratoř sportovní motoriky

² Katedra sportů v přírodě

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Cílem práce bylo posoudit reliabilitu testování stoje na jedné noze – „flamingo“ test – pomocí tenzometrické desky FootScan při opakovaném měření v rámci jedné testovací lekce. Testování se zúčastnilo 20 dospělých jedinců ve věku 20–49 let. Stoj na jedné noze trval 63 s a střídala se 3x levá a pravá noha s minutovým odpočinkem. Posuzována byla dráha středu tlakového působení. Reliabilita byla hodnocena vnitrotržním koeficientem korelace (ICC), koeficientem variace (CV) a střední chybou měření (SEM). Velikost ICC_{2,1} se pro dráhu tlakového působení pohybovala 0,82–0,90 pro levou a 0,87–0,88 pro pravou nohu. Na rozdíl od vysokých hodnot koeficientu relativní reliability byla zjištěna výrazně nižší absolutní reliabilita. CV pro stoj na levé noze činil 13,7 % a pro stoj na pravé 9,7 %, SEM 17 % pro stoj na levé, 15 % pro stoj na pravé. CV i SEM ovšem zahrnují interval 68 % naměřených hodnot. 95% rozpětí CV představovalo pro levou nohu 26,8 % a 19,2 % pro pravou, SEM 35 % pro levou a 31 % pro pravou. Měření stoje na jedné noze indikuje úroveň posturální stability nebo rovnováhových schopností, které jsou ovlivňovány řadou obtížně kontrolovaných procesů. Prezentované výsledky reliability toto tvrzení potvrzují.

Klíčová slova: posturální stabilita, rovnováhové schopnosti, FootScan, reliabilita.

ÚVOD

Posuzování stability či rovnováhových schopností pomocí stabilografických desek se stává běžnou součástí terénní diagnostiky i řady vědeckých projektů (Zemková, 2009). Otázka validity a reliability zůstává ovšem na pokraji zájmu. Znalost reliability diagnostické metody nám teprve může pomoci přesněji interpretovat naměřené výsledky. Reliabilita je obecně spojována s termíny přesnost, konzistence, stabilita, reprodukovatelnost (Baumgartner, Jackson, Mahar & Rowe, 2006; Kerlinger, 1972). V praxi se používají koeficienty absolutní a relativní reliability. Absolutní reliabilita je nejčastěji vyjadřována střední chybou měření (SEM), koeficientem variace (CV) nebo limity shody (LOA). Relativní reliabilita bývá aproximována vnitrotržním koeficientem korelace (ICC) nebo také Pearsonovým koeficientem (*r*) korelace. Použití těchto koeficientů je ve sportovních vědách poměrně dobře popsáno (Atkinson & Nevill, 1998; Hopkins, 2000; Weir, 2005).

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864.

Stoj na jedné noze je součástí běžné lokomoce i řady pohybových činností. V obměnách je využíván v bateriích motorických testů (Council-of-Europe, 1988; Fetz, 1987) a předpokládá se, že indikuje úroveň rovnováhových schopností či posturální stability. V tomto textu budou oba termíny posturální stabilita i rovnováhová schopnost používány dohromady, ačkoli vychází z různých oblastí (struktura pohybových schopností, lékařská terminologie). Rovnováha či posturální stabilita je schopnost, na jejíž řízení se podílí vestibulární aparát, proprioreceptory ve svalech, šlachách a kloubech a vizuální percepce (Baumgartner et al., 2006). Neudržení rovnováhy a případný pád je rizikovým faktorem především pro starší populaci. Ve sportu mohou vést problémy s rovnováhou k vážným zraněním (McGuine, Greene, Best & Levenson, 2000).

Měření posturální stability lze mimo jiné hodnotit jako působení oporové plochy lidského těla na podložku (Janura & Svoboda, 2008). Využívá se především dvou postupů: stabilografické silové plošiny nebo stabilografické tlakové desky. Silové plošiny měří vektor působící síly do podložky – CG (Center of Gravity), tlakové plošiny měří tlaky na jednotlivé senzory desky, z nichž se počítá střed tlakového působení na podložku – COP (Center of Pressure). Měření COP není ovšem skutečným záznamem tělesného „kývání“, ale spíše měřením aktivity pohybového systému, jak pohybuje bodem tlaku (Ruhe, Fejer & Walker, 2010). Při hledání vztahu mezi COP a těžištěm těla během stoje ukázali Lafond et al. (2004), že COP osciluje kolem průmětu těžiště do podložky a při frekvencích kývání nižších než 1 Hz přesahuje vždy jeho dráha trajektorii těžiště.

U COP se hodnotí „časoplošné“ parametry (dráha, rychlost, odchylky drah ve sledovaných směrech, ...) (Raymakers, Samson & Verhaar, 2005). V literatuře najdeme řadu protokolů, kdy se COP využilo k posuzování posturální stability (Hue et al., 2007; Raymakers, et al., 2005). Není ovšem známý žádný standardizovaný protokol. Pozornost by měla být upřena k otázkám reliability vybraných protokolů, aby tyto protokoly mohly být validizovány a standardizovány.

Cílem práce bylo posoudit reliabilitu testování stoje na jedné noze na tenzometrické desce FootScan při opakovaném měření v rámci jedné testovací lekce.

METODIKA PRÁCE

Soubor

Testování se zúčastnilo 20 dobrovolníků z řad budoucích pedagogických pracovníků ve věku 20–49 let (6 žen, 14 mužů). Průměrná tělesná hmotnost byla u mužů 74,8; $s = 9,0$ kg, žen 59,5; $s = 4,3$ kg, tělesná výška mužů 177,4; $s = 5,6$ cm a žen 164,8; $s = 3,5$ cm. Všichni prováděli pohybové aktivity s frekvencí alespoň dvakrát týdně, nikdo však na výkonnostní úrovni. Žádný z účastníků nevyprávěl o skutečnostech, které by mohly ovlivnit výsledky měření (nemoc, zranění, rehabilitace, brýle, ...). Soubor můžeme charakterizovat jako populaci s pravidelnou rekreačně pojatou pohybovou aktivitou. Zúčastnění byli seznámeni s cíli práce a podepsali souhlas s anonymním vyhodnocením svých výsledků. Jelikož se nejedná o náhodný výběr z populace, zobecnitelnost výsledků musí být brána s opatrností.

Testování

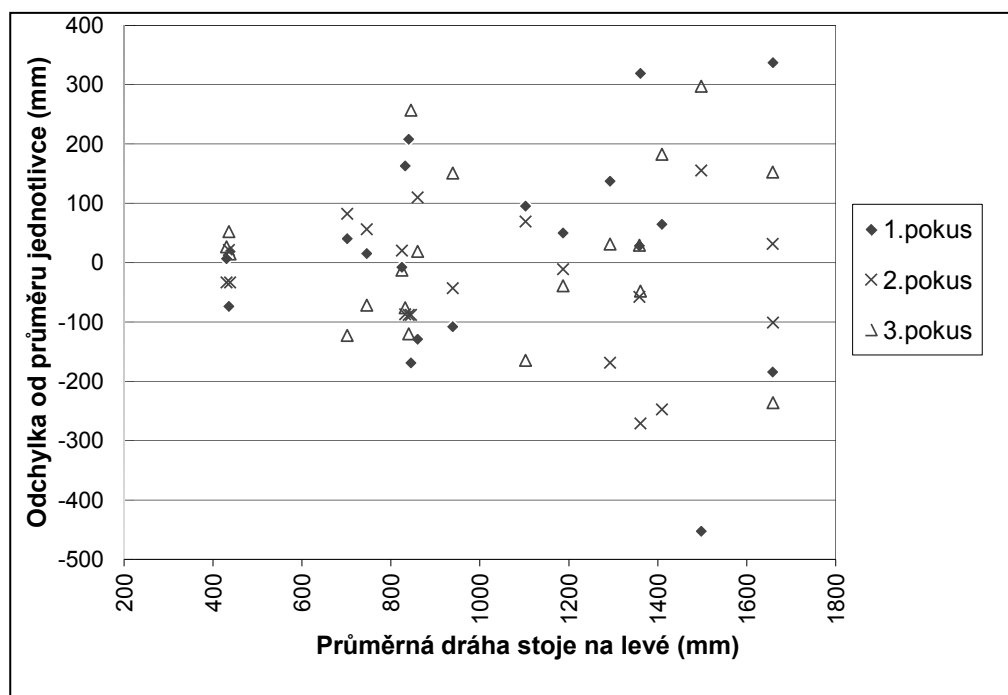
Všichni účastníci podstoupili základní antropometrické vyšetření (tělesná výška, tělesná hmotnost). Pro měření posturální stability bylo použito zařízení FootScan (Footscan®, Belgium), což je měřicí deska o rozměrech 0,5 x 0,4 m, na jejímž povrchu je umístěno cca 4 100 senzorů tlaku s citlivostí od desetin N/cm² a se snímací frekvencí až 500 Hz. Měřicí deska snímá a vyhodnocuje tlakové zatížení jednotlivých senzorů a následně vypočítává středy tlakového působení v souvislých oblastech pod jedním a druhým chodidlem a poté celkový střed tlakového působení do podložky. Testován byl stoj na jedné noze po dobu 63 s (999 záznamů s vzorkovací frekvencí 16 Hz). Střídavě byla testována levá a pravá dolní končetina ve 3 opakováních s pauzami jedné minuty mezi pokusy. Testovaná osoba přenesla hmotnost na stojnou (oporou) dolní končetinu a nestojnou (neopornou)

dolní končetinu pokrčila tak, že úhel v kolenním kloubu byl cca 120 °, přičemž kolenní klouby obou dolních končetin zůstaly ve stejné rovině.

Každému účastníkovi byl nastaven černý bod do výšky jeho očí na protilehlou stěnu vzdálenou cca 1,5 m. Bod sloužil k lepší koncentraci v průběhu testu. Testovaným byly podány pokyny, aby stáli co možná nejklidněji. Na každou nohu byl umožněn krátký zácvik polohy (cca do 10 s). Hodnocena byla celková dráha COP v mm.

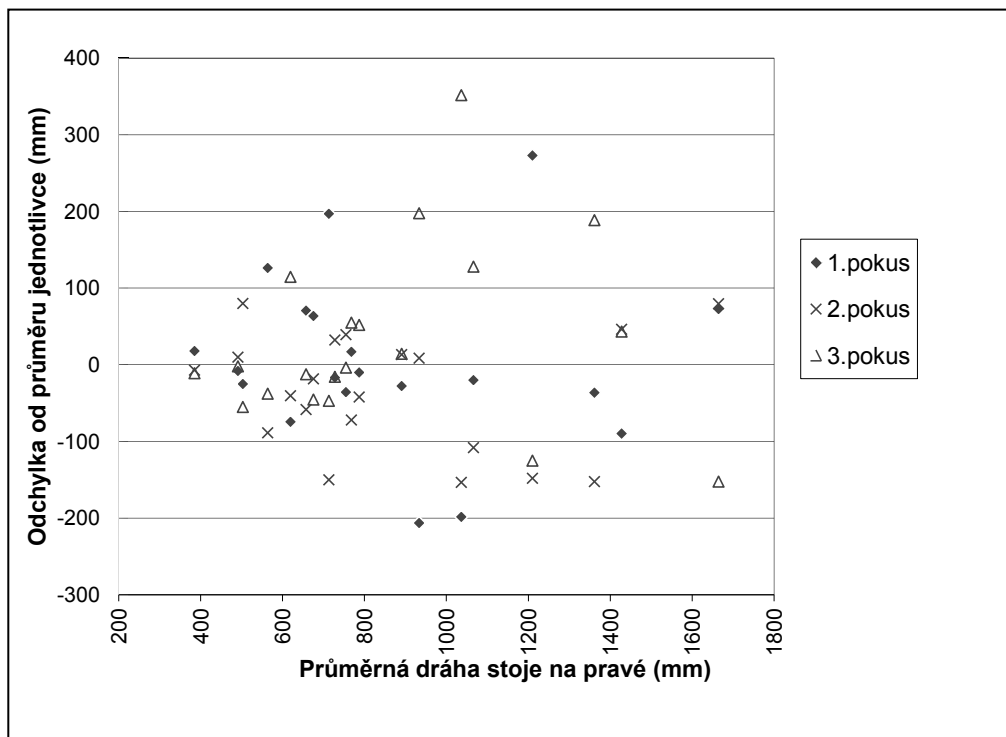
Vyhodnocení výsledků

Deskriptivní statistikou byla popsána dráha COP v opakovaných pokusech. K hodnocení relativní reliability byl vzhledem k zobecnitelnosti výsledků použit vnitrotřídní korelační koeficient ICC_{2,1} (Shrout & Fleiss, 1979). Ačkoli jsou systematické rozdíly průměrů zahrnuty v modelu 2,1, byly ověřeny analýzou rozptylu s opakovaným měřením. Volba koeficientu absolutní reliability je závislá na rozložení chyby ve sledovaném souboru. Při měření na poměrové škále je často ve sportu velikost chyby přímo úměrná velikosti sledované veličiny (heteroscedasticita), tj. jedinci s vyšší úrovní měřené schopnosti budou vykazovat i větší absolutní chybu měření. Heteroscedasticita měřené proměnné byla ověřena vizuálně na Bland-Altmanově grafu (grafy 1 a 2) a následně korelací mezi absolutními odchylkami od individuálních průměrů a individuálními průměry. Grafy 1, 2 a následně Pearsonův korelační koeficient potvrdily heteroscedasticitu v našem souboru ($r = 0,64$ pro stoj na levé a $r = 0,49$ pro stoj na pravé). Vzhledem k rozložení chyby jsme zvolili CV. CV byl počítán jako součet směrodatných odchylek opakovaných měření jednotlivce, vydělený společným průměrem (grand mean) a vynásobený 100. SEM byla počítána na datech převedených na přirozený logaritmus z analýzy rozptylu s opakováním měření. Odmocnina průměrných čtverců chybového rozptylu byla převedena z logaritmu na přirozené číslo a k pokrytí 95% intervalu spolehlivosti umocněna 1,96 (Atkinson & Nevill, 1998). SEM je pak vyjádřena jako násobek sledovaných hodnot. K veškerým výpočtům byl použit Excel 2010 a statistický software SPSS pro Windows (verze 19.0).



Graf 1

Bland-Altmanův graf vyjadřující odchylky od individuálních průměrů pro stoj na levé noze



Graf 2

Bland-Altmanův graf vyjadřující odchylky od individuálních průměrů pro stoj na pravé noze

VÝSLEDKY

Mezi jednotlivými pokusy jsme nezaznamenali významný systematický rozptyl ($F = 0,57$; $p = 0,57$ pro stoj na levé noze a $F = 1,44$; $p = 0,25$ pro stoj na pravé noze). V tabulce 1 jsou uvedeny dráhy COP a ICC. Nejmenší velikost dráhy COP pro obě nohy jsme shledali u druhých pokusů. Hodnoty ICC byly počítány pro všechny tři pokusy a rovněž pro druhý a třetí pokus zvlášť. Lze konstatovat lepší hodnoty relativní reliability při vyhodnocení reliability bez započítání prvního pokusu.

Tabulka 1

Průměrná ($\pm$ směrodatná odchylka) dráha bodu tlaku (COP) a vnitrotřídí korelace (ICC) s konfidenčními intervaly (CI) při stožení na jedné noze během tří opakovaných pokusů

N = 20	1. pokus (mm)	2. pokus (mm)	3. pokus (mm)	ICC _{2,1} (95 % CI) pokusy 1, 2, 3	ICC _{2,1} (95 % CI) pokusy 2, 3
Stoj na levé noze	1039 $\pm$ 441	986 $\pm$ 377	1037 $\pm$ 430	0,82 (0,67–0,92)	0,90 (0,78–0,96)
Stoj na pravé noze	866 $\pm$ 353	825 $\pm$ 343	893 $\pm$ 370	0,87 (0,75–0,94)	0,88 (0,72–0,95)

V tabulce 2 jsou uvedeny hodnoty absolutní reliability (CV, SEM). Pro dráhu COP kolem 1000 mm by 68 % pozorování spadalo dle CV do 98 až 137 mm a dle SEM 150–170 mm.

Tabulka 2

Koeficienty variability (CV) a střední chyby měření (SEM) pro stoj na levé a pravé noze zahrnující 68 % a 95 % pozorovaných hodnot

N = 20	CV (%) – 68 %	CV (%) – (95 %)	SEM (68 %)	SEM (95 %)
Stoj na levé noze	13,7	26,8	$\times/\div 1,17$	$\times/\div 1,35$
Stoj na pravé noze	9,8	19,2	$\times/\div 1,15$	$\times/\div 1,31$

Pokud posoudíme vztahy mezi jednotlivými pokusy na levé a na pravé noze (tab. 3), lze usoudit poměrně malou závislost. Vzájemné korelace se pohybovaly od 0,56 po 0,80, což vyjadřuje 31 až 64 % společného rozptylu mezi pokusy na levé a pravé noze. Rovněž lze konstatovat i menší korelace mezi prvními pokusy s druhými a třetími oproti druhým pokusům s třetími. Z těchto vztahů i z předešlých velikostí ICC lze usuzovat, že první pokusy nejsou konzistentní s ostatními měřeními.

Tabulka 3

Pearsonův korelační koeficient mezi jednotlivými pokusy (1, 2, 3) stoje na levé (LN) a pravé noze (PN)

	LN2	LN3	PN1	PN2	PN3
LN1	0,80	0,76	0,56	0,63	0,71
LN2		0,92	0,79	0,78	0,67
LN3			0,80	0,77	0,75
PN1				0,90	0,82
PN2					0,90

DISKUSE

Cílem práce bylo posoudit reliabilitu měření dráhy COP při opakovaném stoji na jedné noze. Konstatovali jsme poměrně vysoké koeficienty relativní reliability, na druhou stranu spíše dobré hodnoty koeficienty absolutní reliability. V literatuře o sportovních vědách je všeobecně uznáváno, že koeficient reliability vyšší než 0,9 a CV menší než 10 % je dobrou mírou reliability (Baumgartner et al., 2006). Někteří autoři však toto škálování odmítají (Atkinson & Nevill, 1998). Velikost koeficientu (Pearson i ICC) je ovlivněna meziskupinovým rozptylem, tj. heterogenitou souboru. Heterogenní soubory vykazují vyšší koeficient reliability i přes značnou intraindividuální variabilitu a naopak velmi homogenní soubor s malou intraindividuální variabilitou může vést k nízkému koeficientu reliability (Atkinson & Nevill, 1998). Proto se používají míry absolutní reliability, které jsou nezávislé na heterogenitě souboru (Weir, 2005).

SEM i CV v sobě zahrnují cca 68 % naměřených hodnot v dané populaci, LOA 95 %. CV se obvykle udává v procenech a lze ho proto použít pro data, která vykazují heteroscedasticitu. Naproti tomu SEM a LOA jsou určeny pro homoscedasticitní data, neboť vyjadřují chybu v jednotkách měřené veličiny. Pokud chceme použít SEM a LOA u heteroscedasticitních dat, je nutné počítat tyto koeficienty z logaritmovaných hodnot. SEM a LOA jsou pak vyjádřeny jako násobek sledované hodnoty.

Poměrně vysoké hodnoty ICC v naší studii i přes velkou absolutní chybu měření byly dány značnou heterogenitou výsledků (SD kolem 400 mm). Přestože je stoj na jedné noze testován ve

fyzioterapeutickém kontextu (Žujová, Vařeka & Sigmund, 2003), jeho reliabilita není literárně frekventovaná. Můžeme pouze porovnávat se stojem na obou nohách v úzkém nebo širokém provedení. Ruhe et al. (2010) podali systematický přehled studií k reliabilitě stoje na tenzometrických deskách. Nejčastěji sledovaným parametrem byla průměrná rychlost COP. Koeficienty relativní reliability se pohybovaly mezi 0,32–0,94 pro různé typy stojů, délky testu, počtu opakování, frekvence snímání, použitých statistik, organizace měření a u různých populací. Autoři poukazují, že lepší reliabilitu mají testy, které trvají po dobu 90–120 s, výsledky ze 3–5 pokusů jsou průměrovány, snímací frekvence je 100 Hz. Nebyl konstatován vliv polohy nohou na míru reliability. Autoři rovněž zrazují od používání parametrů, které ukazují na minimální a maximální hodnoty, jako např. maximální výchylky. Tyto výchylky vycházejí pouze ze 2 mezních nesousedních bodů a jsou tudíž náchylné na intraindividuální rozdíly, které ústí v nízkou reliabilitu. K hodnocení jsou doporučovány parametry, které hodnotí celý průběh měření. V našem případě jsme hodnotili celkovou trajektorii COP. Jedná se o součet drah mezi všemi nasnímanými body COP a de facto hodnoty vyjadřují totéž co průměrná rychlost COP. Hodnoty průměrné rychlosti jsou ovšem snáze srovnatelné mezi testy s různou dobou trvání.

ICC i r ukázaly na menší konzistenci prvního pokusu na levé noze s ostatními měřeními. První pokus na pravé noze už vykazoval dobrou shodu s ostatními pokusy na levé i pravé noze. Jeví se, že i přes krátké zacvičení je nutné zahrnut jeden minutový test jako rozcvičovací. Pokud je nám známo, efekt rozcvičení na výsledky pohybu COP v literatuře není popsán. Systematický rozptyl (rozdíl průměrů) mezi pokusy nebyl v našem případě zaznamenán. Ačkoli byly druhé pokusy pro pravou i levou nohu lepší oproti ostatním, tento rozdíl nebyl významný.

ZÁVĚR

Velikost ICC_{2,1} pro dráhu COP opakovaného minutového stoje na jedné noze se pohybovala 0,82–0,90 pro levou a 0,87–0,88 pro pravou nohu. Na rozdíl od vysokých hodnot koeficientu relativní reliability byla zjištěna výrazně nižší absolutní reliabilita. CV pro stoj na levé noze činil 13,7 % a pro stoj na pravé 9,7 %, SEM 17 % pro stoj na levé, 15 % pro stoj na pravé. CV i SEM ovšem zahrnují interval 68 % skutečných skóre. 95 % rozpětí CV představovalo 26,8 % pro levou nohu a 19,2 % pro pravou, SEM 35 % pro levou a 31 % pro pravou. Měření stoje na jedné noze indikuje úroveň posturální stability nebo rovnováhových schopností, které jsou ovlivňovány řadou obtížně kontrolovaných procesů. Prezentované výsledky reliability toto tvrzení potvrzují. Jeví se, že při měření minutového stoje na jedné noze je vhodné učinit jeden pokus jako nácvičný.

LITERATURA

- ATKINSON, G. & NEVILL, A. M. (1998) Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Medicine*, 26(4), p. 217–238.
- BAUMGARTNER, T. A., JACKSON, A. S., MAHAR, M. T. & ROWE, D. A. (2006) *Measurement for evaluation in physical education and exercise science* (8 ed.). New York : McGrawHill.
- COUNCIL-OF-EUROPE (1988) *European test of physical fitness*. Rome : Edigraf Editoriale Grafica.
- FETZ, F. (1987) *Senzomotorisches Gleichgewicht im Sport*. Wien : Österreichischer Bundesverlag.
- HOPKINS, W. G. (2000) Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Medicine*, 30(1), p. 1–15.
- HUE, O., SIMONEAU, M., MARCOTTE, J., BERRIGAN, F., DORE, J., MARCEAU, P. et al. (2007) Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait & Posture*, 26(1), p. 32–38.
- JANURA, M. & SVOBODA, Z. (2008) Dynamic pressure measurements in below-knee prosthetics. In D'AOÛT, K., LESCENIER, K., VAN GHELUWE, B. & DE CLERCQ, D. (Eds.) *Advances in plantar pressure measurements in clinical and scientific research* (p. 171–190). Maastricht : Shaker Publishing BV.
- KERLINGER, F. N. (1972) *Základy výzkumu chování*. Praha : Academia.
- LAFOND, D., DUARTE, M. & PRINCE, F. (2004) Comparison of three methods to estimate the center of mass during balance assessment. *Journal of Biomechanics*, 37(9), p. 1421–1426.
- MCGUINE, T. A., GREENE, J. J., BEST, T. & LEVERSON, G. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10(4), p. 239–244.

- RAYMAKERS, J. A., SAMSON, M. M. & VERHAAR, H. J. J. (2005) The assessment of body sway and the choice of the stability parameter(s). *Gait & Posture*, 21(1), p. 48–58.
- RUHE, A., FEJER, R. & WALKER, B. (2010) The test-retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions – A systematic review of the literature. *Gait & Posture*, 32(4), p. 436–445.
- SHROUT, P. E. & FLEISS, J. L. (1979) Intraclass Correlations – Uses in Assessing Rater Reliability. *Psychological Bulletin*, 86(2), p. 420–428.
- WEIR, J. P. (2005) Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), p. 231–240.
- ZEMKOVÁ, E. (2009) Posturografia ako súčasť funkčnej diagnostiky. *Med. Sport Boh. Slov.*, 18(1), p. 1–15.
- ŽUJOVÁ, E., VAŘEKA, I. & SIGMUND, E. (2003) Monitorování posturální stability akcelerometrem TriTrac-R3D. In KIRCHNER, J., KAVALÍŘ, P. & ADÁMKOVÁ, M. (Eds.) *Nové perspektivy výzkumu a praxe v kinantropologii: Sborník příspěvků z mezinárodní studentské konference* (p. 42–43). Praha : UK FTVS.

Intra-session reliability of flamingo test in adults

The aim of the study was to assess the intrasession reliability of flamingo tests during repeated measures on the pressure plate FootScan. Twenty adults between 20–49 years of age volunteered in the study. The one leg stand lasted for 63 s and three measurements for the left and right leg with a 1 minute rest were recorded. The trajectory of the center of pressure (COP) was measured. The reliability was assessed by intraclass coefficient of correlation (ICC), coefficient of variation (CV) and standard error of measurement (SEM). The ICC_{2,1} for the trajectory of COP ranged between 0.82–0.90 for the left and 0.87–0.88 for the right leg. Despite high coefficients of relative reliability, the absolute reliability was lowered. CV for the left leg standing was 13.7% and 9.7% for the right leg standing, SEM 17% for the left and 15% for the right leg standing. However, CV and SEM involve only 68% of the true scores. The CV for 95% range was 26,8% for the left and 19,2% for the right standing, SEM 35% for the left and 31% for the right standing. The measurement of one leg standing indicates the level of stability or balance whose are influenced by the number of hardly controlled processes. The current results of the reliability confirm this statement.

Keywords: postural stability, balance, FootScan, reliability.

Mgr. Jiří Baláš, Ph.D.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín
e-mail: balas@ftvs.cuni.cz

VLIV CELOTĚLOVÉHO VIBRAČNÍHO TRÉNINKU NA VYBRANÉ PARAMETRY POSTURÁLNÍ STABILITY U HRÁČŮ PLÁŽOVÉHO VOLEJBALU*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 172–179

TOMÁŠ GRÝC¹, FRANTIŠEK ZAHÁLKA¹, TOMÁŠ MALÝ¹,
DAGMAR PAVLŮ², HANA STRACHOTOVÁ²

¹ Laboratoř sportovní motoriky

² Katedra fyzioterapie

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Cílem studie bylo charakterizovat soubor plážových volejbalistů z pohledu posturální stability a ověřit vliv celotělového vibračního tréninku na parametry statické posturální stability u hráček plážového volejbalu. Celotělový vibrační trénink (CVT) je relativně nová metoda neuromuskulárního tréninku, tzv. akceleračního tréninku. Sledovaná skupina se skládala ze 14 hráčů plážového volejbalu vrcholové a výkonnostní úrovně ve věku 22–31 let. Experimentální skupina absolvovala 6týdenní intervenční program jako doplňkový trénink. Pro posturografické vyšetření byla použita tlaková snímací deska FOOTSCAN a pro hodnocení vlivu celotělového vibračního tréninku byly hodnoceny vybrané parametry posturální stability. Naměřené výsledky naznačují pozitivní vliv CVT na parametry statické posturální stability a je možné jej doporučit jako vhodnou metodu doplňkového tréninku v přípravě plážových volejbalistů.

Klíčová slova: posturální stabilita, celotělový vibrační trénink, plážový volejbal.

ÚVOD

Úspěšná realizace dovedností řízených vůlí závisí na schopnosti motorického systému poskytnout adekvátní posturální podporu. Bez neustálé stabilizace postury zajišťované posturálním systémem by byla interakce jedince s vnějším prostředím ohrožena. Podpůrná funkce posturálního systému může být limitujícím faktorem při výkonu některých motorických úkolů u dospělých (Sideaway et al., 2007). Ve všech činnostech při volejbalu, kdy je hráč v kontaktu s povrchem, má rozhodující význam zachování posturální stability (příjem podání, obrana, podání ze stoje, postavení, odehrávání míče). Efektivita každé z těchto činností je determinována schopností hráče kontrolovat posturální stabilitu během daného pohybu. Vysoká odolnost vůči narušení rovnováhy těla je nezbytná, neboť činnosti s míčem bez zachování posturální stability jsou mnohem méně přesné. To proto, že centrální nervový systém se v první řadě soustředí na udržení rovnováhy těla (Naglak, 2005). Rozvoj schopností kontroly rovnováhy by měl být důležitým cílem tréninkového procesu.

Posturografie je využívána k hodnocení posturální stability a je již běžnou součástí funkční diagnostiky (Zemková, 2009). Základním parametrem posturografického vyšetření je střed tlakového

* Tato studie vznikla s podporou VZ MSM 0021620864 a GAČR P407/11/P784.

působení objektu v ploše kontaktu (centre of pressure – COP). Posturograf zaznamenává změny COP v čase a prostoru, výsledná data jsou použita k hodnocení posturální stability. Hodnocení stavu posturální stability lze realizovat jak z hlediska zdravotního stavu sledovaných osob (Ross, Scott, 2004), tak z hlediska tělesné zdatnosti a následně prevence (Rasool, George, 2007). Posturální stabilita byla předmětem studií ve sportech jako fotbal, gymnastika, golf, triatlon, volejbal, lyžování (Paillard, Noé, 2006; Vuillerme, Nougier, 2004; Carrick et al., 2007; Tsang, Hui-Chan, 2004; Nagy et al., 2004; Kuczyński et al., 2009; Mahieu et al., 2006). Paillard, Noé (2006) poukazují na vztah mezi intenzivním tréninkem a sníženým využitím zraku při získávání rovnováhy. Zrak se tak může věnovat vývoji herní situace. Signifikantně lepší statická posturální stabilita byla zjištěna u hráčů volejbalu oproti stejně staré pohybově aktivní populaci (Kuczyński et al., 2009).

Celotělový vibrační trénink (CVT) je relativně nová metoda neuromuskulárního tréninku, tzv. akceleračního tréninku, který využívá přenosu vibrací na tělo skrze vibrační plošinu (Moezy, 2008). V posledních letech jsou na základě výzkumu prokázány pozitivní účinky celotělového vibračního tréninku (CVT) ve smyslu rozvoje svalové síly, flexibility, stability, zlepšení hustoty kostí, cirkulace krve, urychlení regenerace a zotavení (Fagnani et al., 2006; Kinser et al., 2007; Torvinen et al., 2002; Mahieu et al., 2006; Van Nes et al., 2004; Moezy et al., 2008; Bosco et al., 1999, 1998; Cardinale, 2003; Lauper et al., 2009; Verschueren et al., 2004; Jackson et al., 2008). Svoji roli CVT zastává i v rehabilitaci například v terapii dysfunkce pánevního dna (Lauper et al., 2009), po plastice předního zkříženého vazů (Moezy et al., 2008), v terapii osteoporózy (Verschueren et al., 2004) či zlepšení posturální stability jak u zdravých jedinců, tak u neurologických pacientů (Jackson et al., 2008; Bogaerts et al., 2007; Van Nes et al., 2004).

Cílem studie bylo charakterizovat soubor plážových volejbalistů z pohledu posturální stability a ověřit vliv celotělového vibračního tréninku na parametry statické posturální stability.

METODA

Sledovaná skupina byla složena ze 14 hráčů plážového volejbalu vrcholové a výkonnostní úrovně (věk 22–31 let). Randomizovaným výběrem byla skupina rozdělena na experimentální skupinu 8 osob (6 žen, 2 muži, věk = $24,7 \pm 2,82$ roku, výška = $179,13 \pm 7,69$ cm, hmotnost = $70,13 \pm 9,74$ kg) a kontrolní skupinu 6 osob (4 ženy, 2 muži, věk = $24,67 \pm 0,94$ roku, výška = $179,83 \pm 8,15$ cm, hmotnost = $69,83 \pm 11,07$ kg). Žádný z hráčů netrpěl v posledních pěti letech jakékoliv zranění a netrpěl žádnými potížemi uvedenými v kontraindikacích CVT. Obě skupiny v průběhu intervence absolvovaly stejné tréninkové jednotky plážového volejbalu jako před intervencí. Experimentální skupina absolvovala 6týdenní intervenční program, který se skládal ze dvou cvičebních jednotek týdně v délce 30 minut. Cvičení probíhala na přístrojích určených pro CVT Power Plate Pro5 (Power Plate International, UK) s frekvencí 30–40 Hz, amplitudou kmitání v modu LOW, doba vibrací 30–60 s, doba opakování 30 s a počet opakování 1–2. Každá jednotka obsahovala čtyři části: zahřátí, protažení, vlastní cvičení a relaxaci. Pro posturografické vyšetření byla použita tlaková snímací deska FOOTSCAN (RS Scan Lab, Belgie) velikosti 0,5 x 0,4 m, na níž je umístěno přibližně 4 100 senzorů s citlivostí od desetin $N \cdot cm^{-2}$ a se snímací frekvencí 500 Hz. Snímací deska vyhodnocuje tlakové zatížení jednotlivých senzorů a následně vypočítává střed tlakového působení objektu v ploše kontaktu (Centre of Pressure) dále značené zkratkou COP.

Pro objektivizaci posturální stability byly vybrány čtyři standardizované testy na obou dolních končetinách (Kapteyn et al., 1983). Široký stoj (dále SS) byl vymezen vnější hranou chodidel na šířku boků s rozvážně položenými chodidly. Úzký stoj (dále US) byl vymezen chodidly těsně vedle sebe, aby se chodidla, kotníky, lýtka a kolenní klouby navzájem nedotýkaly. Testy byly realizovány s otevřenými očima (dále OO), kdy měla měřená osoba před sebou na zdi umístěný bod o velikosti 5 cm² ve výšce očí ve vzdálenosti 1,5 m. Další modifikací testu byl stoj se zavřenými očima

(dále ZO). Všechny stoje na obou dolních končetinách byly realizovány v délce 30 s. Dalšími testy byly stoje izolovaně na levé a pravé dolní končetině tzv. „flamingo test“ (dále FL) v délce 60 s, kdy je druhá dolní končetina volně pokrčena v koleni. Každý proband měl jeden zkušební pokus před každým testem. Mezi testy byla 1 minuta pauza. Jako hodnotící parametry posturální stability byly vybrány: delta X – výchylky COP v pravo-levém (medio-laterálním) směru, delta Y – výchylky COP v předozadním (antero-posteriorním) směru, celková dráha COP (Total travel way – TTW).

Naměřená data byla zpracována programem Microsoft Excel, hodnocena základními matematicko-statistickými metodami pro určení míry polohy (aritmetický průměr) a míry variability (směrodatná odchylka) a statisticky hodnocena v programu SPSS 18. Pro vyjádření rozdílu sledovaných parametrů posturální stability u experimentální skupiny před a po intervenci jsme použili také procentuální rozdíl.

VÝSLEDKY

K posouzení posturální stability vybraného souboru hráčů a hráček plážového volejbalu byly použity hodnoty: delta X – výchylky COP v medio-laterálním směru, delta Y – výchylky COP v antero-posteriorním směru a TTW – celková dráha COP. V tabulce 1 jsou vyhodnocené výsledky jednotlivých testů po vstupním měření (před intervencí). Pro určení míry variability je k průměrným hodnotám uvedena směrodatná odchylka (SD).

Tabulka 1
Hodnoty parametrů posturální stability skupiny plážových volejbalistů

		Typ stoje					
		SSOO	SSZO	USOO	USZO	FL L	FL P
delta X	průměr (mm)	4,00	3,00	7,50	8,50	16,83	21,00
	SD	1,29	1,00	2,22	2,14	5,73	6,73
delta Y	průměr (mm)	9,33	8,33	9,50	12,14	29,50	29,00
	SD	5,28	5,59	2,69	5,23	8,04	9,50
TTW	průměr (mm)	124,83	119,50	133,00	159,33	994,50	867,17
	SD	24,07	23,74	30,10	54,99	204,66	305,44

delta X – výchylky COP v medio-laterálním směru,
delta Y – výchylky COP v antero-posteriorním směru
TTW – celková dráha COP
SSOO – široký stoj otevřené oči
SSZO – široký stoj zavřené oči

USOO – úzký stoj otevřené oči
USZO – úzký stoj zavřené oči
FL L – stoj na levé dolní končetině
FL P – stoj na pravé dolní končetině
SD – směrodatná odchylka

Na základě naměřených a vypočtených hodnot vybraných parametrů v tabulce 1 lze pozorovat, že nejlepší stabilitu stoje dosáhly sledované osoby při testech v širokém stoji (SSOO: $\Delta x = 4,00$, $\Delta y = 9,33$, TTW = 124,83; SSZO: $\Delta x = 3,00$, $\Delta y = 8,33$, TTW = 119,50), vyšší hodnoty pak při testech v úzkém stoji (USOO: $\Delta x = 7,50$, $\Delta y = 9,50$, TTW = 133,00; USZO: $\Delta x = 8,50$, $\Delta y = 12,14$, TTW = 159,33). Z těchto výsledků lze konstatovat, že celá skupina se jeví jako homogenní a z kvalitativního hlediska je úroveň posturální stability na dobré úrovni. Vyšší hodnoty reprezentované průměry a směrodatnými odchylkami jsou pozorovatelné při stoji na izolované jedné dolní končetině (FL L: $\Delta x = 16,83$, $\Delta y = 29,50$, TTW = 994,50; FL P: $\Delta x = 21,00$, $\Delta y = 29,00$, TTW = 867,17). Z toho lze odvodit, že parametry stoje na jedné izolované dolní končetině by měly být na vliv CVT více citlivé. Pokud totiž je průměr celé skupiny při širokém stoji s otevřenými očima (SSOO) pouze 4 mm a směrodatná odchylka 1,29, lze pouze stěží očekávat po jakékoliv intervenci signifikantní zlepšení. Při zhodnocení absolutních výsledků parametru celkové dráhy TTW

u stojů na obou dolních končetinách lze konstatovat, že u experimentální skupiny se minimální hodnoty oproti kontrolní skupině pohybovaly v rozsahu 103–135 mm, resp. 90–113 mm. Maximální hodnoty pak byly v rozsahu 177–346, resp. 153–262 mm. Variační rozpětí bylo v rozsahu 72–211 mm, resp. 72–149. Ze čtyřech hodnocených testů se na nejhorším absolutním výsledku podíleli u experimentální skupiny tři osoby, kdežto u kontrolní skupiny dosáhla nejhorších výsledků ve všech testech pouze jedna osoba. Ještě výraznější rozdíl je při testech na izolované jedné dolní končetině. Tam je u kontrolní skupiny variační rozpětí 757 mm pro pravou a 693 mm pro levou dolní končetinu s maximálními absolutními hodnotami 1 300 mm. U experimentální skupiny je variační rozpětí pro pravou 1 303 mm a 903 mm pro levou dolní končetinu s absolutními hodnotami 1 700 mm. To jsou nejenom vyšší absolutní hodnoty, ale k tomu i velký rozdíl měřeného parametru mezi pravou a levou dolní končetinou není dobrý. Z uvedených hodnot lze usuzovat, že výsledky experimentální skupiny při vstupním měření byly horší než u skupiny kontrolní. Při stojích na obou dolních končetinách je skupina více homogenní a její výsledky lze hodnotit jako dobré, při stojích na izolované jedné dolní končetině jsou výsledky parametru TTW výrazně horší, u výkonnostně a vrcholově sportujících by se uvedený parametr dal očekávat okolo 1 000 mm.

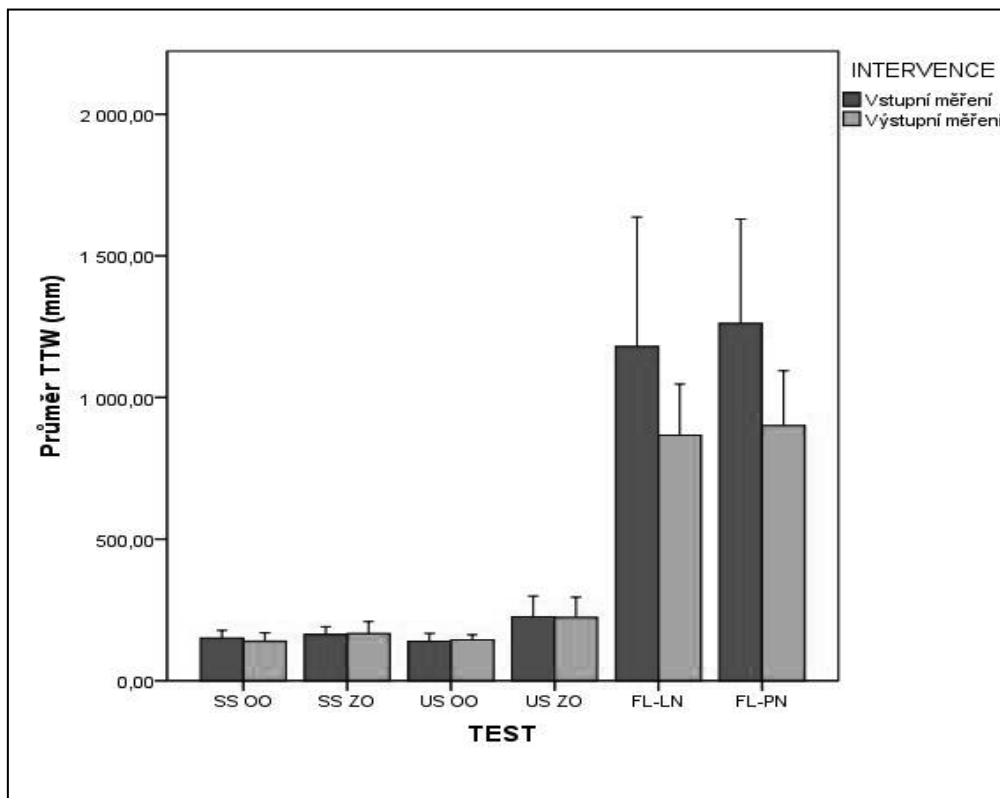
Jako indikátor pro posouzení vlivu intervence byl tedy zvolen parametr TTW, který vzhledem k obtížnosti prokázal vyšší citlivost na změny posturální stability při vstupním a výstupním měření. Tabulka 2 uvádí hodnoty parametru TTW (celková dráha COP) při vstupním a výstupním měření u kontrolní a experimentální skupiny a rozdíl (%) mezi měřeními. Znaménko minus (–) před procentuálním rozdílem značí zhoršení vybraného parametru mezi vstupním a výstupním měřením.

Tabulka 2
Změny hodnot parametru TTW u experimentální a kontrolní skupiny
mezi vstupním a výstupním měřením

Experimentální skupina	Vstupní měření		Výstupní měření		Rozdíl průměrů	Rozdíl SD
	průměr	SD	průměr	SD	%	%
TTW						
SSOO	150,38	26,04	139,88	27,17	6,98	–4,36
SSZO	163,75	25,44	166,38	40,07	–1,60	–57,53
USOO	139,00	26,50	144,00	17,73	–3,60	33,08
USZO	225,63	68,23	223,50	66,70	0,94	2,23
FL L	1180,00	426,87	866,75	168,87	26,55	60,44
FL P	1261,75	343,99	901,25	180,50	28,57	47,53
Kontrolní skupina	Vstupní měření		Výstupní měření		Rozdíl průměrů	Rozdíl SD
	průměr	SD	průměr	SD	%	%
TTW						
SSOO	124,83	24,07	137,50	30,26	–10,15	–25,74
SSZO	119,50	23,74	138,67	17,27	–16,04	27,26
USOO	133,00	30,10	128,67	15,34	3,26	49,05
USZO	159,00	54,99	132,67	27,23	16,56	50,49
FL L	994,50	204,66	832,00	174,19	16,34	14,89
FL P	867,17	305,44	906,67	194,64	–4,56	36,28

Hodnoty v tabulce 2 ukazují nižší hodnotu dráhy a tím lepší hodnoty parametru TTW ve všech testech u kontrolní skupiny než u skupiny experimentální při vstupním i výstupním měření. Hodnoty naměřené u kontrolní skupiny ukazují, že mezi vstupním a výstupním měřením došlo ke zhoršení hodnot v testech při širokém stoju a stoju na pravé dolní končetině (SSOO = –10,15 %, SSZO = –16,04 %, FL P = –4,56 %) a zlepšení při testech v úzkém stoju a stoju na levé dolní

končetině (USOO = 3,26 %, USZO = 16,56 %, FL L = 16,34 %). V rámci experimentální skupiny došlo ke zhoršení hodnot v testech široký stoj zavřené oči a úzký stoj otevřené oči (SSZO = -1,6 %, USOO = -3,6 %) a ke zlepšení v testech široký stoj otevřené oči, úzký stoj otevřené oči a stojích na obou dolních končetinách (SSOO = 6,98 %, USZO = 0,94 %, FL L = 26,55 %, FL P = 28,57 %). Změny v parametru TTW před a po intervenci u experimentální skupiny jsou graficky znázorněny v grafu 1.



Graf 1

Grafické znázornění změn parametru TTW před a po intervenci u experimentální skupiny

DISKUSE A ZÁVĚR

Jedním z cílů této studie bylo charakterizovat posturální stabilitu souboru plážových volejbalistů. V rámci tohoto hodnocení bylo zjištěno, že sledovaná skupina hráčů plážového volejbalu má při testech stoji na obou dolních končetinách velmi dobrou stabilitu stoji a celou skupinu lze hodnotit jako homogenní. V parametrech Δx ($4 \pm 1,29$) a Δy ($9,33 \pm 5,28$) u testu SSOO jsou námi naměřené výsledky srovnatelné s výsledky studie Kuczyński et al. (2009), kteří uvádí u druholigových volejbalistů výsledky výchylek Δx ($3,7 \pm 0,8$) a Δy ($2,9 \pm 0,6$) u stejného testu (SSOO) trvajícího 20 s. Ten není sice standardizován jako námi použitý test o délce 30 s (Kapteyn et al., 1983), ale i tak jsou naměřené hodnoty srovnatelné. Výsledky ukazují vyšší variabilitu naměřených hodnot v parametru Δy v naší skupině plážových volejbalistů, ale to může být způsobeno právě delším časem měření testu. Se stoupající obtížností testů (testy se zavřenými očima, užší opěrnou bází) stoupaly také naměřené hodnoty u vybraných parametrů v jednotlivých testech, což se předpokládalo (Vařeka, 2002). Nejvýraznější změny byly pozorovány v nejtěžších typech stoji na izolované jedné dolní končetině. Tam došlo k prokazatelnému zlepšení probandů v průměrných hodnotách celkové dráhy TTW na levé dolní končetině o 27 % a na pravé dolní končetině o 29 %. U experimentální skupiny se při stoji na pravé

dolní končetině zlepšili všichni probandi. Parametry celkové dráhy TTW byly u pravé dolní končetiny horší než u končetiny levé. Zde by bylo potřeba zhodnotit, jak využívají hráči a hráčky levou dolní končetinu v herních činnostech (smeč, podání) plážového volejbalu a jak s tím souvisí případné vyšší nároky zajištění dynamické posturální stability celého těla. Všichni probandi mají levou dolní končetinu odrazovou. Zlepšení sledovaných parametrů především celkové dráhy TTW se projevilo především u hráčů experimentální skupiny, kde byly zjištěny vyšší počáteční absolutní hodnoty. U probandů s hodnotami nejlepšími na počátku měření došlo jen k minimálním změnám a v některých parametrech došlo dokonce k zhoršení, které je ale tak malé, že jej můžeme zanedbat. Lze tedy usuzovat, že při dosažení určitého stupně posturální stability a jejím udržování budou měřitelné změny výsledků minimální a budou ovlivňovány jinými faktory, jako je např. momentální stav a řešení více kognitivních procesů (Horak, 2006). Vzhledem k tomu, že celotělový vibrační trénink je aktivním procesem, vliv na posturální stabilitu bývá převážně hodnocen vzhledem k dynamické posturografii. Rada studií se zabývá vlivem celotělového vibračního tréninku na posturální stabilitu v kontextu s poškozením centrální nervové soustavy, ortopedickými úrazy nebo u starší populace v rámci prevence pádů (Turbanski a Haas, 2005). Zlepšení parametrů posturální stability pomocí dynamické posturografie aplikací CVT po dobu 12 měsíců u starší populace bylo potvrzeno (Bogaerts et al., 2007). U pacientů po cévní mozkové příhodě byly prokázány signifikantní změny zlepšení posturální kontroly (Van Nes et al., 2004). Aplikace CVT v rámci rehabilitace zlepšuje propriocepci a posturální stabilitu po plastice předního zkříženého vazů (Moezy et al., 2008). Toto zjištění je pro oblast sportující populace velmi důležité, protože právě úrazy v oblasti kolenního a kotníkového kloubu jsou velmi časté. Ve studii (Torvinen et al., 2002) byla hodnocena posturální stabilita mladých zdravých jedinců pomocí dynamické posturografie (Biodex Stability System) a bylo pozorováno krátkodobé zlepšení balančních schopností. Posturální stabilita u vrcholových sportovců byla signifikantně ovlivněna pomocí CVT v porovnání s ovlivňováním pomocí klasického silového tréninku (resistance training), kde změny byly minimální (Mahieu et al., 2006). Předložená studie hodnotila vliv dynamické aktivní intervence při posuzování funkce posturálního systému pomocí statické posturografie. Zlepšení statické posturální stability po tréninku statických poloh bylo prokázáno již dříve (Kean et al., 2006), ne však zlepšení dynamické posturální stability. U skupiny, která používala balanční pomůcky bylo zaznamenáno zlepšení dynamické posturální stability, u parametrů statické posturální stability významné změny registrovány nebyly. Nízká korelace mezi testy statické a dynamické posturální stability byla prokázána již před lety (Bachman, 1961) a byl také nalezen nevýznamný vztah parametru rychlosti vychylování Center of Pressure (COP) mezi testy ve statických a dynamických podmínkách (Zemková, 2009). Oproti kontrolní skupině, kde výsledky nenaznačují výrazný trend ve smyslu pozitivních nebo negativních změn, byla u experimentální skupiny zaznamenána výrazná pozitivní změna při stojích na jedné dolní končetině. U nejobtížnějších testů prováděných ve stoji na jedné dolní končetině bylo u experimentální skupiny dosaženo výrazných pozitivních změn a u testů prováděných ve stoji na obou dolních končetinách byly změny minimální. Naměřené výsledky naznačují pozitivní vliv CVT na parametry statické posturální stability a je možné jej doporučit jako vhodnou metodu doplňkového tréninku v přípravě plážových volejbalistů.

LITERATURA

- BACHMAN, J. C. (1961) Specificity vs. generality in learning and performing two large muscle motor tasks. *Res Quart*, 32, p. 3–11.
- BOGAERTS, A., VERSCHUEREN, S., DELECLUSE, C., CLAESSENS, A. L. & BOONEN, S (2007) Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: A 1 year randomized controlled trial. *Gait and Posture*, 26, p. 309–316.
- BOSCO, C., CARDINALE, M. & TSARPELA, O. (1999) Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 79, p. 306–311.
- BOSCO, C., COLLI, R., INTROINI, E., CARDINALE, M., TSARPELA, O., MADELLA, A., TIHANYI, J. & VIRU, A. (1998). Adaptive response of human skeletal muscle to vibration exposure. *Clinical Physiology*, 19(2), p. 183–187.

- CARDINALE, M. & LIM, J. (2003) The acute effects of two different whole body vibration frequencies on vertical jump performance. *Med. sport*, 56, p. 287–292.
- CARRICK, F. R., OGGERO, E., PAGNACCO, G., BROCK, J. B. & ARIKAN, T. (2007) Posturographic testing and motor learning predictability in gymnasts. *Disability and Rehabilitation*, 29(24), p. 1881–1889.
- FAGNANI, F., GIOMBINI, A., DI CESARE, A., PIGOZZI, F. & Di SALVO, V. (2006) The effects of a whole – body vibration training on muscle performance and flexibility in female athletes. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85, p. 956–962.
- HORAK, F. B. (1987) Clinical Measurement of Postural Control in Adults. *Physical Therapy*, 67(12), p. 1881–1885.
- JACKSON, J. K., MERRIMAN, H. L., VANDERBURGH, M. P. & BRAHLER, C. J. (2008) Acute effects of whole-body vibration on lower extremity muscle performance in persons with multiple sclerosis. *Journal of neurologic physical therapy*, 4, p. 171–176.
- KAPTEYN, T. S., BLES, W., NJIOKIKTIJEN, CH. J., KOODDE, L., MASEN, C. H. & MOL, J. M. F. (1983) Standardization in platform stabilometry being a part of posturography. *Agressologie*, 24, p. 321–326.
- KEAN, C. O., BEHN, D. G. & ZOUNY, W. B. (2006) Fixed foot balance training increases rectus femoris activation during landing and jump height in recreationally active women. *J. Sports Sci. Med.*, 5, p. 138–148.
- KINSER, A., RAMSEY, M. W., O'BRYAN, H. S., AYRES, C. A. & SANDS, W. A. (2007) Vibration and stretching effects on flexibility and explosive strength in young gymnasts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40, p. 133–140.
- KUCZYŃSKI, M., REKTOR, Z. & BORZUCKA, D. (2009) Postural control in quiet stance in the second league male volleyball players. *Human Movement*, 10(1), p. 12.
- LAUPER, M., KUHN, A., GERBER, R., LAUGINBÜHL, H., RADLINGER, L. (2009) Pelvic floor stimulation: What are the good vibrations? *NeuroUrol Urodyn.*, 28(5), p. 405–410.
- MAHIEU, N. N., WITVROUW, E., VAN DE VOORDE, D., MICHILSEN, D., ARBYN, V. R. & VAN DEN BROECKE, W. (2006) Improving strength and postural control in young skiers: whole body vibration versus equivalent resistance training. *Journal Of Athletic Training*, 41, p. 286–293.
- MOEZY, A., OLYAEI, G., HADIAN, M., RAZI, M. & FAGHIHZADEH, S. (2008) Comparative study of whole body vibration training on knee proprioception and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Med.*, 42, p. 373–378.
- NAGLAK, Z. (2005) *Teaching and learning multisubject ball games. Part I: Teaching the player at a preliminary level*. Wrocław : AWF.
- NAGY, E., TOTH, K., JANOSITZ, G., KOVACS, G., FEHER-KISS, A., ANGVAN, L. & HORVATH, G. (2004) Postural control in athletes participating in an ironman triathlon. *European Journal of Applied Physiology*, 92(4/5), p. 407–413.
- PAILLARD, T. & NOË, F. (2006) Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 16, p. 345–348.
- RASOOL, J. & GEORGE, K. (2007) The impact of single-leg dynamic balance training on dynamic stability. *Physical therapy in sport*, 8, p. 177–184.
- ROSS, S. E., GUSKIEWICZ, K. M. & KAMINSKI, T. W. (2003). Time to Stabilization: A Method for Analyzing Dynamic Postural Stability. *Athletic Therapy Today*, 8, p. 37–39.
- SIDEAWAY, B., ANDERSON, D. I., BOUCHARD, M., CHASSE, J., DUNN, J. & GOVONI, A. (2007) The role of postural support in the control of kicking. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, p. 129.
- STONE, M. H. (2007) Vibration and stretching effects on flexibility and explosive strength in young gymnasts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40, p. 133–140.
- TORVINEN, S., KANNUS, P., SIEVÄNEN, H., JÄRVINEN, T. A. H., PASANEN, M., KONTULAINEN, S., JÄRVINEN, T. L. N., JÄRVINEN, M., OJA, P. & VUORI, I. (2002) Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross-over study. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 22(2), p. 145–152.
- TSANG, W. N. & HUI-CHAN, C. W. Y. (2004) Effects of Exercise on Joint Sense and Balance in Elderly Men: Tai Chi versus Golf. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), p. 658–667.
- TURBANSKI, S., HAAS, C. T. & SCHMIDTBLEICHER, D. (2005) Effect of random Whole – Body vibration on postural control in parkinson disease. *Research in Sport Medicine*, 13, p. 243–256.
- VAN NES, I. J. W., GEURTS, A. C. H., HENDRICKS, H. T. & DUYSSENS, J. (2004) Short-term effects of whole-body vibration on postural control in unilateral chronic stroke patients: preliminary evidence. *American journal of physical medicine and rehabilitation*, 83, p. 867–873.
- VAREKA, I. (2002) Posturální stabilita 1. část – terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, p. 115–121.
- VERSCHUEREN, S., ROELANTS, M., DELECLUSE, CH., SWINNEN, S., VANDERSUCHEREN, D. & BOONEN, S. (2004) Effect of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: a randomized controlled pilot study. *Journal of bone and mineral research*, 19, p. 352–359.

VUILLERME, N. & NOUGIER, V. (2004) Attentional demand for regulating postural sway: the effect of expertise in gymnastics. *Brain Research Bulletin*, 63(2), p. 161–165.

ZEMKOVÁ, E. (2009) Posturografia jako súčasť funkčnej diagnostiky. *Med. Sport Boh. Slov.*, 18(1), p. 2–15.

Effect of whole body vibration training on selected parameters of postural stability in beach volleyball players

The aim of this study was to describe postural stability of beachvolleyball players and to evaluate effect of whole body vibration training on selected parameters of postural stability in beachvolleyball players. Whole body vibration training is relatively new method of neuro-muscular training. Subjects were beachvolleyball players starting in Czech national competitions. Experimental group absolved 6 weeks intervention training program. Pressure plate FOOTSCAN were used to measure postural stability and selected parameters of postural stability were used to evaluation of effect. Measured results showed positive influence of whole body vibration training on postural stability of beachvolleyball players.

Keywords: postural stability, whole body vibration training, beach volleyball.

Mgr. Tomáš Gryc

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: gryc.tomas@ftvs.cuni.cz

POSTURÁLNÍ STABILITA DĚTÍ SE ZRAKOVÝM POSTIŽENÍM*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 180–191

FRANTIŠEK ZAHÁLKA¹, TOMÁŠ MALÝ¹,
MARKÉTA RICHTEROVÁ², TOMÁŠ GRÝC¹,
MILAN HANUŠ¹, LUCIA MALÁ¹, DAGMAR PAVLŮ²

¹ Laboratoř sportovní motoriky

² Katedra fyzioterapie

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Cílem práce bylo objektivizovat rovnováhové schopnosti u dětí se zrakovým postižením. Sledovanou skupinu představovalo jedenáct zrakově postižených probandů, z toho jeden proband se zrakovým a vestibulárním postižením. Pro evaluaci kvality řízení vzpřímeného stoje a rovnováhové schopnosti zrakově postižených probandů byla využita tlaková deska Footscan. Sledovaná skupina vykazovala z hlediska měřitelných parametrů posturální stability vysokou nehomogenitu. Podle očekávání se projevila malá změna ve sledovaných parametrech při stoji s otevřenými a zavřenými očima. Nejvyšší rozptyl hodnot se ukázal u testů stoje na jedné dolní končetině. Zde se zřejmě projevuje snížená tělesná a motorická zdatnost, která je pro náročnější typy stoje potřebná.

Klíčová slova: posturální stabilita, rovnováha, zrakově postižený, stabilometrie, Footscan.

ÚVOD

Svět kolem sebe vnímá člověk skrze smysly a úloha zraku v odrážení okolního světa je neobyčejně velká. Zrakem je přijímáno 70–90 % všech informací (Moravcová, 2004; Atkinsonová a kol., 1995). Lidské oko, které se přizpůsobilo percepci světelné energie, lidem umožňuje orientovat se v prostředí, vydělit jednotlivé předměty a pochopit prostorové vztahy mezi nimi. Pokud je zrakové vnímání z určitých příčin omezeno hovoříme o zrakovém postižení (visual impairment). Zraková vada má komplexní vliv na postiženého jedince. Projevuje se v jeho osobnostních rysech, působí na jeho psychický i fyzický vývoj, velmi těž ovlivňuje socializační proces postiženého jedince (Pipeková, 2006). Skupina osob se zrakovým postižením podle odhadů Světové zdravotnické organizace čítá na světě přibližně 124 milionů slabozrakých osob (Resnikoff, S. a kol., 2004). V České republice podobné odhady uvádějí, že se počet osob s těžkým zrakovým postižením pohybuje kolem 60 000, z toho polovinu představují osoby nevidomé (Hrubý, 1992). Míra zrakového postižení bývá vyšší u žen než u mužů, ve skupině osob s těžkým zrakovým postižením jsou velmi početně zastoupeny osoby starší 60 let. Současný životní styl obyvatel globalizovaného a technizovaného světa představuje velkou námahu pro oči, sledování obrazovky počítače a televizní obrazovky, kde kmitání sledovaného obrazu spolu s přestřováním zraku mezi klávesnicí a monitorem počítače představuje

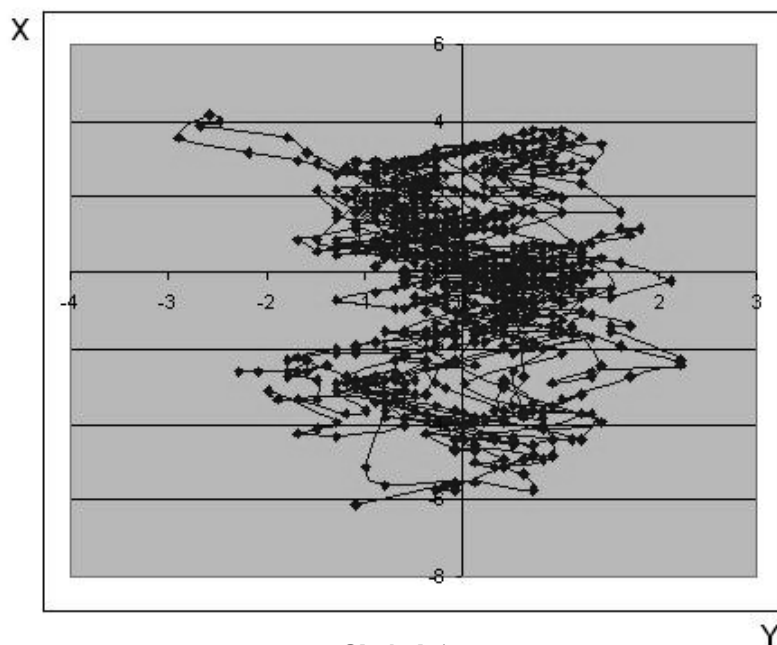
* Tato studie vznikla s podporou VZ MSM 0021620864 a GAČR P407/11/P784.

několikahodinovou denní zátěž. To může mít dlouhodobě vliv na snížení kvality vidění a případný nárůst refrakčních očních vad v populaci. Pokud zdravý člověk stojí na pevné podložce v dobře osvětleném prostředí, tak se na řízení vzpřímeného držení a rovnováhy těla nejvíce podílí: 70 % somatosenzorický systém, 20 % vestibulární ústrojí a 10 % zrakové ústrojí (Peterka, 2002). Pokud však člověk změní senzorické prostředí, pak dojde k přehodnocení procentuálního zastoupení jednotlivých senzorických systémů v řízení vzpřímeného držení těla a rovnováhy (Horak, 2006). Zrak zaujímá dominantní roli v kódování a zpracovávání všech ostatních senzorických informací (Paulus a kol., 1984). Pro udržení vzpřímeného stoje není zrak nezbytný. Člověk může stát i ve tmě. Vyřazením vizuální kontroly pomocí zavřených očí se však stabilita vzpřímeného stoje snižuje (Dichgans a kol., 1976; Schieppati a kol., 1999). Dochází rovněž ke snížení kvality provedení dynamických posturálních úkonů (Gurfinkel a kol., 1976; Buchanan, Horak, 1999; Corna a kol., 1999). Obecně rozšířené mínění přičítá osobám s postižením zraku větší schopnost využívat v nejrůznějších situacích zbývajících smyslů, např. hmatu a sluchu (Roder a kol., 1999; Van Boven a kol., 2000; Goldreich a Kanics, 2003). Bylo prokázáno, že u slepých osob mozková centra, která u běžné populace slouží ke zpracování zrakového vjemu, jsou využívána pro kompenzační polosmyslové mechanismy (Cohen a kol., 1997; Theoret a kol., 2004). U osob se zrakovým postižením bývá ztížena orientace v prostoru a tím samostatný pohyb. Pokud existuje zrakový problém již od dětství, může vzhledem k nedostatku zrakových vjemů dojít ke snížení stimulace k samostatnému pohybu v okolním prostředí. Oproti vidícím dětem se zrakově postižené děti opoždějí v rozvoji hrubé a jemné motoriky a nabývání různých pohybových dovedností. Zrakově postižené děti jsou často limitovány v provádění různých pohybových aktivit. Motorické učení skrze napodobování mají kvůli oslabení zraku rovněž ztíženo. Tyto děti často mívají jednu nebo více z následujících posturálních vad: anteflexe či mírná lateroflexe hlavy, protrakce ramen, zvýšená kyfóza v horní hrudní páteři, skoliotické držení či zvýšená lumbální lordóza s prominencí břicha a antevertí pánve (Keblová, 1996). U zrakově postižených dětí je zvýšené riziko vzniku svalových dysbalancí, též může být omezeně rozvinuta schopnost pohybové koordinace. Rovnováhové schopnosti bývají u zrakově postižených osob sniženy. Tyto osoby mívají potíže postavit se na jednu dolní končetinu, často neudrží rovnováhu na jízdním kole, na lyžích apod. Nečekaná překážka či nerovnost terénu může u zrakově postiženého způsobit vychýlení těžiště a ztrátu posturální kontroly s možným rizikem pádu. Důvodem je skutečnost, že zrak se velkou měrou podílí na udržování vzpřímeného držení a tělesné rovnováhy a má velký význam pro řízení rovnováhy, odhadování rychlosti pohybu objektů a jednotlivých částí těla, stejně jako pro načasování psychomotorické reakce (Juodžbalienė a Muckus, 2006). Zdravý nervový systém automaticky vyhodnocuje, jak je tělo orientováno v prostoru v závislosti na kontextu a na zamýšleném úkonu. Člověk je schopen orientovat své tělo kolmo k podložce, dokud se podložka nezačne naklánět. Potom orientuje své tělo podle gravitace. Zdravé osoby jsou schopné určit potmě vertikální osu gravitace s nepřesností $0,5^\circ$ (Horak, 2006). Posturální řízení vyžaduje také četné kognitivní zdroje. Čím je posturální úkol obtížnější, tím více kognitivních procesů vyžaduje (Horak, 2006). Reakční časy a kvalita provedení kognitivních úkolů se zhoršují s vzrůstající náročností posturálních úkonů (Teasdale a kol., 2001). Provedení posturálních úkonů je znesnadněno současným vykonáváním kognitivního úkolu, protože posturální řízení a další kognitivní procesy sdílejí kognitivní zdroje (Camicioli a kol., 1997). Osoby, které mají omezenou kapacitu pro kognitivní procesy kvůli neurologickým poruchám, musejí využít více dostupných kognitivních zdrojů pro kontrolu stabilního stoje. Pokud je mysl těchto osob zaměstnávána kognitivními úkoly, může u nich dojít k pádům z důvodu nedostatečných kognitivních kapacit pro řízení stoje (Horak, 2006). Jedno z nejdůležitějších omezení rovnováhy je ve velikosti a kvalitě opěrné báze dolních končetin. Každé omezení týkající se rozměrů, svalového tonu, síly, rozsahu pohybu, vnímané bolesti či řízení pohybu ovlivní rovnováhu (Tinetti a kol., 1988). Stimulace zrakového systému (Lestienne a kol., 1977; Bronstein, 1986; Dijkstra a kol., 1994), vestibulárního systému (Nashner a Wolfson, 1974; Johansson a Magnusson, 1991) a proprioceptivního systému (Johansson a kol., 1988; Jeka a kol., 1997) vyvolává změnu stability stoje reprezentovanou pomocí posturální výchylky (body sway). Při srovnání situace zdravě vidících jedinců a osob se zrakovým postižením

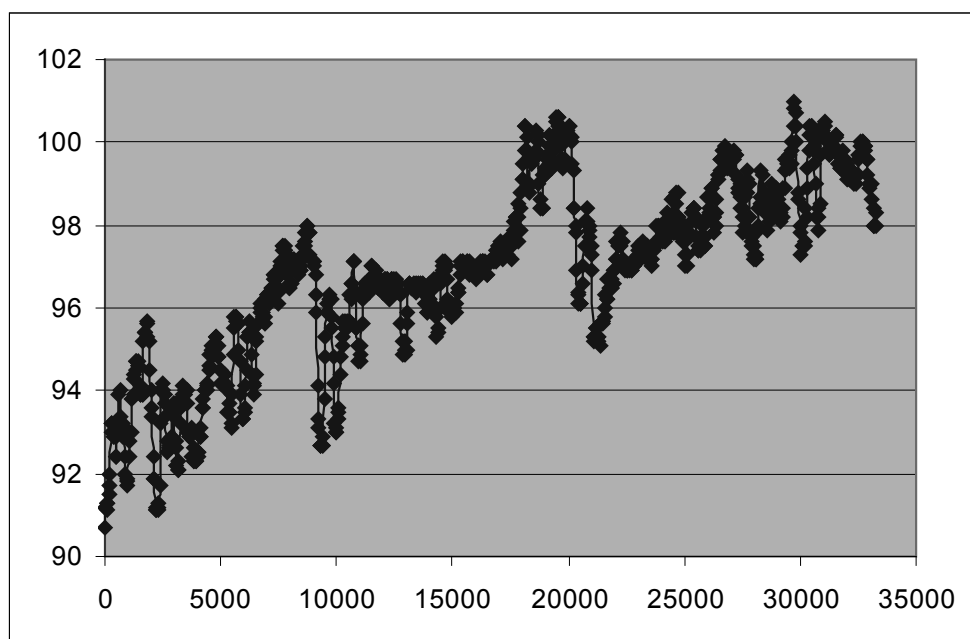
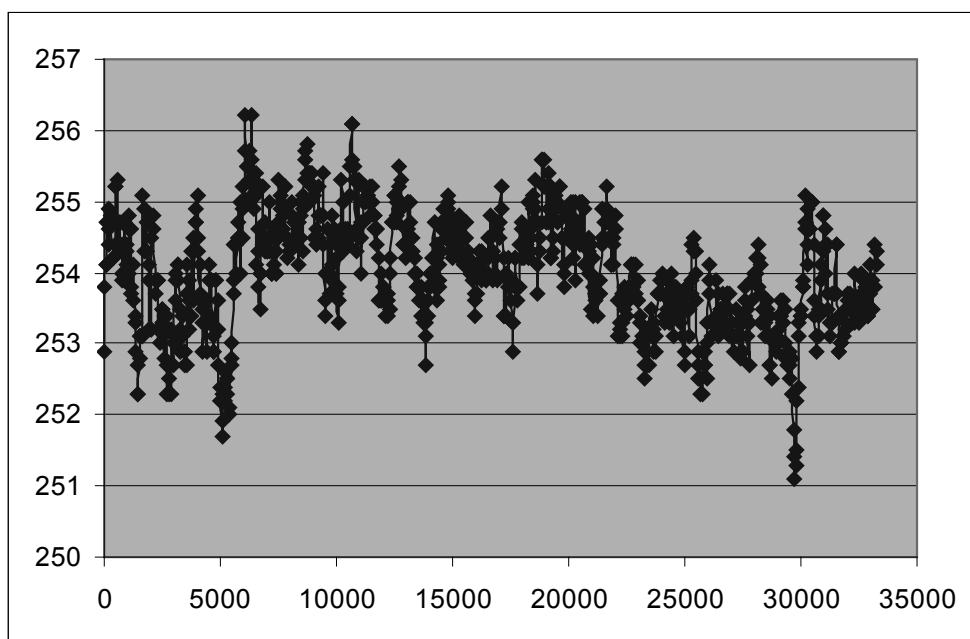
lze konstatovat, že zdravě vidící jedinci mohou pro udržování rovnováhy více využívat anticipační strategie, narozdíl od zrakově postižených, kteří mohou reagovat až při narušení rovnováhy a zamezit tak nechtěnému pádu (Horvat a kol., 2003). Klasifikace zrakového postižení se využívá k rozřazení osob se zrakovým postižením do pěti kategorií, podle míry poškození jejich zraku. Skupina 1 je slabozrakost lehká a střední, skupina 2 je slabozrakost těžká, skupina 3 je těžce slabý zrak, skupina 4 je praktická nevidomost a skupina 5 je úplná nevidomost obou očí. Důležitým kritériem hodnocení rozsahu zrakového postižení je zraková ostrost, částečně i velikost zorného pole. Dle WHO (Světové zdravotnická organizace) jsou osoby s binokulárním zorným polem od 5 do 10 ° včetně zařazeny do kategorie 3 a osoby s binokulárním zorným polem menší než 5 ° do kategorie 4 (Kolín, 2007).

METODA

Výzkumný soubor se skládal z 11 studentů navštěvujících střední školu pro osoby se zrakovým postižením. Průměrný věk probandů byl $16,9 \pm 4,4$ let, jejich průměrná výška byla $172,4 \pm 3,8$ cm, jejich průměrná hmotnost $70,9 \pm 4,6$ kg. Zastoupení probandů bylo v celé škále zrakového postižení (kategorie 1 – 3 probandi, kategorie 2 – 2 probandi, kategorie 3 – 3 probandi, kategorie 4 – 2 probandi, kategorie 5 – 1 proband). K objektivizaci posturální stability byla použita stabilometrická plošina typu Footscan (RScan, International, Belgie), velikosti 0,5 x 0,4 m, se snímacím polem 4 100 snímačů s citlivostí $0,1 \text{ N.cm}^{-2}$. Snímkovací frekvence byla stanovena na 33 Hz. Probandi byli testováni pomocí 6 testů (Kapteyn, 1983) v délce 30 s: (1) široký stoj s otevřenými očima (dále SS-OO), (2) široký stoj se zavřenými očima (dále SS-ZO), (3) úzký stoj s otevřenými očima (dále US-OO), (4) úzký stoj se zavřenými očima (dále US-ZO), (5) stoj na pravé dolní končetině „flamingo test“ (dále Fla-P), (6) stoj na levé dolní končetině (dále Fla-L). Jako hodnotící parametry byly vybrány výchylka v předozadním (X) a pravolevém (Y) směru. Na obrázku 1 je stabilograf vybraného testu představující plošné změny COP



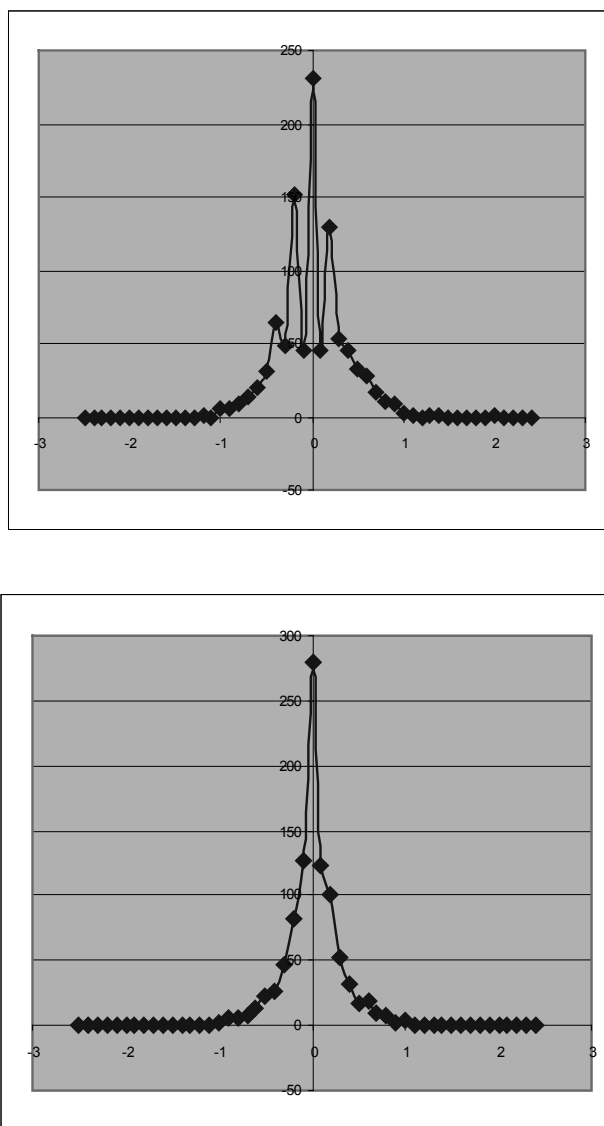
Obrázek 1
Stabilograf vybraného testu představující plošné změny COP



Obrázek 2
Výchylka COP v předozadním (X) a pravolevém směru (Y)

Na obrázku 2 je grafické znázornění jednotlivých výchylek COP během celého testu v jednotlivých směrech. Na vertikální ose je poloha COP udávána v mm, na horizontální ose je čas testu v ms. Dalšími hodnoceným parametrem byla celková dráha vychylování během celého testu

(total traveled way – TTW). Pro hodnocení dominance vychylování pro jednotlivé směry, pravo-levý nebo předozadní směr, byly výsledky hodnoceny pomocí četnosti vychylování COP od adjustovaného středu tlakového působení. Ten se určil výpočtem průměrné hodnoty souřadnic všech výchylek v jednotlivých směrech. Poté byla každá výchylka hodnocena četností odchylek od této průměrné hodnoty. Poměr hodnot četností X větší než 1 znamená odchylku směrem doprava, poměr hodnot četností X menší než 1 znamená odchylku směrem doleva, resp. dopředu a dozadu pro osu Y .



Obrázek 3

Graf četnosti vychylování v pravolevém a předozadním směru

Na obrázku 3 jsou grafy četností výchylek, kdy středová vertikální osa grafu představuje vypočtený střed vychylování s počtem výchylek. Na vertikální ose je vzdálenost od středu vychylování s krokem 0,1 mm. Každý bod pak ukazuje počet výskytů COP v dané vzdálenosti. Na grafech je vidět, že přibližně od vzdálenosti 1 mm od středu je četnost již pouze v jednotkách desítek a spolu se vzrůstající vzdáleností je četnost podobná. Tabulkově lze hodnoty uvedené v grafech vyjádřit číselně tak, že vrchol křivky je hodnotě 231 a znamená počet výchylek od průměrné hodnoty v rozsahu 0,1 mm, což je citlivost měřicího zařízení. Všechny hodnoty vlevo od středové vertikály grafu představují v součtu 394 výchylek v tomto směru. Směrem doprava je to 373 výchylek a vzájemným poměrem 0,9 lze zhodnotit, že se během testu osoba vychylovala více doleva. Rozložení četností pro předozadní směr je velmi symetrické, celkový počet výchylek byl v průměru 280. Výchylek směrem dopředu 372 a výchylek směrem dozadu 346. Vzájemný poměr 1,1 ukazuje, že se sledovaná osoba více vychylovala dopředu.

VÝSLEDKY

V tabulce 1 jsou uvedeny hodnoty měřených parametrů u všech typů stoje. U každého typu stoje a pro každý parametr je uveden průměr, směrodatná odchylka a střední chyba průměru.

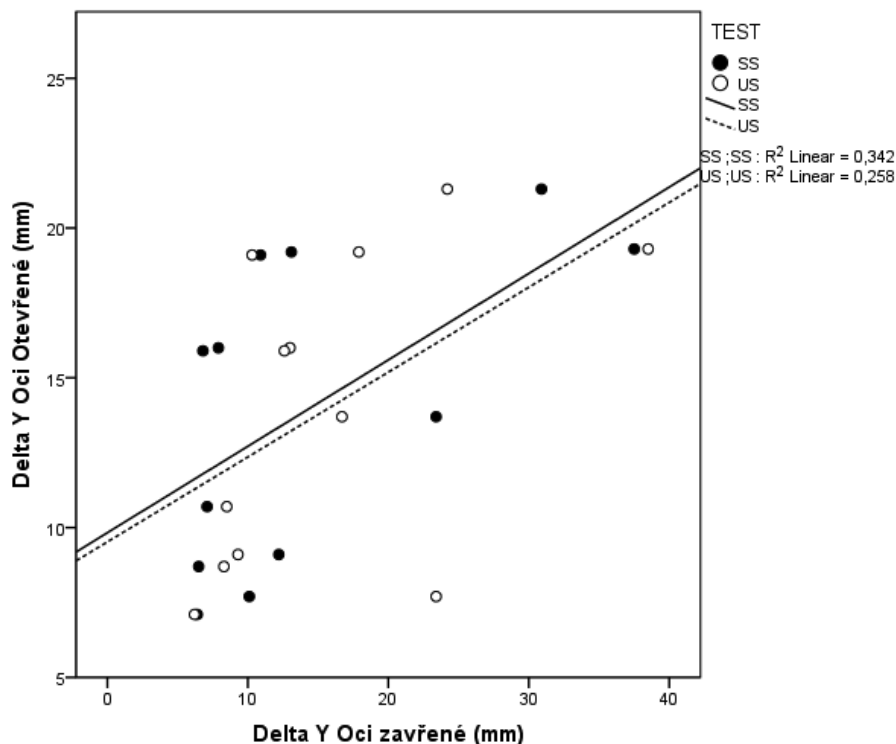
Výchozím testem byl stoj na obou dolních končetinách s otevřenými očima. Hodnota výchylky v pravolevém směru byla $6,93 \pm 2,41$ mm; v předozadním směru $13,55 \pm 8,31$ mm. Z uvedeného lze konstatovat, že ke větším výchylkám docházelo právě v předozadním směru. Celková dráha TTW byla $299,49 \pm 52,56$ mm. Poměr vychylování v pravolevém směru byl $1,01 \pm 0,06$ a ve směru předozadním $1,01 \pm 0,07$. To znamená, že v tomto typu stoje se sledovaná skupina vychylovala více vpravo a dopředu, ale jen minimálně. Celková četnost v průměrném středu vychylování 0,1 mm byla u pravolevého směru $247,33 \pm 55,07$ a předozadního $319 \pm 74,79$. To reprezentuje 24 %, resp. 32 % stráveného času během testu.

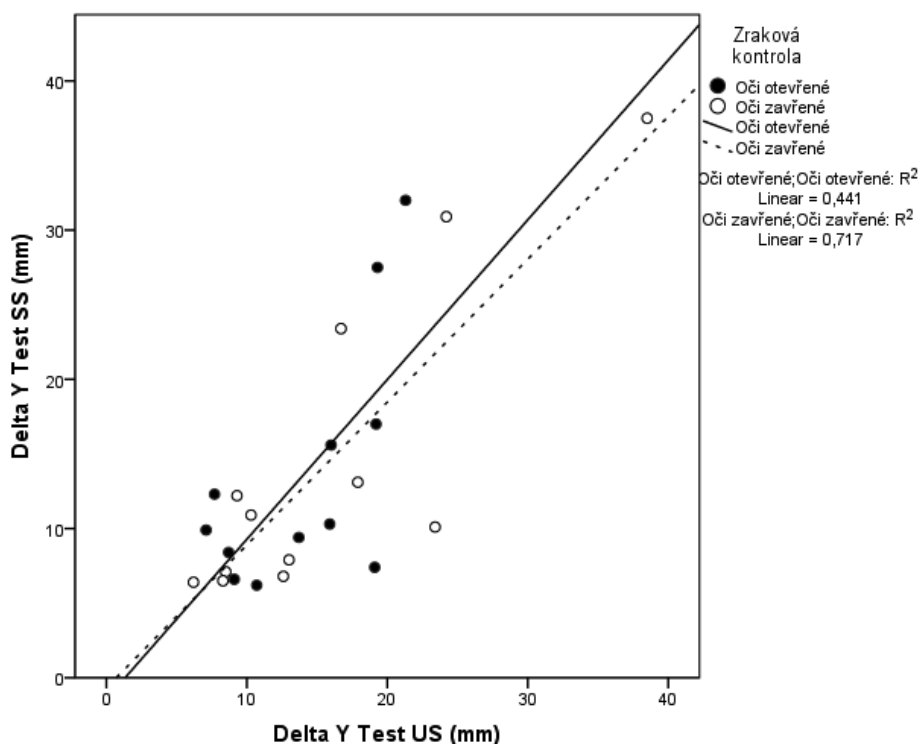
Tabulka 1
Přehled hodnot parametrů vybraných testů

Paired Samples Statistics		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	DeltaXFlaP	211.48	166.58	48.09
	DeltaXFaL	244.15	146.46	42.28
Pair 2	DeltaXSSOO	6.93	2.41	0.70
	DeltaXSSZO	7.61	4.03	1.16
Pair 3	DeltaXUSOO	12.54	4.66	1.34
	DeltaXUSZO	13.66	7.48	2.16
Pair 4	DeltaYFlaP	129.10	87.68	25.31
	DeltaYFlaL	150.36	77.09	22.25
Pair 5	DeltaYSSOO	13.55	8.31	2.40
	DeltaYSSZO	14.40	10.46	3.02
Pair 6	DeltaYUSOO	13.98	5.16	1.49
	DeltaYUSZO	15.74	9.25	2.67
Pair 13	TTWFlaP	2728.90	1696.20	489.65
	TTWFlaL	3506.64	1841.35	531.55
Pair 14	TTWSSOO	299.40	52.56	15.17
	TTWSSZO	344.36	87.88	25.37
Pair 15	TTWUSOO	259.87	63.69	18.39
	TTWUSZO	333.73	162.14	46.81

Dalším hodnoceným stojem byl stoj na obou dolních končetinách se zavřenými očima. Vyřazení vizuální kontroly u běžné populace způsobuje zvětšení běžně hodnocených parametrů posturální stability. U sledované skupiny byla hodnota výchylky v pravolevém směru $7,61 \pm 4,03$ mm; v předozadním směru $14,40 \pm 10,46$ mm. Celková dráha TTW byla $344,36 \pm 87,88$ mm, což reprezentuje zhoršení o 44,96 mm oproti stoju s otevřenými očima. Rozdíly ve výchylkách v pravolevém a předozadním směru byly pouze 0,68 mm, resp. 0,85 mm, což lze považovat za neměnný stav. Poměr vychylování v pravolevém směru byl $0,99 \pm 0,04$ a ve směru předozadním $1,02 \pm 0,07$. To znamená, že v tomto typu stoje se sledovaná skupina vychylovala více vlevo a dopředu. Celková četnost v průměrném středu vychylování 0,1 mm byla u pravolevého směru $216,00 \pm 51,01$ a předozadního $278 \pm 64,59$. To reprezentuje 21 %, resp. 28 % stráveného času během testu.

Dalším hodnoceným typem stoje byl úzký stoj s otevřenými očima, kdy je poloha chodidel přibližena co nejbližší k sobě s podmínkou, aby nedocházelo ke vzájemnému dotyku kotníků ani kolen. U sledované skupiny byla výchylka v pravolevém směru $12,54 \pm 4,66$ mm, ve směru předozadním $13,98 \pm 5,16$ mm. Celková dráha byla $259,87 \pm 63,69$ mm. Při hodnocení četností vychylování byl poměr v pravolevém směru $1,03 \pm 0,07$ a ve směru předozadním $1,00 \pm 0,08$. To lze zhodnotit jako vcelku rovnoměrné vychylování bez dominantního směru. Ve stejném typu stoje se zavřenými očima byly výchylka v pravolevém směru $13,66 \pm 7,48$ mm a ve směru předozadním $15,74 \pm 9,25$ mm. Celková dráha byla $333,73 \pm 162,14$ mm. Oproti stejnému typu stoje s otevřenými očima došlo v parametrech výchylek k mírným změnám, v pravolevém směru pouze o 1,12 mm a ve směru předozadním o 1,76 mm. Celková dráha se prodloužila pouze o 73,85 mm. Četnost výchylek v předozadním a pravolevém směru byla $1,02 \pm 0,07$, resp. $1,03 \pm 0,05$. Z uvedených hodnot lze konstatovat, že nedošlo k žádným významným změnám.



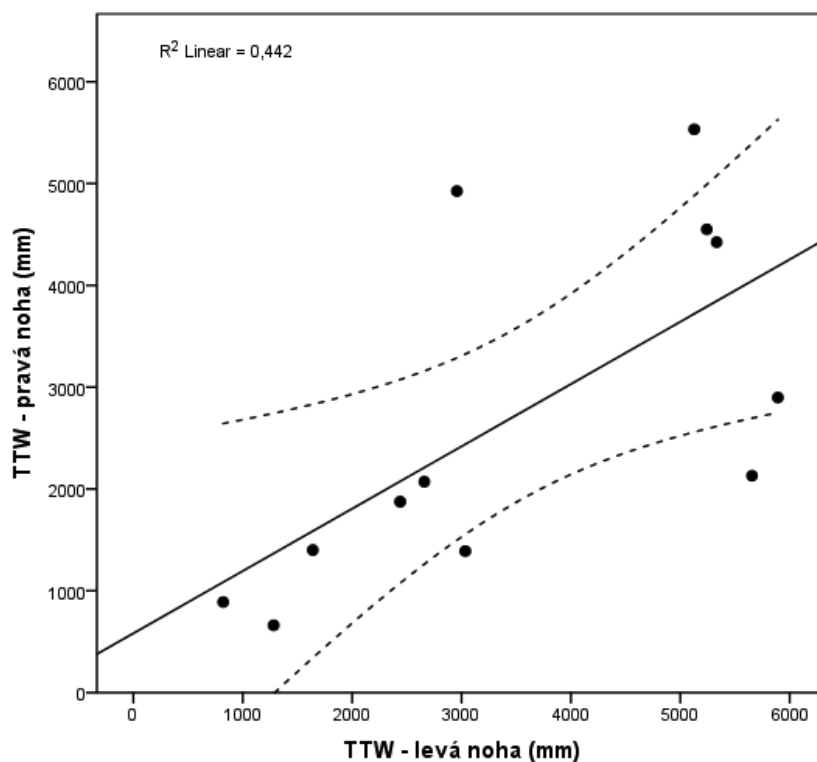


Obrázek 4

Porovnání vztahu parametru výchylky v předozadním směru u testu širokého stoje při otevřených a zavřených očích.

Na obrázku 4 je znázorněn vztah výchylek v předozadním směru Y vzhledem k testům – široký stoj a úzký stoj při otevřených a zavřených očích.

Při hodnocení stoje na jedné dolní končetině byly při stoji na pravé dolní končetině výchylky v pravolevém směru $211,48 \pm 166,58$ mm, ve směru předozadním pak $129,10 \pm 87,68$ mm s celkovou dráhou $2728,90 \pm 1696,20$ mm. Při stoji na levé dolní končetině byly pak výchylky v pravolevém směru $244,15 \pm 146,46$ a ve směru předozadním $150,36 \pm 77,09$ mm. Celková dráha byla $3506,64 \pm 1841,35$ mm. Při vzájemném porovnání výsledků pravé a levé dolní končetiny lze konstatovat, že stoje na jedné dolní končetině je pro vybranou skupiny velmi těžkým typem testu. Průměrná výchylka v pravolevém směru byla u pravé dolní končetiny o 82,38 mm větší než u levé dolní končetiny, což reprezentuje rozdíl cca 60 %. Výchylka v předozadním směru byla pak horší o 93,79 mm, což reprezentuje podobný procentuální rozdíl cca 60 %. Naopak celková dráha byla u pravé dolní končetiny lepší o 777 mm než u levé dolní končetiny, což představuje rozdíl cca 30 %. Při porovnání četností vychylování u pravé dolní končetiny byla v pravolevém směru výchylka více doprava (poměr 1,14), u levé dolní končetiny to bylo ještě více (poměr 1,21). Pro předozadní pohyb byl poměr vychylování více vpravo, u pravé i levé dolní končetiny byl poměr vychylování shodně 1,32.



Obrázek 5

Graf závislosti parametru celkové dráhy TTW pro pravou a levou dolní končetinu při testu stoje na jedné dolní končetině

Tabulka 2

Korelace vybraných parametrů posturální stability

Paired Samples Correlations

		Correlation	Sig.
Pair 1	DeltaXFlaP & DeltaXFaL	.527	.079
Pair 2	DeltaXSSOO & DeltaXSSZO	.486	.110
Pair 3	DeltaXUSOO & DeltaXUSZO	.551	.063
Pair 4	DeltaYFlaP & DeltaYFaL	.294	.353
Pair 5	DeltaYSSOO & DeltaYSSZO	.796	.002
Pair 6	DeltaYUSOO & DeltaYUSZO	.508	.092
Pair 13	TTWFlaP & TTWFlaL	.664	.018
Pair 14	TTWSSOO & TTWSSZO	.480	.114
Pair 15	TTWUSOO & TTWUSZO	.774	.003

DISKUSE

Při vyloučení zrakové kontroly v pozicích bipedálního stoje je vidět minimální trend zhoršení sledovaných parametrů. Tento výsledek není v souladu s některými studiemi (Wolsley, Sakellari, Bronstein, 1996; Bronstein, Buckwell, 1997; Redfern, Yardley a Bronstein, 2001), které uvádí, že informace z fixního vizuálního prostředí posturální výchylky snižuje. Vysvětlení by mohlo spočívat ve zvýšené schopnosti probandů s vyšší mírou zrakového postižení využívat více tzv. „sensory reweighting“, kdy CNS se zaměří na informace pocházející jen z určitých, v danou chvíli neefektivnějších senzorických systémů podílejících se na udržování rovnováhy. Posturální řídicí systém těchto probandů by tedy mohl mít schopnost se po vyloučení zrakové informace rychle přeorientovat na informace pocházející z vestibulárního a somatosenzorického systému. Dalším možným vysvětlením je, že nízká zraková ostrost je nedostatečná pro fixování se zrakem na pevný bod ve vizuálním prostředí. Zúžení opěrné báze vedlo téměř při všech měřeních v jednotlivých testovacích pozicích u celé skupiny zrakově postižených probandů k nárůstu posturálních výchylek a prodloužení celkové dráhy COP. Dosažený výsledek je zcela v souladu s obecně rozšířeným tvrzením, že posturální řízení se stává náročnějším se zmenšováním opěrné báze. Dalo by se předpokládat, že se vzrůstající mírou zrakového postižení je člověk více limitován v zaujímání posturálně náročných pozic. Lze konstatovat, že stabilizace běžného a úzkého stoje u nevidomého jedince, u kterého je trvale vyřazena možnost zrakové kontroly, je srovnatelná s vidícími jedinci. Studie, které porovnávají rovnováhu osob se zrakovým postižením a normálně vidících jedinců nevykazují jednotnost výsledků. Některé studie udávají, že posturální řízení vzpřímených pozic je lepší u osob se zrakovým postižením oproti normálně vidícím (Pyykö a kol., 1991; Juodžbalie, Muckus, 2006), autoři jiných studií (Stones, Kozma, 1987; Portfors-Yeomans, Riach, 1995) udávají opačné výsledky. Specifickou osobou byl jeden proband, který má diagnostikované periferní vestibulární a zrakové postižení. Tento proband vykazoval v bipedálních stojích mnohem výraznější posturální výchylky než osoby se zrakovým postižením. Redfern, Yardley a Bronstein (2001) uvádějí, že u osob s vestibulárním postižením často dochází k rozporu mezi vestibulárními informacemi a informacemi pocházejícími ze zrakového a somatosenzorického ústrojí. Pro posturální řídicí systém je pak obtížné integrovat rozcházející se informace, určit správnou orientaci v prostoru a zvolit přesnou motorickou odpověď. Se zúžením opěrné báze se posturální výchylky zmiňovaného probanda výrazně zvýšily a značně se prodloužila i celková dráha COP oproti hodnotám v širokém stoji. Osoby se zrakovým postižením reagovali na zúžení opěrné báze nestejnorodě; v nadpoloviční většině testů však vedlo zúžení opěrné k báze ke snížení posturálních výchylek a poklesu dráhy COP. Při vyloučení zrakové kontroly došlo ve většině testů u tohoto probanda ke zkrácení celkové dráhy COP a zlepšení posturální kontroly. To je v rozporu s tvrzením Redferna, Yardleyho a Bronsteina (2001), kteří tvrdí, že osoba s postižením vestibulárního ústrojí je při udržování rovnováhy závislá na zrakových informacích více než zdravý jedinec. Možnou příčinu nepředpokládaných výsledků lze hledat ve výskytu kombinace vestibulárního a zrakového postižení u tohoto probanda, který nebyl schopen při obou měřeních zaujmout posturálně náročnou pozici unipedálního stoje bez pomocných dotyků druhé dolní končetiny. Výsledky potvrzují výjimečnost sledované skupiny, kdy byly u zdravě vidících jedinců prokázány nižší oscilace těla při stoji s očima otevřenými (Dichgans a kol., 1976). Potvrzuje se skutečnost, že stupeň změny kvality stoje záleží na dalších faktorech, jako jsou šíře stoje, typ opěrné báze a dostupnost dalších senzorických vjemů (Vařeka, 2002; Kozáková a kol., 2009).

ZÁVĚR

Pro osoby se zrakovým postižením je obtížné udržovat orientaci těla ve vzpřímeném držení vzhledem k působení gravitační síly, rovněž i zachovávat tělesnou rovnováhu a koordinovat pohybové strategie, které bezpečně řídí polohu těla při vykonávání aktivních pohybů, či narušení rovnováhy těla vlivem podnětů ze zevního prostředí. Obzvláště pak starší osoby se zrakovým oslabením vykazují časté balanční obtíže s velkým rizikem pádu. Tato studie byla zaměřena na

věkovou skupinu adolescentů a mladých dospělých a mohla by naznačit směr nezbytnosti zvýšení posturální jistoty při stoji a lokomoci. Toho lze dosáhnout rozšířením možností pohybových volnočasových aktivit, které by měly sloužit i jako prevence možných komplikací ve vyšším věku. Studie byla zaměřena na udržování rovnováhy ve statických pozicích a lze předpokládat, že se zvyšováním dynamických pohybových úkonů by docházelo k výraznějším narušením posturální stability ve formě měřitelných parametrů. Právě situace běžného denního života jsou z hlediska prevence úrazů velmi důležité. Z uvedených deskriptivních závěrů lze konstatovat, že osoby se zrakovým postižením by měly být systematicky motoricky zatěžovány a zdokonalovány z hlediska zaujímání běžného stoje během denních situací a dynamických změn polohy těla. Vzhledem k motorické průpravě by bylo zajímavé realizovat i nácvik pádů, který by mohl snížit rizika možných zranění, či obavy z pohybu v neznámém prostředí. Zvyšování tělesné zdatnosti, zlepšování motorických dovedností je nezbytné zařazovat pro skupiny se zrakovým postižením již v dětském věku a vytvořit tak dobrý předpoklad pro další udržitelný rozvoj. Pohybová edukace osob s různou mírou zrakového postižení je náročná, protože školící osoba musí vzorově předvedení cviku ještě doplnit o přesný a výstižný slovní popis. U těžce zrakově postižených jedinců, kteří mívají obtíže s představou pohybu a jsou ochuzeni o korekci skrze zrakovou zpětnou vazbu, je vhodné využívat alespoň částečně individuální přístup a taktilní vedení pohybu zaškolenou osobou. Z výše uvedených důvodů je pohybová edukace zrakově postižených osob velmi náročná, jak z pohledu cvičence, tak z pohledu cvičitele, ale je rozhodně velmi důležitou součástí motorického rozvoje, který přispívá k posturální stabilitě.

LITERATURA

- ATKINSONOVÁ, R. a kol. (1995) *Psychologie*. 1. vyd. Praha : Victoria Publishing, p. 857.
- BRONSTEIN, A. M. (1986) Suppression of visually evoked postural responses. *Experimental Brain Research*, vol. 63, no. 3, p. 665–658.
- BRONSTEIN, A. M., BUCKWELL, D. (1997) Automatic control of postural sway by visual motion parallax. *Experimental Brain Research*, vol. 113, no. 2, p. 243–248.
- BUCHMAN, J. J., HORAK, F. B. (1999) Emergence of postural patterns as a function of vision and translation frequency. *Journal of Neurophysiology*, vol. 81, no. 5, p. 2325–2339.
- CAMICICOLI, R., HOWIESON, D., LEHMAN, S. (1997) Talking while walking: the effect of a dual task in ageing and Alzheimer's disease. *Neurology*, vol. 48, no. 4, p. 955–958.
- COHEN, L. G. (1997) Functional relevance of cross-modal plasticity in blind humans. *Nature*, vol. 389, no. 6647, p. 180–183.
- CORNA, S. a kol. (1999) Standing on a continuously moving platform: is body inertia counteracted or exploited? *Experimental Brain Research*, January, vol. 124, no. 3, p. 331–341.
- DICHGANS, J., MAURITZ, K. H., ALLUM, J. H., BRANDT, T. (1976) Postural sway in normals and atactic patients: analysis of the stabilising and destabilizing effects of vision. *Agressologie*, vol. 17, no. C, p. 15–24.
- DIJKSTARA, T. M., SCHÖCHÖNER, G., GIELEN, C. C. (1994) Temporal stability of the action-perception cycle for postural control in a moving visual environment. *Experimental Brain Research*, vol. 97, no. 3, p. 477–486.
- GOLDREICH, D., KANICS, I. M. (2003) Tactile acuity is enhanced in blindness. *Journal of Neuroscience*, vol. 23, no. 8, p. 3439–3445.
- GURFINKEL, V. S., IVANENKO, Y. P., LEVIK, S., BABAKOVA, I. A. (1995) Kinesthetic reference for human orthograde posture. *Neuroscience*, September, vol. 68, no. 1, p. 229–243.
- HORAK, F. B. (2006) Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, vol. 35, S 2, p. 7–11.
- HORVAT, M. a kol. (2003) Compensatory Analysis and Strategies for Balance in Individuals with Visual Impairments. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, vol. 97, no. 11, p. 695–703.
- JEKA, J. J., SCHÖCHÖNER, G., DIJKSTRA, T., RIBEIRO, P., LACKNER, J. R. (1997) Coupling of fingertip somatosensory information to head and body sway. *Experimental Brain Research*, vol. 113, no. 3, p. 475–483.
- JOHANSSON, R., MAGNUSSON, M. (1991) Human postural dynamics. *Critical Reviews Biomedical Engineering*, vol. 18, no. 6, p. 413–437.
- JOHANSSON, R., MAGNUSSON, M., AKESSON, M. (1988) Identification of human postural dynamics. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, vol. 35, no. 10, p. 858–869.
- JUODŽBALIENE, V., MUCKUS, K. (2006) The influence of the degree of visual impairment on psychomotor reaction and equilibrium maintenance of adolescents. *Medicina (Kaunas)*, vol. 42, no. 1, p. 49–56.
- KEBLOVÁ, A. (1996) *Integrované vzdělávání dětí se zrakovým postižením*. 1. vyd. Praha : Septima, 100 p.
- KOLÍN, J. (2007) *Oční lékařství*. 2. vyd. Praha : Karolinum, 109 p.

- KOZÁKOVÁ, D., SVOBODA, Z., JANURA, M., ELFMARK, M. & NEDVĚDOVÁ, I. (2009) Assessment of postural stability in patients with a transtibial amputation with various times of prosthesis use. *Acta Univ. Palacki Olomouc, Gymn.*, 39(3), p. 51–59.
- LESTIENNE, F., SOECHTING, J., BERTHOZ, A. (1977) Postural readjustments induced by linear motion of visual scenes. *Experimental Brain Research*, vol. 28, no. 3–4, p. 363–384.
- MORAVCOVÁ, D. (2004) *Zraková terapie slabozrakých a pacientů s nízkým vize*. 1. vyd. Praha : TRITON, 203 p.
- NASHNER, L. M., WOLFSON, P. (1974) Influence of head position and proprioceptive cues on short latency postural reflexes evoked by galvanic stimulation of the human labyrinth. *Brain Research*, vol. 67, no. 2, p. 225–268.
- PAULUS, W. M., STRAUBE, A., BRANDT, T. (1984) Visual stabilization of posture. Physiological stimulus characteristics and clinical aspects. *Brain*, December, vol. 107, no. 4, p. 1143–1163.
- PETERKA, R. J. (2002) Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of Neurophysiology*, September, vol. 88, no. 3, p. 1097–1118.
- PIPEKOVÁ, J. (2006) *Kapitoly ze speciální pedagogiky*. 2. vyd. Brno : Paido, 404 p.
- PORTFORS-YEOMANS, C. V., RIACH, C. L. (1995) Frequency characteristics of postural control of children with and without visual impairment. *Developmental medicine and child neurology*, vol. 37, no. 5, p. 456–463.
- PYYKÖ, I., VESIKIVI, M., ISHIZAKI, H., MAGNUSSON, M., JUHOLA, M. (1991) Postural control in blinds and in Usher's syndrome. *Acta Otolaryngologica Supplement*, vol. 481, p. 603–606.
- REDFERN, M., YARDLEY, L., BRONSTEIN, A. (2001) Visual influence on balance. *Journal of Anxiety Disorders*, vol. 15, no. 1–2, p. 81–94.
- RESNIKOFF, S. a kol. (2002) Global data on visual impairment in the year 2002. *Bulletin of the World Health Organization*, November, vol. 82, no. 11, p. 844–851.
- RODER, B. a kol. (1999) Improved auditory spatial tuning in blind humans. *Nature*, vol. 400, no. 640, p. 162–166.
- SCHIEPPATI, M. a kol. (1999) Subjective perception of body sway. *Journal of Neurology and Neurosurgery and Psychiatry*, March, vol. 66, no. 3, p. 313–322.
- STONES, M. J., KOZMA, A. (1987) Balance and age in the sighted and blind. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 68, no. 3, p. 85–89.
- TEASDALE, N., SIMONEAU, M. (2001) Attentional demands for postural control: the effects of ageing and sensory reintegration. *Gait and Posture*, vol. 14, no. 3, p. 203–210.
- THEORET, H. a kol. (2004) Behavioral and neuroplastic changes in the blind: evidence for functionally relevant cross-modal interactions. *Journal of Physiology*, vol. 98, no. 1–3, p. 221–223.
- TINETTI, M. E., SPEECHLEV, M., GINTER, S. F. (1988) Risk factors for falls among elderly persons living in community. *New England Journal of Medicine*, vol. 312, no. 26, p. 1701–1707.
- VAN BOVEN, R. W. a kol. (2000) Tactile spatial resolution in blind braille readers. *Neurology*, vol. 54, no. 12, p. 2230–2236.
- VÁŘKA, I. (2002) Posturální stabilita II.: Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, vol. 9, no. 4, p. 122–129.
- WOLSLEY, C. J., SAKELLARI, V., BRONSTEIN, A. M. (1996) Reorientation of visually evoked postural responses by different eye-in-orbit and head-on-trunk angular positions. *Experimental Brain Research*, vol. 111, no. 2, p. 283–288.

Postural stability and balance abilities of children with visual impairments

The aim of study was objectify children with visual impairments and measure its effect on their postural control and balance abilities. Ten visually impaired subjects, one subject with visual and vestibular impairment and one healthy subject took part in this study. The Footscan pressure platform system was used for measuring the effect of movement intervention on the on the postural control and balance abilities of individuals with visual impairments. The test results showed marked decreasing of the sum of total traveled ways gained by all the subjects in all testing positions. The quality of the single left leg stance improved in six subjects. Seven subjects registered and filled in the questionnaire the improvement of the balance abilities. According expectation limited change in tracked parameter at stem with open and closed eyes. Here could be observed lower fitness and motor skills ability which is needed for this type of test.

Keywords: postural control, balance, visual impairment, stabilometry, Footscan.

Ing. František Zahálka, Ph.D.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín
e-mail: zahalka@ftvs.cuni.cz

KOMPARATIVNÍ KINEZIOLOGICKÁ ANALÝZA DVOU FOREM SPORTOVNÍ LOKOMOCE A JEJICH VYUŽITÍ V TRÉNINKU – APLIKACE NA JÍZDU NA KAJAKU*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 192–199

MICHALA MRŮZKOVÁ¹, VLADIMÍR HOJKA²,
LENKA SATRAPOVÁ¹

¹ Katedra sportů v přírodě

² Katedra atletiky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Případová studie je zaměřena na porovnání dvou forem sportovního pohybu z kineziologického hlediska. Prostřednictvím povrchové elektromyografie jsme zjišťovali změny ve vnitrosvalové a mezisvalové koordinaci při jízdě na kajaku a jízdě v pádlovacím bazénu. Z výsledků je patrný rozdíl charakteru svalové práce u některých svalů. Nejvýznamnější změny v časování svalové aktivity jsme zaznamenali u *m. serratus anterior*. Rovněž významnou změnu ve funkci svalu sledujeme u *m. obliquus abdominis externus*. Z výsledků studie vyplývá, že pádlovací bazén jako tréninkový prostředek vhodně stimuluje aktivaci fázických svalů s určitými rozdíly v zajištění postury, protože se jedná o stabilnější prostředí než při jízdě na vodě.

Klíčová slova: kajak, pádlovací bazén, elektromyografie, pohybové programy, sportovní trénink.

ÚVOD

Jízda na kajaku je cyklický lokomoční pohyb podléhající obecným zákonitostem motoriky (centrace kloubu, zaujmutí polohy, stabilizace apod.), která se vyvíjí během ontogenetického motorického vývoje na základě definovaných genetických vzorů (Kračmar, 2002). Uložení bodu opory a výchozí nastavení segmentů odpovídá definici aktivního lokomočního pohybu v uzavřeném řetězci (Dvořák, 2005; Krobot, 1997).

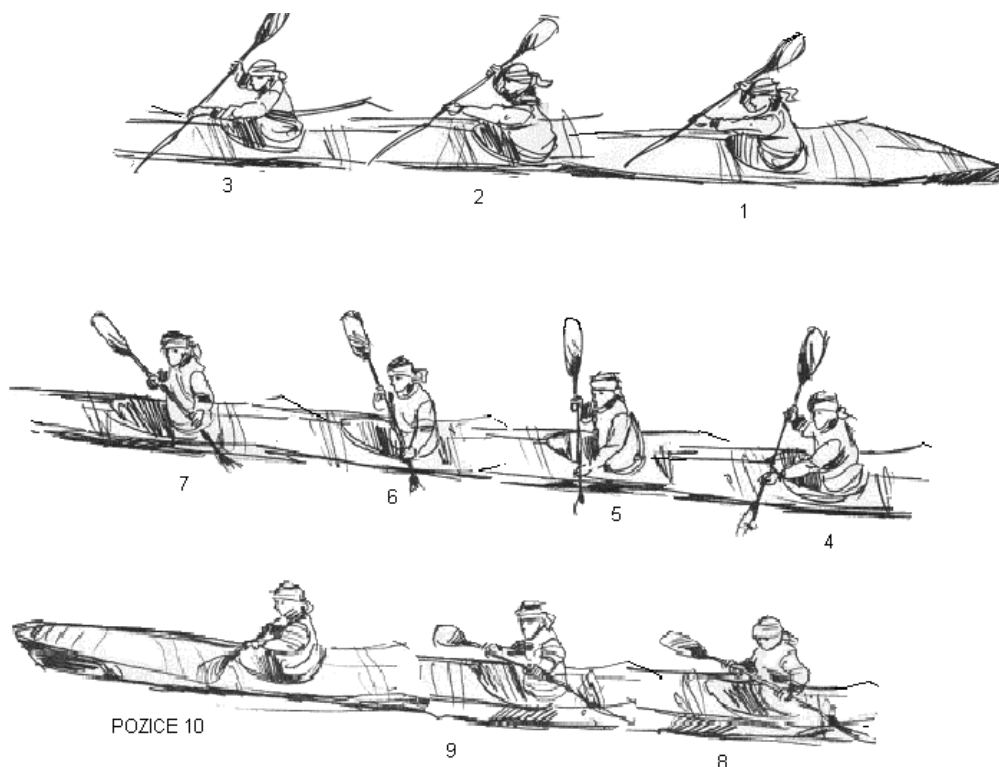
Jedna z metod užívaných v tréninku vrcholových kajakářů je jízda v pádlovacím bazénu (PB). Tento tréninkový prostředek se využívá jako náhrada specifického pohybu na kajaku v zimním období, kdy klimatické podmínky neumožňují jízdu na řece. Současně se PB užívá k nácviku a zdokonalování techniky. Zimní období je příliš dlouhé a pohybový stereotyp neosvěžovaný tréninkem, by postupně vyhasínal (Janda, 1982).

Při nácviku správné techniky se svalové skupiny zapojují v daných koordinačních souhrách tak, aby pohyb byl co nejefektivnější. O kvalitě budoucího pohybu rozhoduje výchozí nastavení jednotlivých segmentů těla – atituda. (Kolář, 2009; Véle, 2006). Rozdílné uložení bodu opory u sledovaných činností, a tím rozdílný směr tahu svalů, zapojuje do pohybu jiné svaly v rozdílných koordinačních souvislostech (Steindler in Dvořák, 2005).

* Tento příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864.

Jízda na kajaku je cyklický pohyb. Jeden cyklus tvoří přímý záběr vpřed uskutečněný rotací trupu působením především mohutných svalových skupin trupu a paží. Koordinovaná činnost horních končetin, trupu a svalů dolních končetin přenáší sílu svalů na pohyb lodi vpřed (Stecenko, 1982). Záběr vpřed je pomyslně členěn na fáze zasazení, tažení, vytažení a přenos. Rozhodujícím momentem je fáze zasazení a vytvoření opory na distálním konci záběrové paže, tahem svalů k tomuto bodu se posunuje těžiště soustavy jezdec – loď směrem vpřed. Uchopení vody – vytvoření opory a přesun lodi se označuje jako skluz (Strnadová, 2004). Ve fázi přenosu se záběr připravuje a kvalita této fáze přímo podmiňuje fázi záběrovou. Časová souslednost (timing) zapojování svalů rozhoduje o kvalitě a efektivitě provedení pohybu (Stecenko, 1982).

Stabilizace lopatky při úvodní části záběru (příprava na záběr) je zajištěna svaly *m. trapezius*, *mm. rhomboidei*. Antigravitačně a stabilizačně v této fázi působí *m. pectoralis major* a *m. latissimus dorsi*. Bod opory je vytvořen na listu pádla. V okamžiku zasazení se aktivuje hlavní záběrový sval *m. latissimus dorsi*, dále *m. teres major*, *m. triceps brachii* a *m. quadriceps femoris* stejnostranné dolní končetiny. Tah svalů v tažné fázi je směrem distálním k bodu opory na listu. Posun lodi se uskutečňuje rotací trupu pomocí aktivace břišního lisu, zejména *mm. obliqui*. Břišní lis je aktivován v určité míře v průběhu celého záběru pro udržení stabilizace trupu. Pouze se mění velikost aktivace jednotlivých svalů tvořící břišní lis v závislosti na rotaci trupu. Při vytažení pádla z vody působí hlavně *m. deltoideus* (akromiální část). Tlačná fáze, kdy je list přenášen vzduchem vpřed je spojena s aktivací *m. serratus anterior*, *m. pectoralis major*, *m. triceps brachii* (Kračmar, 2001; Stecenko, 1982).



Obrázek 1
Ukázka techniky jízdy na sjezdovém kajaku (Kračmar, 2002)

Spodní část páteře spojuje pasivní spodní část (lodě) s dynamickou horní částí trupu. V lodi kajákář sedí vzpřímeně, v mírném předklonu, váha těla spočívá na hýždích. Chodidla a kolena jsou zapřena o opěrky, paty jsou mírně od sebe. V této pozici jsou břišní svaly napnuté a umožňují přímý přenos síly z pádla na loď (Dittrich, 2007).

Jízda v pádlovacím bazénu je uskutečňována za podobných podmínek, jako bylo uvedeno. Sportovec sedí na sedačce modifikující sezení v kajaku a pádlem uvádí vodu do pohybu na obou stranách těla ve vodních nádržích (Szanto, 1997). Bod v místě zasazení listu do vody se stává mobilním bodem a záběrová paže se pohybuje směrem k trupu sportovce. Nedochází k významnému posunu těžiště soustavy jezdec – loď.

Kinematické charakteristiky koordinace pohybů v pádlovacím bazénu včetně zapojení obdobných svalových skupin jsou podobné jako při jízdě na kajaku (Trevithick, Ginn, Halaki, Balnave, 2007), proto je pádlování v pádlovacím bazénu oblíbenou tréninkovou metodou. Tréninkové metody založené na kinematických analýzách však nepostihují pohyb komplexně a nepostihují charakteristiky vnitrosvalové a mezisvalové koordinace.

Uvedené poznatky jsou známy v kanoistice řadu let, ale dosud se u nás v tréninkovém procesu příliš neuplatňují, tréninkové metody stále podléhají zaběhnutým systémům.

CÍL

Prostřednictvím povrchové elektromyografie zjistit, jak se mění vnitrosvalová a mezisvalová koordinace specifického lokomočního pohybu s rozdílným uložením bodu opory. Dalším cílem je zhodnotit efektivitu pádlování v pádlovacím bazénu a jeho využití jako náhrady specifického pohybu při jízdě na kajaku.

METODIKA

Formou případové studie jsme sledovali aktivitu sedmi vybraných svalů při jízdě na kajaku a jízdě v pádlovacím bazénu u sportovce vrcholové výkonnosti. Sledovaný jedinec je několik let členem národní reprezentace ČR ve sjezdu na divoké vodě. Pro účely studie byly vybrány následující svaly:

1. *m. pectoralis major dx.*
2. *m. obliquus abdominis externus dx.*
3. *m. latissimus dorsi dx.*
4. *m. serratus anterior dx.*
5. *m. triceps brachii dx.*
6. *m. infraspinatus dx.*
7. *m. quadriceps femoris – vastus lateralis dx.*

EMG signál vybraných svalů byl opakovaně snímán při jízdě na sjezdovém kajaku i pádlování v bazénu v délce 40 s v pěti pokusech. Činnosti následovaly za sebou a byly odměřeny v celkovém čase do 60 minut z důvodů minimalizace chyb způsobených únavou či změnou terénních nebo klimatických podmínek. Intenzita provedení odpovídala střednímu tempu na úrovni technických cvičení.

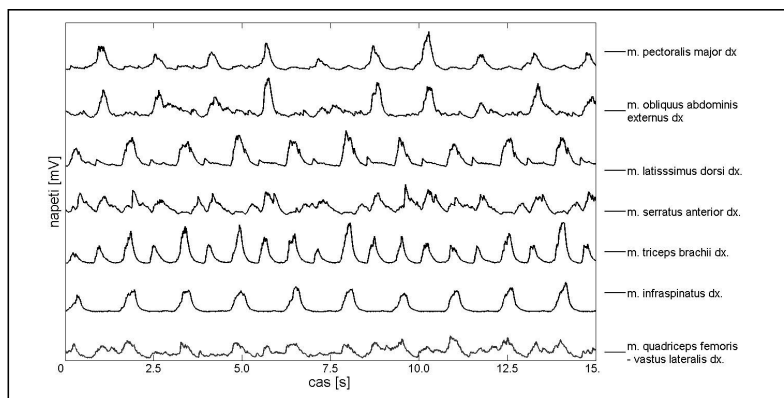
Pro povrchovou elektromyografickou analýzu měření byl použit mobilní měřicí přístroj KAZE05, vyvinutý na FTVS UK v Praze. Sedm kanálů bylo využito pro snímání elektrické aktivity vybraných svalů, osmý kanál byl použit pro synchronizaci EMG záznamu s videokamerou. Před lokalizací elektrod na břiška vybraných svalů byla provedena palpce vysokoškolsky graduovaným fyzioterapeutem při simulovaném pohybu a označení umístění elektrod po směru svalových vláken. V místech styku elektrod s pokožkou byla pokožka oholena, jemným smírkem zbavena nečistot a následně očištěna ethanolem. Pod elektrody kruhového tvaru (průměr 5 mm) byl aplikován konduktivní gel. Vzdálenost středů elektrod byla 2 cm.

Snímané signály vybraných svalů byly elektronicky filtrovány (20–1 000 Hz), rektifikovány a vyhlazeny s nastavením časové konstanty na 25 ms. Následně byl signál digitalizován pomocí A/D převodníku o frekvenci 200 Hz. Přístroj KAZE05 umožňuje pouze 8bitové rozlišení, proto před každým měřením proběhlo nastavení zesílení jednotlivých kanálů, aby došlo k co největšímu využití 8bitové škály. Výsledný signál byl po každém měření kontrolován a následně uchován na harddisku pro softwarové vyhodnocení.

Program Matlab R14 jsme použili pro vyhodnocení součinnosti jednotlivých svalů. Vzhledem k specifitě snímání přístroje jsme se rozhodli pro analýzu signálů využít crosskorelační analýzu časových řad. Upravená formulace crosskorelační funkce dvou signálů (Hojka a kol., 2010) byla použita pro vyhodnocení podobnosti aktivace dvojic svalů a pro určení časového posunu nástupu svalové aktivace.

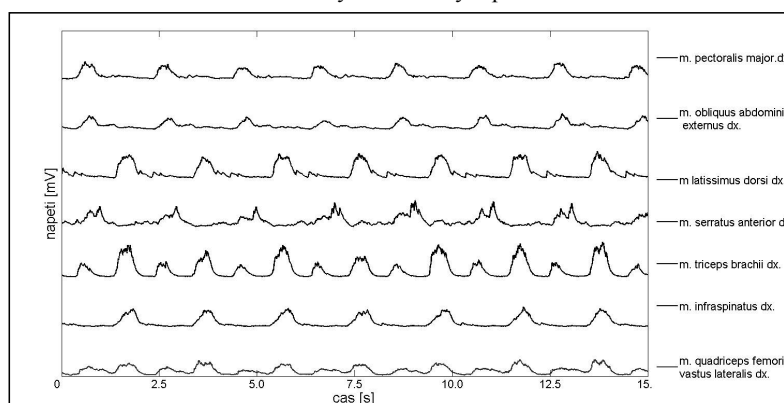
Program Dartfish byl použit pro vizualizaci videozáznamu s elektromyogramem. Analyzovány a vyhodnoceny byly úseky v délce trvání 15 s, což odpovídá 8–10 záběrovým cyklům při dané intenzitě. Analyzovaný úsek byl po rozjetí lodi (resp. vody v bazénu) a stabilizaci technického provedení pohybu.

VÝSLEDKY A DISKUSE



Graf 1

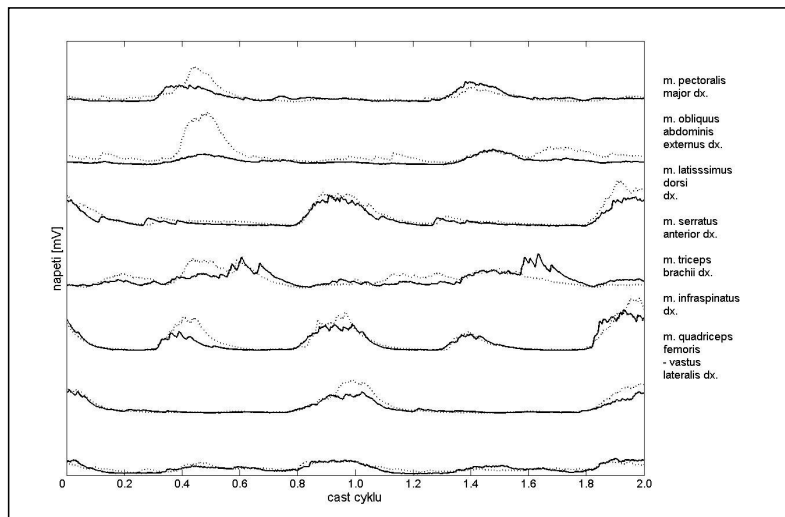
EMG záznam jízdy probanda na kajaku – vybraný úsek o délce 15 s se stabilizovaným technickým provedením



Graf 2

EMG záznam jízdy probanda v pádlovacím bazénu – vybraný úsek o délce 15 s se stabilizovaným technickým provedením

Při porovnání elektromyografického záznamu jízdy na kajaku (graf 1) a jízdy v pádlovacím bazénu (graf 2) je viditelná jistá podobnost v současné aktivaci *m. pectoralis major* a *m. obliquus externus abdominis* a v jiné fázi pohybu současná aktivace *m. latissimus dorsi*, *m. triceps brachii* a *m. infraspinatus*. Rozdíly v obou činnostech jsou patrné především v aktivitě *m. serratus anterior*. Určité rozdíly sledujeme i v aktivitě *m. obliquus abdominis externus* a *vastus lateralis*, kdy oba svaly mají při jízdě na kajaku zároveň stabilizační funkci, zatímco při pádlování v bazénu se jejich EMG záznam chová více fázicky. U obou činností jsme shledali dvojitou aktivitu *m. triceps brachii* během jednoho pohybového cyklu. Časování zapojení svalů během dvou pracovních cyklů je prezentováno na grafu 3.



Graf 3

Srovnání svalové aktivity během dvou pracovních cyklů při jízdě na kajaku (čárkovaně) a pádlování v bazénu (plnou čarou)

Elektromyografický záznam obou sledovaných činností (graf 3) poukazuje na zapojování svalových skupin v podobných koordinačních souvislostech. Na začátku záběru, ve fázi zasazení, se aktivují svaly *m. latissimus dorsi* spolu s *m. triceps brachii*, který vykazuje dvojvrcholovou aktivitu během pohybu. Ve stejné fázi se aktivuje stejnostranný *m. quadriceps femoris – vastus lateralis* a *m. infraspinatus*. V druhé části cyklu, ve fázi vytažení a přenosu, kdy horní paže vyvíjí tlačnou práci, se aktivuje *m. pectoralis mj*, *m. obliquus abdominis externus* a *m. triceps brachii*.

Tabulka 1

Fázový posun svalové aktivity při jízdě na kajaku (%)

	1	2	3	4	5	6	7
1	0	4	50	5	-50	-47	50
2	0	0	46	0	47	49	46
3	0	0	0	-46	2	3	-1
4	0	0	0	0	44	47	43
5	0	0	0	0	0	4	2
6	0	0	0	0	0	0	-4
7	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 1 ukazuje fázový posun na kajaku, pořadí zapojení svalů je *m. triceps brachii* (5), *m. infraspinatus* (6), *m. quadriceps femoris – vastus lateralis* (7), *m. latissimus dorsi* (3), *m. obliquus abdominis externus* (2), *m. serratus anterior* (4), *m. pectoralis major* (1), *m. triceps brachii* (5).

Tabulka 2
Fázový posun svalové aktivity při jízdě v pádlovacím bazénu (%)

	1	2	3	4	5	6	7
1	0	6	-49	11	-49	-45	-50
2	0	0	46	9	46	48	45
3	0	0	0	-44	-1	2	-1
4	0	0	0	0	41	45	41
5	0	0	0	0	0	2	0
6	0	0	0	0	0	0	-4
7	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 2 ukazuje fázový posun v bazénu. Svalový timing je *m. latissimus dorsi* (3), *m. triceps brachii* (5), *m. infraspinatus* (6), *m. quadriceps femoris – vastus lateralis* (7), *m. serratus anterior* (4), *m. pectoralis major* (1), *m. obliquus abdominis externus* (2), *m. triceps brachii* (5).

V rámci 10% rozdílu je timing obou činností podobný. Rozdíl vykazuje sval *m. serratus anterior*, jehož aktivita se zpožďuje za skupinou svalů 1, 2, 5 v bazénu, které se aktivují ve stejné fázi. Na kajaku se aktivuje shodně s touto skupinou svalů.

V naměřených signálech zachycujících aktivitu vybraných svalů v průběhu zvolených cvičení sledujeme změny v charakteru svalové činnosti některých svalů. Při změně výchozí polohy, dáno rozdílnou činností, došlo ke změně charakteru signálu. V pádlovacím bazénu se jevil EMG signál vybraných svalů více harmonický a s nižším podílem tonické svalové aktivity. Změny charakteru signálu nebyly náhodné, ale probíhaly v závislosti na prováděné činnosti, tedy na rozdílné výchozí poloze (atitudě), a tím rozdílné vstupní aferentní informaci. Rozdílná aferentní situace, která ovlivňuje funkci svalu (Kolář, 1995), byla dána rozdílným uložením bodu opory pro lokomoční pohyb.

Funkce svalu nepodléhá pouze anatomickým a metabolickým poměrům, ale odráží se v ní aferentní stav celého organismu (Trojan, Druga, Pfeiffer, 1991). Uložení bodu opory obou činností představuje rozdíl v konfiguraci a zpevnění segmentů tvořících bázi pohybu. Výchozí proprioceptivní informace daná výchozí polohou pohybu je převedena do polohy celého těla, probíhá zákonitě podle preformovaných řídicích schémat a je dána zráním řídicích struktur (Trojan a kol., 1991). Vstupní proprioceptivní informace je vyjádřena prostřednictvím posturální funkce. Zpracování probíhá vždy supraspinálně a odpověď probíhá na polysegmentální úrovni. Jedná se o zákonitě koordinační schéma sdružující ve funkční souvislosti rovnovážné funkce, antigravitační funkce a na ně navazující fázickou hybnost (Kolář, 1995).

Základní rozdíl charakteru EMG aktivity mezi sledovanými činnostmi přisuzujeme rozdílnému vnějšímu prostředí, ve kterém jsou prováděny. V pádlovacím bazénu, kde je loď pevně usazena, není nutné vyvažovat přirozenou nestabilitu kajaku ve vodním prostředí. *Stabilizace trupu probíhá i v poloze vsedě, kde informace z chodidel nehrají takovou roli jako vestoje. Důležité jsou informace o opoře pánve vůči sedací ploše a o vzájemném postavení pánve vůči páteři. Význam má při tom i postavení femurů v kyčelních kloubech ovlivňující postavení páteře (Věle, 2006), proto je důležité usazení závodníka v lodi a musíme brát v úvahu pevnou sedací plochu v pádlovacím bazénu. Při jízdě na kajaku, má aktivita břišního svalu posturální charakter zajišťující stabilizaci trupu, vzhledem k proměnlivému vnějšímu prostředí se zapojuje do funkce častěji. Podílí se i na řízení lodi náklony trupu. Přirozenou nestabilitu lodi vyvažuje také m. vastus lateralis, který současně pracuje fázicky (chůzový mechanismus) při přenosu síly trupu a paží na pohyb lodi.*

M. serratus anterior posturálně stabilizuje lopatku během záběrového cyklu. Vykazuje především stabilizační funkci a charakter jeho aktivity na kajaku se mírně mění u každého záběru vlivem neznatelné pulzace vodní hladiny a aktuálnímu nastavení akra záběrové paže. Drobná koordinovaná práce svalů předloktí udržuje kontakt pádla s vodou tak, aby odpor na pádle byl optimální a nedošlo k protržení vody, a tím ztratě pevného bodu opory důležitého pro dopřednou jízdu. Záběrová paže se podílí také na řízení lodi. Díky tomuto nastavení dochází pokaždé k oslovení určitého pohybového programu, který je korigován dle aktuálního nastavení záběrové končetiny, síly proudící vody a také stability trupu. V pádlovacím bazénu je kajakář usazen na stabilní ploše, práce horních končetin vykazuje více mechanický fázičkový charakter s nižším podílem posturální složky nutné pro vyvažování lability a řízení kajaku na řece. Do každého záběru se zapojují primárně svaly nejčastěji používaných funkčních řetězců, jak je fixován stereotyp každého závodníka, ale v trochu jiných koordinacích či rychlosti nástupu, díky rozdílnosti zevních podmínek.

V práci jsme se pokusili poukázat na skutečnosti, kdy výchozí poloha (atituda) a uložení bodu opory vysílá rozdílné aferentní signály, a tím rozdílnou odpověď svalové aktivity týkající se celé muskulatury, vyjádřenou především rozdílným svalovým timigem. Z výsledků je také patrná specifická vztah mezi aferentním stavem a mezi tonickou a fázičkovou funkcí svalů. Studie objasnila rozdílnost svalové funkce, která se na kajaku jeví u vybraných svalů jako smíšená s větším podílem posturální aktivity

Výsledky studie poukazují u vybraného závodníka na nemožnost nahradit specifický pohyb na kajaku jízdou v pádlovacím bazénu. Tato tréninková metoda má určitá omezení. PB je metoda vhodná k upevnění pohybového stereotypu a posílení jednotlivých svalových skupin ve správných koordinačních souvislostech, zejména v časování práce fázičkových svalů. Posilujeme tak pohyb, který se nejvíce blíží pohybu při jízdě v přirozeném vodním terénu. Rozdílným uložení bodu opory se však vytváří rozdílná výchozí aferentní situace, která vyvolává jiné svalové přednastavení pohybu, tedy rozdílnou vnitřní pohybovou odpověď (Kolář, 1995). Tento jev se projevil v odlišné aktivaci *m. serratus anterior* a *m. obliquus abdominis externus*.

Srovnání naší studie s dosud provedenými studiemi se jeví poněkud problematické. Podle nám dostupné literatury není dosud provedeno dostatečné množství elektromyografických analýz v oblasti kanoistiky zabývajících se rozdílným uložení bodu opory. Studií v oblasti sjezdu na divoké vodě je obecně poskrovnu. Práce, které jsou publikovány, se zabývají především jízdou na trenažéru či jízdou s rozdílnou intenzitou provedení apod. Důvodem nedostatečného množství EMG studií v pádlovacím bazénu je pravděpodobně technická náročnost provedení výzkumů, kdy je nutné se vypořádat s vodotěsností přístroje, elektrod a dalšími problémy vodního prostředí.

ZÁVĚR

Hodnocená činnost pádlování v pádlovacím bazénu vykazuje aktivaci fázičkových svalů v podobných koordinačních souvislostech jako na kajaku, ale s rozdílným posturálním zajištěním některých svalů. Pádlovací bazén se jeví jako kvalitní prostředek tréninku, ale ne jako prostředek jediný. Největší nedostatek tréninku v pádlovacím bazénu je nemožnost nahradit skluz lodí, a tím aktivní složku lokomoce, což je způsobené rozdílným uložení bodu opory a rozdílným směrem tahu svalů. Pádlovací bazén nemůže nahradit specifický pohyb při tréninku na kajaku. Je tedy třeba hledat další vhodné metody.

Sportovní trénink vrcholových sportovců je energeticky velice náročný. Zaběhnuté tréninkové metody jsou často přejímány z jedné generace trenérů na další bez integrace nových vědeckých poznatků v dané oblasti. Chápání svalové funkce v kineziologických vztazích by mohlo přispět k efektivnějšímu využití tréninkových metod.

Vzhledem k tomu, že provedená studie je případovou studií, nelze výsledky generalizovat. Přesto výsledky přináší informace, které by měly být zváženy při výběru tréninkového prostředku vzhledem k očekávanému efektu.

LITERATURA

- DVOŘÁK, R. (2005) Některé teoretické poznámky k problematice uzavřených a otevřených kinematických řetězců. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, no. 1, p. 12–17.
- HOJKA, V., VYSTRČILOVÁ, M., KRAČMAR, B. (2010) Metodika zpracování a vyhodnocení EMG cyklického pohybu. *Česká kinantropologie*, vol. 14, no. 1, p. 19–28.
- JANDA, V. (1982) *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno : Ústav pro další vzdělávání středních zdravotních pracovníků v Brně.
- KOLÁŘ, P. (2009) *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha : Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, P., KERNER, J. (1995) Funkce svalu v rámci aferentních souvislostí. *Med. Sport Boh. Slov.*, no. 4, p. 38–41.
- KRAČMAR, B. (2001) Využití teorie reflexní lokomoce při kvalitativní analýze sportovní činnosti. *Rehabilitácia*, no. 3, p. 157–170.
- KRAČMAR, B. (2001) Svalové skupiny, zapojené při provádění vybraného prvku na kajaku na divoké vodě. *Telesná výchova a sport*, no. 3, p. 26–32.
- KRAČMAR, B. (2002) *Kineziologická analýza sportovního pohybu*. Praha : Triton.
- KROBOT, A. (1997) Klinické aplikace pohybových řetězců. *Rehabilitácia*, vol. 30, no. 1.
- STECENKO, Ju. N. a kol. (1982) In *Sport sprint 1987/8. Metodické pokyny pro řízení přípravy vrcholových kajakářů*. Praha : IDS ÚV ČSTV.
- STRNADOVÁ, M. (2004) *Analýza zapojování svalových řetězců při jízdě na kajaku*. Diplomová práce. Praha : UK FTVS.
- SZANTO, C. (1997) *Racing canoeing*. International canoe federation.
- TREVITHICK, B. A., GINN, K. A., HALAKI, M., BALNAVE, R. (2007) Shoulder muscle recruitment patterns during a kayak stroke performed on a paddling ergometer. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, vol. 17, issue 1, p. 74–79.
- TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFFER, J. (1991) *Centrální mechanismy řízení motoriky*. Praha : Avicenum.
- VĚLE, F. (2006) *Kineziologie*. Praha : Triton. ISBN 978-80-7254-837-8.
- DITTRICH, P. (2007) přístup z www.vkslaviahk.cz/Vodacek/technika/NT.

Comparative analysis of two forms of sports locomotion and its application in kayak training

The case study focuses on comparison of the two forms of the sport movement from the kinesiological point of view. Through surface electromyography we investigated changes in intermuscular and intramuscular coordination in kayaking and riding in a paddling tank. The results show noticeable difference in the nature of muscular work of some muscles. The most significant changes in the timing of muscle activation were recorded in m. serratus anterior and changes in muscle function of m. obliquus abdominis externus as well. The study results show that paddling tank – as a training tool- properly stimulates activation of phase muscles with some differences in providing posture, because it is a more stable environment than when paddling on water.

Keywords: kayak, paddling tank, electromyography, motoric patterns, sports training.

Mgr. Michala Mrůzková

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín
e-mail: mruzkova.michala@seznam.cz

FYZICKÁ KONDICE JEDINCŮ V ČASNÉ FÁZI PO TRANSPLANTACI LEDVINY*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 200–207

KLÁRA ŠVAGROVÁ¹, ANDREA MAHROVÁ¹,
VÁCLAV BUNC¹, MILENA ŠTOLLOVÁ²,
VLADIMÍR TEPLAN²

¹ Laboratoř sportovní motoriky, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

² Klinika nefrologie Transplantcentra, Institut klinické a experimentální medicíny v Praze

SOUHRN

Je obecně známo, že pacienti po transplantaci ledviny mají nižší úroveň fyzické kondice než zdravá populace. Součástí zdravotní péče o tyto pacienty by měla být vhodná pohybová intervence zlepšující kondici pacientů a napomáhající tak návratu do běžného života. Vzhledem ke zdravotním a organizačním specifikům této populace není pohybová intervence běžně součástí jejich zdravotní péče.

Předkládáme studii hodnotící úroveň funkční fyzické kondice u randomizované skupiny 50 jedinců v časně fázi (1.–6. měsíc) po transplantaci ledviny.

Pro hodnocení fyzické kondice byla použita baterie Senior Fitness Test. Výsledky sledované skupiny byly porovnány s normativními tabulkami pro zdravou populaci. Dále byly porovnány s výsledky skupiny 61 dlouhodobě dialyzovaných jedinců pomocí analýzy kovariance (ANCOVA).

Sledovaná skupina jedinců v časně fázi po transplantaci ledviny měla vyšší úroveň funkční fyzické kondice hodnocené Senior Fitness testem než dlouhodobě dialyzovaní pacienti (v pěti testech ze šesti, $p \leq 0,05$), ale úroveň jejich fyzické kondice nedosahovala hodnot zdravé populace. Výsledky pod normou či na dolní hranici normy: v celkové kondici 39 % transplantovaných, v aerobní zdatnosti 84 % (komponenta s nejnižší úrovní) a ve flexibilitě horních končetin 16 % transplantovaných (komponenta s nejvyšší úrovní).

Baterie Senior Fitness Test se ukázala jako vhodný prostředek pro hodnocení funkční fyzické kondice pacientů v časně fázi po transplantaci ledviny. Tuto baterii je možné opakovaně použít pro srovnání i v pozdějším období po transplantaci a může být součástí pohybové intervence motivující pacienty k vhodným pohybovým aktivitám.

Klíčová slova: fyzická kondice, transplantace ledviny, Senior Fitness Test.

* Výzkum byl realizován s podporou Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864, grantového projektu GAČR 406/07/P443, specifického výzkumu SVV-2011-261602 FTVS UK v Praze a s podporou grantového projektu IGA MZ ČR NS-10518-3/2009 IKEM v Praze.

Výsledky byly ústně prezentovány na mezinárodní vědecké studentské konferenci „Scienza Movens“ pořádané v březnu 2011 Fakultou tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze.

ÚVOD

Pacienti s nezvratným selháním funkce ledvin (konečné stadium onemocnění ledvin), mají nižší úroveň fyzické kondice než zdravá populace (Painter, Taylor a kol., 2003; Blake a O'Meara, 2004; Johansen a Painter, 2009; Gordon a kol., 2010 a další) a jsou indikováni k pravidelné dialyzační léčbě či transplantaci ledviny. Fyzickou kondici pacientů, kteří transplantaci ledviny podstoupí, zlepšuje přiměřená pravidelná pohybová aktivita (Johansen, 2007, 2009; Painter, 2009; MacDonald a kol., 2009).

Doporučená pohybová intervence je tedy řízený cílevědomý proces, mající měřitelné definované cíle a respektující pravidla pohybového tréninku (samozřejmě i zdravotní stav). Aby byla zajištěna „přiměřenost“ pohybové aktivity, měl by být pacient v pohybovém programu veden někým, kdo ho o pohybové aktivitě dostatečně informuje, průběžně kontroluje jeho stav a správnost provádění aktivity (charakter, intenzitu atd.). V této oblasti je třeba komplexní týmové spolupráce. Zátěžový fyziolog/tělovýchovný lékař a fyzioterapeut však nejsou v ČR běžně součástí nefrologického týmu. Běžně používané měření kapacity tělesné zátěže, jako je spiro-ergometrické vyšetření (zjištění maximální spotřeby kyslíku, maximální tepové frekvence atd.), není pro specifika této populace (riziko maximální zátěže atd.) pro tyto pacienty běžně a jednoduše dostupné. Cílem tohoto článku však není rozebírat formy pohybové intervence vhodné pro pacienty v časně fázi po transplantaci ledviny, ale zhodnocení jejich fyzické kondice. Na dosažené výsledky následně můžeme navázat doporučením pohybových aktivit a sestavit pohybový program, který by těmto pacientům fyzickou kondici pomohl udržet či zlepšit.

Jednoduché a srozumitelné hodnocení fyzické kondice může pacienty ujistit ve zlepšení jejich fyzické kondice a podpořit tak jejich motivaci k pohybovým aktivitám (Kontos a kol., 2007; Goodman a Ballou, 2004). Testovací baterie Senior Fitness Test (dále jen SFT) použitá v naší studii je alternativní možností měření kapacity tělesné kondice. Původně byla vytvořena pro hodnocení funkční fyzické kondice u starší populace (Rikli a Jones, 2001). Autoři ji definovali jako tělesnou kapacitu potřebnou k bezpečnému a samostatnému provádění běžných každodenních aktivit bez nepřiměřené (nekompenzované) únavy.

Konkrétně testová baterie hodnotí svalovou sílu, aerobní zdatnost, flexibilitu a dynamickou stabilitu. Testy jsou bezpečné, i pro dospělě jedince relativně zábavné a mají vyhovující reliabilitu a validitu (0,80).

Studie s podobným zaměřením nebyla na této skupině pacientů v ČR doposud realizována a její výsledky podporují rozvíjející se pohybové programy pro pacienty s ledvinným onemocněním.

METODIKA

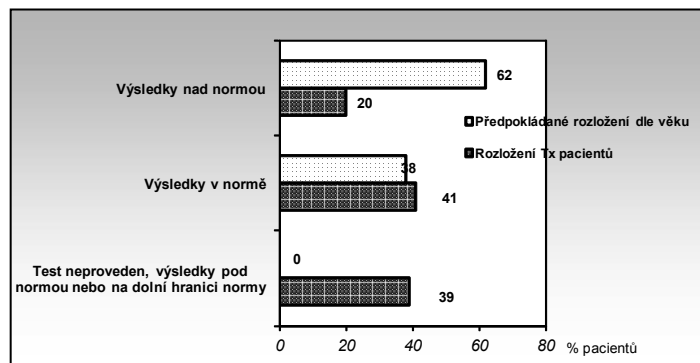
Ve studii byla sledována kapacita tělesné kondice pacientů v časně fázi (1.–6. měsíc) po transplantaci kadaverózní ledviny. Metodou randomizace sudý – lichý bylo vybráno 50 jedinců (19 žen a 31 mužů, ve věku $54,2 \pm 11,7$ let) transplantovaných v Transplantačním centru IKEM v období říjen 2009 – červenec 2010, jejichž zdravotní stav umožňoval účast ve studii. Záměrně nebyli vyřazeni pacienti, jejichž celkový zdravotní stav před transplantací mohl ovlivnit stav pohybového systému po transplantaci (přítomnost přidružených onemocnění jako diabetes, artróza a další), neboť se jedná o reprezentativní vzorek populace. Podmínkou pro účast ve studii byl zdravotní stav umožňující hodnocení tělesné kondice pomocí baterie Senior Fitness Test (dále jen SFT).

Výsledky byly porovnány s normami uvedenými v Senior Fitness Test Manual (Rikli a Jones, 2001) a vyhodnoceny pomocí deskriptivní statistiky.

Dále byly výsledky vyhodnoceny pomocí statistického programu SPSS (ANCOVA), a to v porovnání se skupinou 61 pacientů podstupujících dlouhodobě dialyzační léčbu (30 mužů, 31 žen, ve věku $65,2 \pm 13,1$ let). Za kovariační proměnnou jsme zvolili věk pacientů.

VÝSLEDKY

V porovnání s normativními tabulkami SFT (Rikli a Jones, 2001) vykazala skupina sledovaných pacientů úroveň funkční fyzické kondice pod normou a na dolní hranici normy ve 38,7 %. Zbývajících 41,7 % bylo v normě a 20,7 % nad normou. Ve skupině však bylo celkem 31 (62 %) jedinců mladších 60 let, u kterých bychom měli předpokládat výsledky nad normou (SFT normy jsou stanoveny pro věk 60 let a více). Porovnání celkové úrovně fyzické kondice hodnocené SFT s předpokládaným rozložením v závislosti na věku je graficky znázorněno v grafu 1 (TX pacienti – pacienti po transplantaci ledviny).

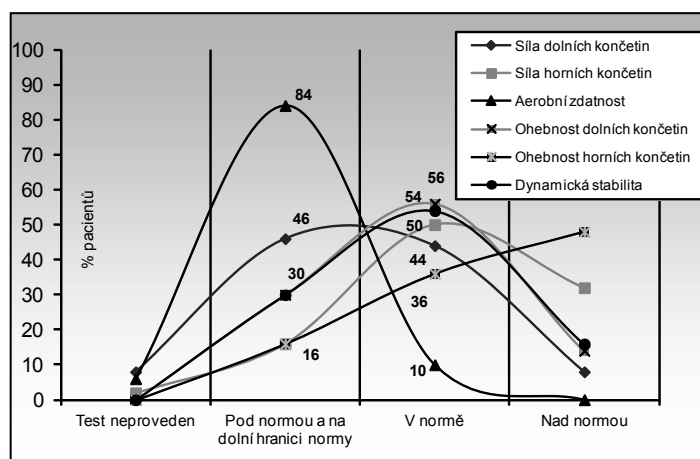


Graf 1

Orientační rozložení úrovně fyzické kondice TX pacientů v porovnání s normami pro zdravou populaci

Nejnižších hodnot bylo dosaženo v testu charakterizujícím aerobní zdatnost – 2minutový Step-test. Úroveň této komponenty byla u 84 % pacientů pod normou a na dolní hranici normy a 6 % pacientů nebylo schopno test absolvovat vůbec (vysoký krevní tlak, neschopnost samostatné chůze, nedostatečná stabilita, atd.).

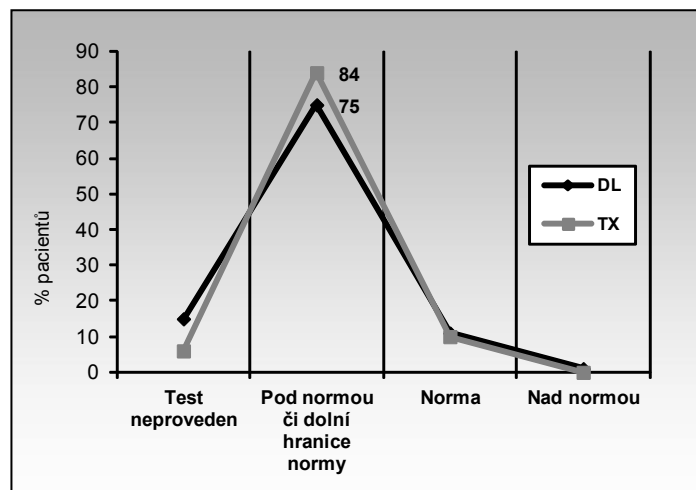
Nejvyšších hodnot bylo dosahováno v testech zjišťujících ohebnost/flexibilitu. V ohebnosti horních končetin bylo 84 % pacientů srovnatelných se zdravou populací (36 % v normě, 48 % nad normou). Ohebnost dolních končetin mělo v normě 56 % pacientů a nad normou 14 % (dohromady 70 %). Grafické znázornění výsledků jednotlivých komponent hodnocených pomocí SFT je uvedeno v grafu 2.



Graf 2

Úroveň jednotlivých komponent fyzické kondice TX pacientů

V Grafu 3 uvádíme procentuální porovnání výsledků aerobní zdatnosti skupiny transplantovaných (TX) a dialyzovaných (DL).



Graf 3

2minutový Step-test (aerobní zdatnost): porovnání výsledků skupiny dialyzovaných a skupiny transplantovaných. Statistická analýza kovariance (ANCOVA) prokázala, že fyzická kondice pacientů po transplantaci ledviny je lepší než kondice skupiny pacientů dlouhodobě podstupujících dialyzační léčbu, a to v pěti testech SFT ze šesti ($p \leq 0,05$).

U většiny testů byla prokázána významná závislost na věku jedinců (např. u testu síly horních končetin: 27 % vysvětleného rozptylu z celkových 38 %), který jsme zvolili jako kovariační proměnnou. Podrobnější výsledky statistické analýzy jednotlivých testů SFT jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1

Statisticky významné výsledky hodnocení funkční kondice

Porovnání skupiny dialyzovaných a skupiny transplantovaných (ANCOVA).				
Test sed-stoj	df	F	Sig.	Partial Eta Squared
Věk	1	27.14	***	0.212
Síla dolních končetin	1	8.389	**	0.077
Corrected Total	105		R Squared	.383
Test flexe v lokti	df	F	Sig.	Partial Eta Squared
Věk	1	39.167	***	0.272
Síla horních končetin	1	3.967	*	0.036
Corrected Total	109		R Squared	.441
Test předklonu	df	F	Sig.	Partial Eta Squared
Ohebnost dolní poloviny těla	1	7.61	**	0.069
Corrected Total	106		R Squared	.166
Test zapažení	df	F	Sig.	Partial Eta Squared
Ohebnost horní poloviny těla	1	15.504	***	0.141
Corrected Total	98		R Squared	.232
Test vstaň a běž	df	F	Sig.	Partial Eta Squared
Věk	1	18.368	***	0.151
Dynamická stabilita	1	6.8	**	0.062
Corrected Total	107		R Squared	.301
* $P \leq 0.05$. ** $P \leq 0.01$. *** $P \leq 0.001$				

DISKUSE

U pacientů s chronickým selháním ledvin léčených dialýzou byla vhodnost (náročnost provedení i délka trvání) baterie SFT již prokázána v podmínkách českého zdravotnictví (Mahrová a kol., 2006). Podobně jako dialyzovaní jsou také jedinci po transplantaci ledviny, zvláště v časně fázi po operačním zákroku, svojí nízkou fyzickou zdatností podobní jedincům vyššího věku. Mezi transplantovanými obecně přibývá osob starších 65 let. V testované skupině transplantovaných bylo 14% zastoupení osob s věkem nad 65 let, což odpovídá hodnotám uváděným pro americkou populaci (2007 Annual Report of the U.S.). Normy v SFT Manualu (Rikli a Jones, 2001) byly stanoveny pro starší populaci, a to od 60. roku věku.

Baterie SFT je tedy součástí doporučených vyšetření stavu pohybového systému pacientů s ledvinným onemocněním, jak dialyzovaných, tak transplantovaných (Svoboda a Mahrová, 2009). Jedním z omezení baterie SFT popsaných samotnými autory je fakt, že tento test může být použit jako vhodné hodnocení a sledování změn v průběhu času, či hodnocení různé intervence, ale není vhodný k vysvětlení či přesnému určení mechanismu omezení kondice (Rikli a Jones, 2001).

Výsledky studie potvrdili naše předpoklady založené na hlavních faktorech ovlivňujících zdravotní stav jedinců v transplantované skupině – dle Morales a kol. (2009) např. věk, celkový zdravotní stav, preselektce pacientů před zařazením na tzv. „waiting list“ apod.

Pro srovnání s jinými studiemi lze výsledky použít pouze orientačně, protože výstupem SFT nejsou běžně používané výstupní hodnoty vyšetřovacích metod používaných v zahraničních studiích. Tyto studie se převážně zabývají aerobní kapacitou zátěže testované spiroergometrií, svalovou silou testovanou izokinetickou dynamometrií atp. (např. Painter, Taylor a kol., 2003; Painter, Topp a kol., 2003; Painter a kol., 2002; Van den Ham a kol., 2007). Souhrnně jsou tyto studie zpracovány v systematickém přehledu McDonald a kol. (2009).

Van den Ham a kol. (2005) prezentovali studii srovnávající pacienty po transplantaci ledviny a hemodialyzované v jejich tělesné zdatnosti a svalové síle. Pracovali se stejnou hypotézou, že hemodialyzovaní na tom budou hůře než transplantovaní a transplantovaní na tom budou hůře než zdravá populace. Maximální zátěžová kapacita byla měřena symptomy limitovanou, postupně zvyšovanou bicyklovou ergometrií a svalová síla *m. quadriceps femoris* dominantní dolní končetiny izokinetickou dynamometrií (Cybex II). V obou testováních se transplantovaní od hemodialyzovaných statisticky významně ($p < 0,01$) nelišili. Výsledky transplantovaných byly významně ($p < 0,01$) horší než výsledky kontrolní skupiny (zdravá populace) cca o 30 %. Hodnota vrcholové spotřeby kyslíku (VO_{2peak}) stanovená jako funkční omezení u pacientů s chronickým srdečním selháním (dle NYHA pod 20 ml/min/kg hmotnosti) byla naměřena u 49 % transplantovaných a 31 % hemodialyzovaných pacientů. Ačkoliv věkový průměr transplantované skupiny se od naší skupiny téměř neliší, s výsledky námi prováděného dvouminutového Step-testu hodnotícího aerobní zdatnost (90 % na dolní hranici normy, pod normou či nebyli schopni provést test vůbec) nemůžeme tyto údaje porovnávat, protože zde byli zařazeni pacienti až 6 měsíců po transplantaci (v průměru 7 let) a byli vyloučeni ti, kteří měli jakékoliv problémy pohybového systému. Přesto výsledky úrovně aerobní zdatnosti (2minutového Step-testu) v námi předkládané studii podporují výsledky studie Van den Ham a kol. (2005) – v tomto testu jako jediném ze šesti nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi výsledky transplantovaných a dialyzovaných.

Doba 1.–6. měsíc po transplantaci (v průměru se však jednalo o 2. měsíc po transplantaci) je pro adaptaci organismu na novou situaci příliš krátká. K celkovému zotavení po transplantaci ledviny dochází velmi variabilně mezi 6.–12. měsícem po zákroku (Habedank a kol., 2009) a Pianta (1999) uvádí, že konkrétně k adaptaci pohybového systému je třeba alespoň doby 3 měsíců. Navíc pacienti se v časně době po transplantaci na doporučení lékařů ve velké míře fyzicky šetří a podle našich zkušeností je doporučována pouze mírná pohybová aktivita, nepříliš odlišná od předtransplantační pohybové aktivity (pravidelné procházky pomalým tempem atp.). Dalo by

se tedy předpokládat, že kdyby bylo testování realizováno až po 1 roce po transplantaci, výsledky by mohly být lepší.

Ve studii Painter, Topp a kol. (2003) u zátěžového testu a izokinetické dynamometrie po transplantaci ledviny bylo ve srovnání se zdravými jedinci se sedavým způsobem života (žádná pravidelná pohybová aktivita) zjištěno, že se pacienti mezi 3. a 12. měsícem po transplantaci mohou v kardiorepirační zdatnosti zlepšit až o 8 % hodnot pro zdravou stejně starou populaci, ale naopak i zhoršit až o 7 %, a to v závislosti na druhu imunosupresivní léčby. Z této studie lze soudit, že i kdyby testování aerobní zdatnosti bylo realizováno v pozdější době (déle než 12 měsíců), nelze předpokládat výrazně lepší výsledky.

Hodnocení komplexní pohybové výkonnosti (tzv. „index seniorské křehkosti“) pomocí Short Physical Performance Battery (SPPB) použité ve studii Hartman a kol. (2009) zahrnuje 2 testy podobné testům ze SFT. Hodnocení je však rozdílné. Orientačně při tomto testování pacienti s chronickým renálním selháním (věk 60 let a více, IV. a V. stadium onemocnění ledvin a navíc kandidáti na transplantaci ledviny) dopadli nejhůře v porovnání s jinými závažnými chronickými onemocněními (nejvýrazněji v testování výkonnosti dolních končetin – test Sed-stoj). SPPB však nehodnotí tak široké spektrum komponent fyzické kondice jako SFT.

V rámci dalších dostupných studií, ve kterých byla k hodnocení tělesné zdatnosti použita stejná testovací baterie, nebyly prezentovány konkrétní výsledky jednotlivých testovaných skupin ve srovnání s populačními normami SFT Manualu (Rikli a Jones, 2001), ale byl posuzován konkrétně vliv určité intervence (Uhríková, 2010; Uher a kol., 2010). Výsledky studie, kterou považujeme za nejrelevantnější (byla realizovaná v českém prostředí na skupině dialyzovaných jedinců za použití stejné testovací baterie – Mahrová a kol., 2009), jsme použili pro statistické porovnání v předkládané studii (viz tabulka 1).

Při statistické analýze se ukázalo, že stanovení věku, jakožto kovariační proměnné bylo vhodné, neboť u většiny testů tato proměnná vysvětlovala velké procento rozptylu (Partial Eta Squared, viz tabulka 1). Nejmenší vliv měl věk na výsledky testů flexibility, ve kterých pacienti dosahovali současně nejlepších výsledků. Po transplantaci ledviny jsou u pacientů více omezeny komponenty spojené s funkčním hlediskem stárnutí (úbytek rezerv v aerobní zdatnosti, pokles svalové síly), zatímco výkony více ovlivněné morfologickým hlediskem (flexibilita horních a dolních končetin) se téměř blíží normám pro zdravou populaci. Při navazujících studiích bude vhodné stanovit i další kovariační proměnné, např. počet dnů po transplantaci, množství a charakter pravidelné pohybové aktivity, funkce transplantovaného štěpu, délka dialyzační léčby předcházející transplantaci a další. Autory uváděné (Rikli a Jones, 2001) a námi použité normy SFT byly stanoveny pro jedince starší 60 let. Přes tento fakt testovaná skupina zahrnující i pacienty podstatně mladší, ukázala v oblasti fyzické kondice výrazné nedostatky a někteří jedinci mladší 60 let dokonce testy pro svůj zdravotní stav nemohli podstoupit vůbec. Pro zachování reprezentativnosti testovaného vzorku mladší jedinci záměrně vyřazeni nebyli.

Ačkoliv je transplantace ledviny nejdokonalejším způsobem léčby chronického selhání ledvin, nezaručuje pacientům okamžitý a jednoznačný návrat do běžného života. Je třeba, aby pacienti věděli, že je péče o jejich pohybový systém a fyzickou kondici důležitou součástí jejich léčby (Painter, 2009).

SFT je srozumitelný pro pacienty a průřezově hodnotí hlavní tělesné komponenty spojené s pohybovou nezávislostí ve vyšším věku. Pacienti mohou být srozumitelnými výsledky porovnatelnými s normami zdravé populace jednoznačně motivováni k pravidelné pohybové aktivitě. Vzhledem ke značnému zatížení pacientů nutnou zdravotnickou péčí nejsou laboratorní vyšetření na jiných pracovištích vhodná a jednoduše realizovatelná. Jsme si vědomi toho, že tento test nelze srovnávat s běžnými laboratorními testy fyzické zdatnosti, ale jednoznačné je, že je test ve své jednoduchosti a s možností aplikace přímo na transplantčním pracovišti středním zdravotnickým personálem velkým přínosem pro pacienty i vědeckou obec.

Výsledky této studie podporují doporučení SFT pro průběžné hodnocení pohybové zdatnosti jedinců po transplantaci ledviny v podmínkách českého zdravotnictví (Svoboda a Mahrová, 2009).

ZÁVĚR

Pacienti po transplantaci ledviny mají lepší úroveň funkční fyzické kondice než pacienti dlouhodobě léčení dialýzou, ale stále tato úroveň nedosahuje normativních hodnot zdravé populace. Nejnižší úroveň byla prokázána v komponentě aerobní zdatnosti a nejvyšší úroveň v komponentě ohebnosti/flexibility (horních a dolních končetin).

Studie potvrdila, že testovací baterie Senior Fitness Test je vhodná k použití hodnocení fyzické kondice u pacientů i v časně fázi po transplantaci ledviny.

Po transplantaci ledviny je třeba pacientům věnovat pozornost v oblasti péče o jejich fyzickou kondici a co nejdříve je motivovat k přiměřené pravidelné pohybové aktivitě, která povede ke zlepšení jejich kondice.

LITERATURA

- Annual Report of the U.S (2007) Organ Procurement and Transplantation Network and the Scientific Registry of Transplant Recipients.
- BLAKE, C., O'MEARA, Y. M. (2004) Subjective and objective physical limitations in high-functioning renal dialysis patients. *Nephrol. Dial. Transplant*, vol. 19, no. 12, p. 3124–3129.
- GOODMAN, E. D., BALLOU, M. B. (2004) Perceived Barriers and Motivators to Exercise in Hemodialysis Patients. *Neph. Nurs. J.*, vol. 31, no. 1, p. 23–29.
- GORDON, E. J. a kol. (2010) Prevalence and determinants of physical activity and fluid intake in kidney transplant recipients. *Clin. Transplant*, no. 24, p. E69–E81.
- HABEDANK, D., KUNG, T., KARHAUSEN, T. a kol. (2009) Exercise capacity and body composition in living-donor renal transplant recipients over time. *Nephrol. Dial. Transplant*, vol. 24, p. 3854–3860.
- HARTMAN, E. L., KITZMAN, D., ROCCO, M. a kol. (2009) Physical Function in Older Candidates for Renal Transplantation: An Impaired Population. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.*, vol. 4, p. 588–594.
- JOHANSEN, L. J., PAINTER, P. L. (2009) Exercise for Patients With CKD: What More is Needed? *Adv. Chron. Kid. Dis.*, vol. 16, no. 6, p. 407–409.
- KONTOS, P. C., MILLER, K. L., BROOKS, D. a kol. (2007) Factors influencing exercise participation by older adults requiring chronic hemodialysis: a qualitative study. *Int. Urol. Nephrol.*, vol. 39, p. 1303–1311.
- MACDONALD, J. H., KIRKMAN, D., JIBANI, M. (2009) Kidney transplantation: a systematic review of interventional and observational studies of physical activity on intermediate outcomes. *Adv. Chronic. Kidney Dis.*, vol. 16, no. 6, p. 482–500.
- MAHROVÁ, A., BUNC, V., FISCHEROVÁ, H. (2006) Motor skills testing in patients with chronic renal failure. *Čas. Lek. Čes.*, vol. 145, no. 10, p. 782–787.
- MORALES, E., RAZ, R., PISO, L. (2009) *Renal transplantation: A Guide to Clinical Practice*. Luzern : EDTNA/ERCA. ISBN 3788461335176.
- PAINTER, P. L. (2009) Implementing Exercise: What Do We Know? Where Do We Go? *Adv. Chron. Kid. Dis.*, vol. 16, no. 6, p. 536–544.
- PAINTER, P. L., HECTOR, L., RAY, K. a kol. (2002) A randomized trial of exercise training after renal transplantation. *Transplantation*, vol. 74, no. 1, p. 42–48.
- PAINTER, P. L., TAYLOR, J., WOLCOTT, S. a kol. (2003) Exercise capacity and muscle structure in kidney recipient and twin donor. *Clin. Transplant*, no. 17, p. 225–230.
- PAINTER, P. L., TOPP, K. S., KRASNOFF, J. B. a kol. (2003) Health-related fitness and quality of life following steroid withdrawal in renal transplant patients. *Kidney Int.*, vol. 63, p. 2309–2316.
- PIANTA, T. F. (1999) The role of physical therapy in improving physical functioning of renal patients. *Adv. Ren. Replace. Ther.*, vol. 6, no. 2, p. 149–158.
- RIKLI, R., JONES, J. (2001) *Senior Fitness Test*. Champaign, IL : Human Kinetics. ISBN 13: 978-0-7360-3356-5.
- SVOBODA, L., MAHROVÁ, A. (2009) *Pohyb jako součást léčby dialyzovaných a transplantovaných pacientů*. 1. vyd. Praha : Triton. ISBN 978-80-7387-147-5.
- UHER, I., PULLMANNOVÁ, M., BRŤKOVÁ, M., JUNGER, J. (2010) Effect of a resistance training on functional fitness in elderly men. *Kinesiologia Slovenica*, vol. 16, no. 1–2, p. 68–74.
- UHŘÍKOVÁ, J. (2010) *Vliv věku, pohlaví a odporového tréninku na svalovou sílu osob nad 60 let*. Diplomová práce. Olomouc: ŠFZV UP, Ústav fyzioterapie. 129 p.

- VAN DEN HAM, E. C. H., KOOMAN, J. P., SCHOLS, A. M. (2005) Similarities in Skeletal Muscle Strength and Exercise Capacity Between Renal Transplant and Hemodialysis Patients. *Am. J. Transplant*, vol. 5, p. 197–1965.
- VAN DEN HAM, E. C. H., KOOMAN, J. P., SCHOLS, A. M. (2007) The functional, metabolic, and anabolic responses to exercise training in renal transplant and hemodialysis patients. *Transplantation*, vol. 83, no. 8, p. 1059–1068.

Physical fitness in patients early after renal transplantatio

It is well known that after renal transplant patients have low levels of physical functioning than healthy population. Appropriate physical intervention improving level of physical functioning and supporting normal life recovery should be a part of standard health care. For the specifics and demands of the population the implementation of physical intervention is not normally part of health care for these individuals.

We submit a study assessing level of functional physical capacity in randomized group of 50 patients early after renal transplant (in 1st to 6th month).

The functional physical capacity was assessed by The Senior Fitness Test battery. The results of the study group were compared with normative standards of healthy population. And they were compared with the results of the dialysis group (61 patients) by analysis of covariance (ANCOVA).

In comparison with long-term dialysis patients have after renal transplant patients increased level of functional physical capacity (in 5 tests from 6, $p \leq 0.05$ and less), but their physical functioning level didn't reach level of healthy population. Results under or on lower limit of the norm: in overall physical capacity 39% of the patients, in aerobic endurance 84% (as the lowest level component) and in upper body flexibility 16% of the patients (as the highest level component).

The Senior Fitness Test battery is shown as appropriate means for physical fitness assessment in patients early after renal transplant. The battery can be repeatedly used for comparison at a later time after transplant and may be an appropriate part of the appropriate physical intervention empowering patients to physical activities.

Keywords: physical fitness, kidney/renal transplantation, Senior Fitness Test.

Mgr. Klára Švagrová

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52, Praha 6-Vešelavín

e-mail: klarca@agarek.com

VYTVOŘENÍ STANDARDŮ PRO HODNOCENÍ FUNKČNÍCH PŘEDPOKLADŮ TRIATLONISTŮ V JUNIORSKÉ KATEGORII*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 208–217

LENKA KOVÁŘOVÁ¹, KAREL KOVÁŘ², JOSEF HORČIC¹

¹ Laboratoř sportovní motoriky

² Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Diagnostika funkčních předpokladů je nezbytnou součástí komplexního testování v triatlonu, a to jak pro výběr talentů, tak pro posouzení stavu trénovanosti a výkonnosti.

Výsledkem našeho šetření bylo stanovení standardů pro triatlonisty (juniorů $n = 55$ a juniorek $n = 16$) ve věku 17–19 let ve třech parametrech – VO_2max , % VO_2max na anaerobním prahu (ANP) a plicní ventilace (V). Vzhledem k homogenitě souboru a zkušenostem z praxe jsme vytvořili standardy pouze pro rozpětí ± 2 SD. Hodnota 70 T-bodů značí vynikající úroveň, naopak 30 T-bodů pak úroveň nedostatečnou. V testu maximálního aerobního výkonu (VO_2max) je za vynikající u juniorů považována hodnota nad $81,6 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $59,6 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $77,1 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, za nedostatečnou hodnota pod $53,9 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$.

V testu % VO_2max na ANP je jako vynikající u juniorů považována hodnota nad 86,9 %, za nedostatečnou hodnota pod 78,5 %. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad 86,8 %, naopak za nedostatečnou hodnota pod 77,6 %.

V testu plicní ventilace je za vynikající u juniorů považována hodnota nad 170,3 l, za nedostatečnou hodnota pod 115,1 l. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad 143,0 l, za nedostatečnou hodnota pod 92,6 l.

Klíčová slova: maximální aerobní výkon, plicní ventilace, T-bod, diagnostika.

ÚVOD

Triatlon na tzv. olympijských tratích je kombinací tří vytrvalostních disciplín: plavání (1 500 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. Dlouhodobou vytrvalost podmiňují především dva základní předpoklady – maximální aerobní výkon (dále VO_2max) a aerobní kapacita (doba, po kterou jsme schopni provádět činnost na určité úrovni spotřeby kyslíku, na určité intenzitě). Zatímco aerobní výkon je dědičně značně podmíněn a jeho hodnoty u dospělých trénovaných sportovců lze považovat za stabilní, aerobní kapacita je výsledkem předchozího tréninku a její ukazatele jsou tedy více proměnlivé. Aerobní kapacitu sledujeme zpravidla při zatížení na úrovni individuálního anaerobního prahu (dále ANP), což je hraniční zatížení pro dlouhodobý

* Tato studie vznikla s podporou VZ MSM 0021620864.

vytrvalostní výkon v triatlonu (provádíme terénní testy v běhu, cyklistice či plavání). Při zjišťování aerobní kapacity triatlonisty vycházíme z tepové frekvence a rychlosti pohybu stanovené na ANP a testujeme, jak dlouho je schopen se závodník na tomto zatížení „udržet“. Diagnostika obou ukazatelů je proto nezbytnou součástí komplexního testování v triatlonu, a to jak pro výběr talentů (limitující je aerobní výkon), tak pro posouzení stavu trénovanosti (aerobní kapacita). Za další kvalitativní ukazatel stavu trénovanosti pak považujeme aerobní výkon (VO_2) při zatížení odpovídající individuálnímu ANP ($\% \text{VO}_{2\text{max}}$ na ANP). Je třeba dále připomenout, že zjištěné hodnoty $\text{VO}_{2\text{max}}$ jsou rozdílné při běžeckém, cyklistickém a plaveckém testu (např. Suriano & Bishop, 2010; Kovářová, 2010 a). Hledání a zpřesňování hodnot výše uvedených předpokladů a jejich vztahů v různých etapách výběru talentů pro triatlon považujeme za důležitou informaci pro řízení tréninkového procesu, ale i pro samotný výběr.

Důležitostí funkčních parametrů a jejich závislosti na výkonu v krátkém triatlonu se zabírají mnohé studie (např. Butts & McLean, 1991; Sleivert & Wenger, 1993; Zhou, Robson, King, & Davie, 1997; Sleivert & Rowlands, 2000; Bentley, Millet, Vleck & McNaughton, 2002). Nejčastěji jsou funkční parametry využívány pro predikci výkonu, která je odvozena z aktuální úrovně $\text{VO}_{2\text{max}}$, $\% \text{VO}_{2\text{max}}$ na ANP a ventilačních parametrů, kdy výsledkem studií jsou regresní rovnice.

V ČR se problematikou diagnostiky aerobních předpokladů v triatlonu zabývalo několik studií, např. (Bunc et al., 1996; Horčic, 2004; Zemanová, 2008; Zemanová, 2009). Kovářová (2010 b) ověřila pomocí konfirmační faktorové analýzy model předpokladů pro triatlon, který ukázal, že předpoklady pro triatlon jsou sdruženy odděleně do pěti skupin, a to na plavecké, cyklistické a běžecké předpoklady (tedy dle jednotlivých disciplín) a dále psychické a funkční předpoklady. Funkční předpoklady po zaokrouhlení představovaly maximální možnou faktorovou váhu ke generálnímu faktoru – výkonu v triatlonu (1,00; 0) a byly shodně nejlépe vysvětleny hodnotami $\text{VO}_{2\text{max}}$ a relativní ventilace (0,81; 0,35), o něco nižší faktorovou váhu pak představovaly hodnoty $\% \text{VO}_{2\text{max}}$ na ANP (0,74; 0,45). Ostatní předpoklady, které jsou již více ovlivněny ergonomií prováděného pohybu (technikou), měly přirozeně nižší váhu – běžecké předpoklady (–0,85; 0,28), následovány plaveckými (–0,61; 0,63) a cyklistickými (0,53; 0,72). Nejnižší váhu prezentovaly psychické předpoklady (0,36; 0,87).

Maximální aerobní výkon ($\text{VO}_{2\text{max}}$)

Maximální aerobní výkon je definován jako maximální množství z přijatého kyslíku, který je organismus schopen zpracovat při svalové práci. Více kyslíku spotřebovávaného ve svazech znamená více energie vytvářené efektivním aerobním způsobem, méně odpadních látek a tím i vyšší výkon a oddálení únavy. Absolutní či relativní hodnoty (přepočítané na kg hmotnosti) jsou používány jako bazální ukazatel vytrvalosti (Grasgruber & Cacek, 2008). Individuální hodnota $\text{VO}_{2\text{max}}$ je výsledkem vzájemné interakce centrálních (kardiorespiračních) a periferních (svalových) faktorů. Hlavními limitujícími činiteli $\text{VO}_{2\text{max}}$ jsou výkon srdce a schopnost krevního oběhu transportovat kyslík, u trénovaných sportovců pak i kapacita plic (Bassett & Howley, 2000; Grasgruber & Cacek, 2008).

Jednou z nejeфекtivnějších metod zjištění hodnoty maximálního aerobního výkonu je laboratorní vyšetření do vita maxima na běžeckém koberci, popř. na cyklistickém ergometru. Jejím posuzováním jako jedním z limitujících ukazatelů výkonu v triatlonu se zabývala řada výzkumů (O'Toole, Douglas & Hiller, 1989; Schneider, Lacroix, Atkinson, Troped & Pollack, 1990; Deitrick, 1991; Bunc, Heller & Neumann, 1996; Bunc, Heller, Horčic & Novotný, 1996; Zhou, Robson, King & Davie, 1997; Bentley, Wilson, Davie & Zhou, 1998; Brisswalter, Hausswirth, Smith, Vercruyssen, & Vallier, 2000; Schabort, Killian, St Clair Gibson, Hawley, & Noakes, 2000; Hausswirth et al., 2001; Bernard et al., 2003; Hue, 2003; Millet, Dreano & Bentley, 2003; Millet & Bentley, 2004; Bentley et al., 2007).

Při výběru sportovních talentů v triatlonu je hodnota testu VO_2max jedním ze základních kritérií. Důvodem je její závislost na dědičných dispozicích jedince s omezenou možností zlepšení tréninkem. Trénování sportovci s nízkými hodnotami tohoto ukazatele nemohou dosáhnout vynikajících výkonů ve vytrvalostních disciplínách. Hodnoty VO_2max proto lze lépe využít pro identifikaci předpokladů pro triatlon, nelze ale na jejím základě hodnotit stav trénovanosti. VO_2max je sice geneticky determinován, ale jeho hodnoty u dětí a mládeže jsou nižší než u dospělých jedinců (pokud uvažujeme sportující populaci). Zejména u mladších sportovců se proto doporučuje častější stanovování VO_2max než u sportovců dospělých, kde úroveň VO_2max (hlavně u vrcholových sportovců) se již příliš nemění a zpravidla již dosahuje individuálních hraničních hodnot. Přesto některé výzkumné studie ukazují, že dobří vytrvalci v průběhu ročních tréninkových cyklů vykazují určité kolísání hodnot, které znamená, že jejich organismus je schopen určitým způsobem reagovat na různé fáze (období, etapy) tréninku.

Kolísáním změn maximálního aerobního výkonu a % maximálního aerobního výkonu na hladině ANP během jednoho ročního tréninkového cyklu (RTC) se zabýval např. Kohrt, O'Connor & Skinner (1989). V jednom RTC našel signifikantní rozdíl v hodnotách VO_2max pouze u testu absolvovaného na cyklistickém ergometru ($p < 0,05$). Během testování, které proběhlo čtyřikrát v roce u skupiny homogenních triatlonistů, oscillovaly průměrné hodnoty v testu na plaveckém trenažéru od 47,8 do 48,3 $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$, na cyklistickém trenažéru od 53,4 do 56,0 $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ a na běžeckém trenažéru od 57,4 do 58,4 $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$. % VO_2max na úrovni ANP pak na běžeckém trenažéru oscillovalo mezi 80–85 %, na cyklistickém ergometru mezi 72–76 %.

Určitý rozptyl VO_2max v jednotlivých distancích triatlonu je dán různou trénovaností jedinců, odlišnými nároky jednotlivých disciplín, tréninkovým zaměřením v době měření, užitím různých testových protokolů a výběrem pohybové struktury v testovém cvičení (proudový plavecký kanál, běhací koberec, cyklistický ergometr).

Srovnání hodnot VO_2max jedinců trénujících krátký triatlon s jedinci trénujícími v jiných vytrvalostních sportech ukazuje, že dosahují obdobné úrovně aerobního výkonu ve srovnání s jedinci adaptovanými na (z hlediska doby trvání) podobný dlouhodobě vytrvalostní typ sportovních výkonů – maratónští běžci, běžci na lyžích, silniční cyklisté aj., jejichž VO_2max se pohybuje v pásmu 70–90 $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ (Wilmore & Costill, 1999; Horčic & Formánek, 2002; Horčic, 2004).

Sleivert & Rowlands (2000) doplňují, že vysoká úroveň VO_2max je nezbytným předpokladem pro vysokou výkonnost v triatlonu, na druhou stranu však nemůže být použit jako rozlišovací kritérium u homogenní skupiny probandů, neboť všichni zde dosahují podobně vysokých hodnot.

Výkonnostně lepší triatlonisté dosahují vyšších hodnot VO_2max , při porovnání hodnot získaných z běžeckého a cyklistického ergometru je opět ve všech případech uvedena vyšší hodnota VO_2max z běžeckého testu (Suriano & Bishop, 2010).

Při porovnávání údajů mezi absolutním a relativním VO_2max je nutno si uvědomit, že vztah mezi VO_2max a tělesnou hmotností má podobu nelineární (alometrické) funkce, tedy že relativní VO_2max ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) u rozměrných a těžších sportovců klesá.

Aerobní výkon (VO_2) na anaerobní prahu (ANP)

Výzkumy posledních let (např. O'Toole et al., 1987; Schabort et al., 2000; Van Schuylenbergh, Vanden Eynde & Hespel, 2004) se shodují na závěru, že vysoká hladina VO_2max je nezbytný předpoklad pro vrcholovou výkonnost v triatlonu. Pokud ale chceme znát úroveň trénovanosti, pak zpravidla zjišťujeme spotřebu kyslíku na hladině anaerobního prahu – VO_2 na ANP (popř. % VO_2max na ANP). Zatímco se u trénovaných sportovců VO_2max příliš nemění a pouze mírně osciluje kolem hraniční hodnoty, VO_2 na ANP je ukazatelem, do jaké míry je organismus sportovce trénován, resp. jak je využit předpoklad aerobního výkonu. Logické a nutné je tedy jak zjištění obou ukazatelů, tak jejich vzájemný vztah. Tím můžeme do jisté míry odlišit vytrvalostní předpoklady od již absolvovaného tréninku a s ním spojené úrovně trénovanosti konkrétního jedince.

U netrénovaných jedinců se VO_2 na ANP pohybuje kolem 60 % $\text{VO}_{2\text{max}}$, vysoce trénovaní jedinci pak mohou dosáhnout hodnot až 95 % $\text{VO}_{2\text{max}}$.

V oblasti diagnostiky dílčích jednotlivých testů se často setkáváme s problémem, jak porovnávat výsledky dosažené mezi sebou. Takovéto problémy lze vyřešit (v případě výsledků měřených na intervalové stupnici) pomocí jejich normování. Dostaneme tak výsledky bezrozměrné, které vyjadřují vztah původního naměřeného výsledku proti průměru testu pomocí směrodatné odchylky. Takto převedené výsledky testů pak můžeme nejen porovnávat mezi sebou, ale získat i celkový součet výsledků v celé testové baterii (Blahuš, 1976). Zřejmě nejčastěji se ve statistice používá tzv. z-bodů, v praxi jsou však méně vhodné. Proto se běžně používají tzv. T-body, pomocí nichž dostaneme čísla nezáporná s menším počtem desetinných míst. Méně často se můžeme setkat s C-body, popř. percentilami.

Z výše uvedených výzkumů můžeme shrnout tyto poznatky: Studie se shodují, že nejdůležitějšími funkčními parametry pro vytrvalostní výkon jsou maximální aerobní výkon a úroveň aerobního výkonu na anaerobním prahu. Za další možné indikátory funkčních vytrvalostních předpokladů se považuje minutová plicní ventilace. Názory na význam tohoto indikátoru jako prediktoru výkonu se však různí, hlavním důvodem je jeho závislost na tělesné stavbě (tělesná výška, tělesná hmotnost, objem hrudníku). Dále je nutné posuzovat úroveň těchto parametrů jinak u dospělých sportovců a jinak u nižších věkových kategorií. V naší studii jsme proto na základě dlouhodobého měření těchto parametrů (maximální aerobní výkon, úroveň aerobního výkonu na anaerobním prahu a plicní ventilace) stanovili jejich standardy pomocí T-bodů pro věkové kategorie juniorů a juniorek v krátkém triatlonu.

METODY

Pro zjištění funkčních parametrů jsme použili funkční zátěžový test dle protokolu Bunce do *vita maxima* na běžecím ergometru.

Popis testu

Samotný test zahajují dvě čtyřminutová zatížení (11 a 13 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ u mužů, resp. 10 a 12 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ u žen) bez sklonu běžecího pásu. Po ukončení těchto rozcvičovacích zatížení se přistupuje k vlastnímu stupňovanému testu do maxima. Na běhacím koberci je nastaven sklon 5 % a test je zahájen rychlostí poslední rozcvičovací zátěže. Každou započatou minutu se rychlost zvyšuje o 1 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ až do „*vita maxima*“, tj. do subjektivního vyčerpání. Průběžně je registrován nárůst srdeční frekvence i ventilačně-respiračních ukazatelů (minutové ventilace, dechové frekvence, spotřeba kyslíku, poměr respirační výměny RER).

Po ukončení testu je třeba posoudit, zda vyšetřovaná osoba splnila kritéria požadovaná pro dosažení maximální spotřeby kyslíku (plató v hodnotách VO_2 , dosažení maximálních hodnot srdeční frekvence, vzestup hodnot RER na 1,1 či výše).

Následně se dopočítávají hodnoty dalších odvozených ukazatelů: relativní hodnoty $\text{VO}_{2\text{max}}$ na kg tělesné hmotnosti a na kg aktivní tělesné hmoty, dechový objem, tepový kyslík, ventilační ekvivalent, včetně provedení příslušných korekcí (standardizace vzhledem k barometrickému tlaku, teplotě a vlhkosti vzduchu).

Při hodnocení respiračních ukazatelů je třeba vždy počítat s možnou chybou měření, která odpovídá přesnosti stanovení ventilace a analýzy vydechovaných plynů. U hodnoty $\text{VO}_{2\text{max}}$ dosahuje chyba měření 5 %.

Sledovali jsme tyto parametry:

- maximální aerobní výkon ($\text{VO}_{2\text{max}}$),
- % maximálního aerobního výkonu na anaerobním prahu (% VO_2 na ANP),
- ventilaci.

Výzkumný soubor

Výzkumný soubor byl tvořen 55 triatlonisty (muži) a 16 triatlonistkami (ženami) zařazenými do SCM v triatlonu ve věku 17–19 let v období 2005–2008 (tabulka 1).

Tabulka 1
Charakteristika souboru – junioři

Charakteristika souboru	Junioři		Juniorky	
	Průměr	SD	Průměr	SD
Tělesná výška	180,4	4,95	165,4	4,55
Tělesná hmotnost	69,82	5,36	65,52	5,11
ECM/BCM	0,76	0,09	0,81	0,07
% tuku	9,10	1,62	12,40	1,86

Použité statistické metody

Na základě funkční zátěžové diagnostiky juniorů a juniorek zařazených do SCM ve věku 17–19 let v období 2005–2008 jsme stanovili normy parametrů VO_2max , % VO_2max na ANP a plicní ventilace pro tyto věkové kategorie. Pro výpočet normy jsme použili průměry a směrodatné odchylky (tabulka 3). Pro vypracování standardů výkonů v jednotlivých testech pro obě kategorie 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 (McCallovo 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 homogenitě souboru a zkušenostem z praxe jsme vytvořili standardy pouze pro rozpětí ± 2 SD. Hodnota 70 T-bodů 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).

Tabulka 2
Standardy pro hodnocení úrovně vybraných parametrů

Úroveň parametru	T-body
Nedostatečná	30
Vysoce podprůměrná	35
Podprůměrná	40
Mírně podprůměrná	45
Průměrná	50
Mírně nadprůměrná	55
Nadprůměrná	60
Vysoce nadprůměrná	65
Vynikající	70

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 3
Míry centrální tendence zjišťovaných parametrů souboru

Parametr	Junioři		Juniorky	
	Průměr	SD	Průměr	SD
VO₂max.kg⁻¹ (ml.min⁻¹.kg⁻¹)	70,6	5,5	65,5	5,8
% VO₂max.kg⁻¹ na ANP (%)	82,7	2,1	82,2	2,3
V (l.min⁻¹)	142,7	13,8	117,8	12,6

Tabulka 4
Standards pro posouzení funkčních předpokladů v kategorii juniorů

Hodnocení		Funkční předpoklady – junioři			Funkční předpoklady – juniorky		
		VO ₂ max.kg ⁻¹	% VO ₂ max.kg ⁻¹ na ANP	V	VO ₂ max.kg ⁻¹	% VO ₂ max.kg ⁻¹ na ANP	V
T-body	Stupeň	ml.min ⁻¹ .kg ⁻¹	%	l.min ⁻¹	ml.min ⁻¹ .kg ⁻¹	%	l.min ⁻¹
30	Nedostatečný	59,6	78,5	115,1	53,9	77,6	92,6
35	Vysoce podprůměrný	62,4	79,6	122,0	56,8	78,8	98,9
40	Podprůměrný	65,1	80,6	128,9	59,7	79,9	105,2
45	Mírně podprůměrný	67,9	81,7	135,8	62,6	81,1	111,5
50	Průměrný	70,6	82,7	142,7	65,5	82,2	117,8
55	Mírně nadprůměrný	73,4	83,8	149,6	68,4	83,4	124,1
60	Nadprůměrný	76,1	84,8	156,5	71,3	84,5	130,4
65	Vysoce nadprůměrný	78,9	85,9	163,4	74,2	85,7	136,7
70	Vynikající	81,6	86,9	170,3	77,1	86,8	143,0

V testu maximálního aerobního výkonu ($\text{VO}_{2\text{max}}$) dosáhli junioři průměrných hodnot $70,6 \pm 5,5 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ a juniorky $65,5 \pm 5,8 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad $81,6 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $59,6 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $77,1 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $53,9 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$.

V testu % $\text{VO}_{2\text{max}}$ na ANP dosáhli junioři průměrných hodnot $82,7 \pm 2,1 \%$ a juniorky $82,2 \pm 2,3 \%$. Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad $86,9 \%$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $78,5 \%$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $86,8 \%$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $77,6 \%$.

V testu plicní ventilace pak dosáhli junioři průměrných hodnot $142,7 \pm 13,8 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ a juniorky $117,8 \pm 12,6 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$. Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad $170,3 \text{ l}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $115,1 \text{ l}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $143,0 \text{ l}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $92,6 \text{ l}$.

DISKUSE

Souběžné stanovení indikátorů $\text{VO}_{2\text{max}}$ a % $\text{VO}_{2\text{max}}$ na ANP pro juniorskou kategorii se osvědčilo při odhalování míry trénovanosti a talentovanosti, resp. genetických dispozic pro vytrvalostní výkon. 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. 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 tedy nutno 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 homogennost 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.

V porovnání s výzkumem Bunce et al. (1996), který uvádí průměrnou hodnotu $\text{VO}_{2\text{max}}$ u juniorů ($n = 23$) $67,9 \pm 5,9 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ a juniorek ($n = 13$) $56,1 \pm 2,4 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, dosahuje současná populace českých juniorských reprezentantů vyšších hodnot; junioři ($n = 55$) $70,6 \pm 5,5 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ a u juniorek ($n = 16$) $65,5 \pm 5,8 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. Z toho lze usuzovat na lepší předpoklady a kvalitnější výběr talentovaných jedinců. Důvodem může být mj. dostupnost tohoto sportu v ČR na rozdíl třeba od běžeckého lyžování, zařazení triatlonu do olympijských sportů (od roku 2000), úspěchy českých triatlonistů, což popularizuje tento sport, a v neposlední řadě podpora péče o mládež v triatlonu prostřednictvím SCM a SpS. Výrazný je posun hodnot zejména v ženské juniorské kategorii.

Stanovení standardů 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. Je nutno připomenout, že soutěže v triatlonu se konají v nestejných podmínkách (profil trati, vítr, teplota vody, velikost startovního pole,...) a nelze srovnávat výkony dosažené v různých závodech mezi sebou. Mimořádně dobře disponovaný jedinec nemusí dobře zvládat závody např. nikoli na základě nižší trénovanosti, ale nemusí ovládat některá specifika závodu v tréninku těžko nacvičitelná (plavání na volné vodě ve skupině, jízdu v pelotonu atp.). Hodnocení závodníků na základě výsledků v závodech tak nemusí být objektivní pro jejich zařazení do péče o talentovanou mládež. Standardy a přehlednost hodnocení výsledků v testování mohou být zároveň sportovci či trenéry využity jako cílové hodnoty pro následující období.

ZÁVĚR

Na základě funkční zátěžové diagnostiky juniorů a juniorek zařazených do SCM ve věku 17–19 let v období 2005–2008 jsme stanovili normy parametrů $\text{VO}_{2\text{max}}$, % $\text{VO}_{2\text{max}}$ na ANP a plicní ventilace pro tyto věkové kategorie. Pro vypracování standardů výkonů v jednotlivých testech jsme použili standardizované hodnoty (T-body), kde norma, tj. průměr celé skupiny, odpovídá 50 T-bodům a pásmo jedné směrodatné odchylky 10 T-bodům.

V testu maximálního aerobního výkonu ($\text{VO}_{2\text{max}}$) byla stanovena u kategorie juniorů průměrná hodnota (50 T-bodů) na $70,6 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, u juniorek $65,5 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. Za vynikající (70 T-bodů) je u juniorů považována hodnota nad $81,6 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, naopak za nedostatečnou (30 T-bodů) hodnota pod $59,6 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $77,1 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $53,9 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$.

V testu % $\text{VO}_{2\text{max}}$ na ANP byla stanovena u kategorie juniorů průměrná hodnota (50 T-bodů) na 82,7 %, u juniorek 82,2 %. Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad 86,9 %, naopak za nedostatečnou hodnota pod 78,5 %. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad 86,8 %, naopak za nedostatečnou hodnota pod 77,6 %.

V testu plicní ventilace byla stanovena u kategorie juniorů průměrná hodnota (50 T-bodů) na $142,7 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, u juniorek $117,8 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$. Za vynikající je u juniorů považována hodnota nad $170,3 \text{ l}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $115,1 \text{ l}$. U juniorek je za vynikající považována hodnota nad $143,0 \text{ l}$, naopak za nedostatečnou hodnota pod $92,6 \text{ l}$.

Takto navržené standardy jsou v současnosti používány pro výběr talentů v triatlonu v systému Sportovních center mládeže v České republice.

LITERATURA

- BASSETT, D. R. & HOWLEY, E. T. (2000) Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(1), p. 70–84.
- BENTLEY, D. J., WILSON, G. J., DAVIE, A. J. & ZHOU, S. (1998) Correlations between peak power output, muscular strength and cycle time trial performance in triathletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 38, p. 201–207.
- 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), p. 345–359.
- BENTLEY, D. J., LIBICZ, S., JOUGLA, A., COSTE, O., MANETTA, J., CHAMARI, K. et al. (2007) The effect of exercise intensity or drafting during swimming on subsequent cycling performance in triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10, p. 234–243.
- BERNARD, T., VERCRUYSEN, F., GREGO, F., HAUSWIRTH, C., LEPERS, R., VALLIER, J. M. et al. (2003) Effect of cycling cadence on subsequent 3-km running performance in well trained triathletes. *British Journal of Sports Medicine*, 37, p. 154–158.
- BLAHUŠ, P. (1976) Teoretické základy testování ve sportu. *Metodický dopis ČSTT*, 23.
- BRISWALTER, J., HAUSWIRTH, C., SMITH, D., VERCRUYSEN, F. & VALLIER, J. M. (2000) Energetically optimal cadence vs. freely-chosen cadence during cycling: effect of exercise duration. *International Journal of Sports Medicine*, 21, p. 60–64.

- 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. Praha : ČSTT.
- BUNC, V., HELLER, J., HORČIC, J. & NOVOTNÝ, J. (1996) Physiological profile of best Czech male and female young triathletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 36, p. 265–270.
- BUTTS, N. K. & McLEAN, D. (1991) Correlations between VO_2max and performance times of recreational triathletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31, p. 339–344.
- DEITRICK, R. W. (1991) Physiological responses of typical versus heavy weight triathletes to treadmill and bicycle exercise. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31, p. 367–375.
- GRASGRUBER, P. & CACEK, J. (2008) *Sportovní geny*. Brno : Computer Press a.s.
- HAUSSWIRTH, C., VALLIER, J. M., LEHENAFF, D., BRISSWALTER, J., SMITH, D., MILLET, G. et al. (2001) Effect of two drafting modalities in cycling on running performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, p. 485–492.
- HORČIC, J. & FORMÁNEK, J. (2002) *Sledování výkonnosti a trénovatelnosti v triatlonu*. Metodický dopis ČSTT 1. Praha : ČSTT.
- HORČIC, J. (2004) *Řízení a objektivizace tréninkového procesu ve vytrvalostních vícebojích*. Disertační práce. Praha : UK FTVS.
- HUE, O. (2003) Prediction of drafted-triathlon race time from submaximal laboratory testing in elite triathletes. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 28(4), p. 547–560.
- KOHR, W., O'CONNOR, J. S. & SKINNER, J. S. (1989) Longitudinal assesment of responses by triathletes to swimming, cycling and running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21, p. 569–575.
- KOVÁŘOVÁ, L. (2010a) *K identifikaci talentu v triatlonu*. Disertační práce. Praha : UK FTVS.
- KOVÁŘOVÁ, L. (2010b) Rozdíly výsledků funkční zátěžové diagnostiky v testech na běhátku a cyklistickém ergometru. In VINDUŠKOVÁ, J. (Ed.) *Atletika 2010* (p. 58–64). Praha : UK FTVS. ISBN 978-80-86317-80-9.
- MILLET, G. P., DREANO, P. & BENTLEY, D. J. (2003) Physiological characteristics of elite short- and long-distance triathletes. *European Journal of Applied Physiology*, 88, p. 427–30.
- MILLET, G. P. & BENTLEY, D. J. (2004) The physiological responses to running after cycling in elite junior and senior triathletes. *International Journal of Sports Medicine*, 25, p. 191–197.
- O'TOOLE, M. L., DOUGLAS, E., HILLER, W. B., CROSBY, L. O. & DOUGLAS, P. S. (1987) The ultraendurance triathlete: a physiological profile. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19, p. 45–50.
- O'TOOLE, M. L., DOUGLAS, P. S. & HILLER, W. B. (1989) Lactat, oxygen uptake and cycling performance in triathletes. *International Journal of Sports Medicine*, 10, p. 413–418.
- SCHABORT, 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, p. 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, p. 257–264.
- SLEIVERT, G. G. & WENGER, H. A. (1993) Physiological predictors of short-course triathlon performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, p. 871–876.
- SLEIVERT, G. G. & ROWLANDS, D. S. (2000) Physical and physiological factors associated with success in triathlon. *Sports Medicine*, 22, p. 8–18.
- SURIANO, R. & BISHOP, D. (2010) Physiological attributes of triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), p. 340–347.
- VAN SCHUYLENBERGH, R., VANDEN EYNDE, B. & HESPEL, P. (2004) Prediction of sprint triathlon performance from laboratory tests. *European Journal of Applied Physiology*, 91, p. 94–99.
- WILMORE, J. H. & COSTILL, D. L. (1999) *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- ZEMANOVÁ, L. (2008) Ověření modelu vytrvalostních předpokladů pro triatlon na základě výsledků spiroergometrického vyšetření do $\dot{V}\text{O}_2\text{max}$ na běhátku. *Sborník Identifikace sportovních talentů* (p. 72–76). Praha : UK FTVS.
- ZEMANOVÁ, L. (2009) Ověření modelu vytrvalostních předpokladů pro triatlon na základě výsledků na bicyklovém ergometru. In PĚKNÝ, M. & TVAROH, S. (Eds.) *Věda v pohybu, pohyb ve vědě 2009* (p. 213–216). Praha : UK FTVS.
- 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, p. 122–130.

Development of standards for assessment of functional predispositions in triathlon junior athletes

Diagnostics of functional requirements is an essential part of complex testing in triathlon both for talented athletes' selection and for assessing of the fitness level and performance.

The result of our study was establishing of standards for triathlon junior athletes (male $n = 55$ and female $n = 16$) aged 17–19 in three parameters – VO_2max , % VO_2max at Anaerobic Threshold (AT) and pulmonary ventilation (V). With respect to the group homogeneity and practical experience, we developed standards for the range of ± 2 SD. The value of 70 T-points indicates an excellent level, while 30 T-points insufficient level. In the maximal aerobic performance test (VO_2max), an excellent value in junior male is above $81.6 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, while the insufficient value is lower than $59.6 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. Values above $77.1 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ in junior female are considered as excellent and lower than $53.9 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ as insufficient.

In % VO_2max at AT test, an excellent value for junior male is above 86.9%, while insufficient value is lower than 78.5%. In junior female, values above 86.8% are regarded as excellent, on the contrary, values lower than 77.6% are regarded as insufficient. In pulmonary ventilation test, an excellent value for junior male is above 170.3 l and insufficient value is lower than 115.1 l. In junior female, values above 143.0 l are considered as excellent while values lower than 92.6 l as insufficient.

Keywords: maximal aerobic performance, pulmonary ventilation, T-point, diagnostics.

Mgr. Lenka Kovářová, Ph.D., MBA

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52, Praha 6-Veleslavín

e-mail: lkovarova@ftvs.cuni.cz

VLIV LEDOVÁNÍ NA OPAKOVANÝ SVALOVÝ VÝKON PŘI EXTENZI A FLEXI V KOLENNÍM KLOUBU*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 218–224

BARBORA STREJCOVÁ^{1, 2}, JIŘÍ BALÁŠ^{1, 3}, VLADIMÍR SÜSS²

¹ Laboratoř sportovní motoriky, ² Katedra sportovních her, ³ Katedra sportů v přírodě
Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Cílem práce bylo posoudit vliv ledování na opakovaný izokinetický svalový výkon při extenzi a flexi kolenního kloubu během koncentrické činnosti. Studie se zúčastnilo čtrnáct sportovců (ve věku $26,6 \pm 4,4$ roků). Jednalo se o randomizovaný křížený model vnitroskupinového experimentu. Efekt dvou druhů zotavení (ledování a pasivní odpočinek) na svalový výkon byl zjišťován 5×2 (pořadí měření $\times$ zotavení) analýzou rozptylu s opakováním měření. Výsledky nepotvrdily významný vliv ledování na maximální moment síly, celkovou práci a průměrný výkon v porovnání s pasivním odpočinkem. Vlivem ledování jsme zaznamenali významný pokles průměrné srdeční frekvence (125 ± 15 vs. 135 ± 20 tepů $\cdot \text{min}^{-1}$, $p = 0,047$) ve srovnání s pasivním odpočinkem.

Klíčová slova: ledování, izokinetická síla, srdeční frekvence, Borgova škála.

ÚVOD

Při snaze o zvyšování celkové výkonnosti sportovce a adaptace na narůstající zátěž je stále aktuální otázkou zotavení a jeho použití v tréninkovém procesu. Pro praktické využití v tréninkové praxi se hledají nové druhy zotavení k urychlení a zkvalitnění zotavných procesů organismu jako celku nebo jeho částí. Zatížení v mnoha sportovních výkonech je intermitentního nebo opakovaného charakteru. Výběr zotavení a oddálení únavy může výrazně ovlivnit udržení výkonu při tomto typu zatížení. Mnoho sportovců se spoléhá na aktivní odpočinek, ponory do studené a teplé vody, přikládání ledu, různé typy masáží, elektrostimulace, vibrace ad. Avšak současný výzkum účinků zotavných procedur na lidský organismus není zcela jasný (Cochrane, 2004).

Jednou z možností jak urychlit zotavné procesy je kryoterapie (lokální ledování, ponory do ledové lázně, kryokomory) působící na povrchovou tělesnou teplotu. Při celkové chladové terapii dochází k vazokonstrikci cév, zvyšuje se krevní tlak, dochází k rychlejšímu odplavování zplodin metabolismu a k obnově energetických zdrojů. Udávané změny závisí na teplotě kůže před aplikací ledových zábalů. Při teplotě kůže vyšší než 30°C nemusí dojít k vazokonstrikci (Capko, 1998).

* Tato studie vznikla s podporou Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864 a specifického výzkumu SVV-2011-261602.

Při lokálním chlazení se často používá v praxi ledování. Přesné fyziologické účinky ledování nejsou známy. Ledování prostřednictvím proprioreceptorů snižuje bolestivost zatěžovaných svalů (Mattacola & Perrin, 1993; Verducci, 2000). Krátké trvání lokální aplikace ledových zábalů snižuje povrchovou teplotu a oddaluje tak lokální únavu (Vaile, Halson, Gill & Dawson, 2008). Účinky ledování jsou závislé na době a rozsahu působení. Při působení od 30 s do 1 min působí chlad na receptory v kůži. Déletrvající aplikace ledových zábalů snižuje i vnitřní teplotu svalu. Aby nedošlo ke zpomalení až zastavení cirkulace krve, prokládají se jednotlivé ponory přestávkami (Verducci, 2000). Střídání opakovaného působení chladu a tělesné aktivity snižuje svalový spasmus, zmírňuje bolest svalů a navrácí tonus okolních svalů do původního stavu.

Vliv ledování na následný sportovní výkon není jednoznačný. Po ledování vykazovali účastníci vyšší hodnoty výbušné síly při opakovaném zvedání činky a vyšší úspěšnost a rychlost baseballových odpalů (Verducci, 2000, 2001). Na druhou stranu Thornley et al. (2003) nezjistili významný vliv ledování na maximální moment síly při izometrické volní kontrakci extenzorů kolena.

Z důvodu aplikace naší studie do praxe jsme si vybrali elementární pohyb dolních končetin, který se nachází téměř ve všech sportovních činnostech (běh, kopy, odrazy, plavání, cyklistika, lyžování). Různé druhy zotavení pak můžeme využít ve sportech, kde je zatížení intermitentního charakteru a sportovec musí podávat opakovaný maximální výkon někdy i po krátké době odpočinku (skok do výšky, skok o tyči, lední hokej, házená ad.).

Cílem naší studie bylo ověřit efekt ledování na opakované měření maximálního svalového výkonu při extenzi a flexi kolenního kloubu.

METODIKA

Výzkumný soubor

Soubor tvořilo 14 mužů ve věku $26,6 \pm 4,4$ let (průměr $\pm$ směrodatná odchylka), tělesné výšky $1,80 \pm 0,06$ m a tělesné hmotnosti $74,6 \pm 5,2$ kg. Jednalo se o studenty tělovýchovného směru, kteří aktivně sportují a vykonávají široké spektrum sportů. Nejednalo se však o vrcholové sportovce a ani o jedince, kteří před testováním absolvovali specifický trénink dolních končetin. Během posledních dvou let žádný ze studentů neměl zranění nebo onemocnění stehenního svalstva, neprodělal operaci v oblasti kolenního kloubu a neměl v jeho oblasti jizvu. Výzkum byl schválen etickou komisí UK FTVS a testování byli informováni o průběhu testování a svým podpisem dali souhlas k testování.

Testování silových schopností

Měření bylo provedeno pouze na dominantní končetině. Většina účastníků (12 ze 14) označila pravou dolní končetinu jako dominantní. Svalový výkon byl hodnocen pomocí maximálního momentu síly, celkové práce a průměrného výkonu při koncentrické extenzi a flexi v kolenním kloubu. K měření byl použit izokinetický dynamometr (Cybex NORM®, Humac, CA, USA). Zátěž byla aplikována v úhlové rychlosti $45^\circ \cdot s^{-1}$ v pěti sériích (5 opakování v jedné sérii) s 30s odpočinkem.

Nastavení křesla a dynamometru bylo provedeno pro měření extenze a flexe v kolenním kloubu tak, aby příčná osa kolenního kloubu byla současně osou ramene dynamometru. Proto bylo křeslo otočeno o 40° od původní polohy, otočení dynamometru bylo také 40° . Dynamometr byl ve výšce 8 cm od základní polohy. Vzdálenost křesla od dynamometru byla 38–40 cm podle rozměrů testovaného. Křeslo bylo nastaveno podle charakteru testovaného a podle návodu, kdy byla zvednuta sedací část křesla, a testovaný se držel po bocích madel. Pro stabilizaci těla a pánve byly použity pásy. Nastavení ramene dynamometru na měření síly v kolenním kloubu bylo závislé na konkrétní délce končetiny testovaného. Zatěžovaná končetina byla upevněna nad kolenem popruhem k jeho stabilizaci. Nastavení křesla, dynamometru, adaptéru a rozsah pohybu byl zaznamenán

softwarem dynamometru. Byl měřen vždy jeden testovaný. Celé měření bylo prováděno jedním výzkumníkem.

Rozcvičení probíhalo 15 min podle standardizovaného protokolu. Před první sérií proběhlo zacvičení při stejné úhlové rychlosti jako u samotného testu.

Metody zotavení

Pasivní odpočinek probíhal vsedě při pokojové teplotě 22 ± 1 °C na křesle dynamometru, kdy testovaný nesměl chodit ani se jinak hýbat. Při sedu byl trup ve vzpřímené poloze a svíral se stehny pravý úhel, bérce a chodidla visely volně dolů (nebyly opřeny o zem).

Při ledování bylo stehno po celém obvodu obaleno sáčky s ledem. Ledování a pasivní odpočinek trval 30 s. Byl aplikován mezi sériemi, tj. 4krát.

Srdeční frekvence

Srdeční frekvence byla zaznamenávána po celou dobu testování pomocí sporttesteru (Polar RS 400, Finland). V závislosti na druhu zotavení byla hodnocena průměrná (SF_{prum}) a maximální srdeční frekvence (SF_{max}).

Subjektivně vnímaná námaha

K posouzení subjektivně vnímané námahy (resp. vynaloženého úsilí) je jednou z používaných metod Borgova škála převzatá z Plachety et al. (2005). Borgova škála byla vybrána z důvodu kontroly maximálního úsilí jedince podat maximální krátkodobý svalový výkon (Borg, 1998). Všem byly slovně vysvětleny stupně použité stupnice vnímané námahy (6–20), kde 6 znamená „bez námahy“ a 20 „maximální námaha“. Ihned po otestování byla jedinci předložena Borgova škála (Placheta et al. 2005), ze které měl určit bez váhání, o jaký stupeň námahy se jednalo. Protože se jedná o ordinální data, vyhodnotili jsme výsledky pomocí nejčastěji se opakující hodnoty (modus) v závislosti na druhu zotavení.

Vyhodnocení výsledků

Podle Thomase, Nelsona (1996) a Trochima (2001) se v našem případě jednalo o křížový randomizovaný vnitroskupinový experiment. Každý jedinec byl ve skupině s experimentálním faktorem (ledování) i ve skupině kontrolní (pasivní odpočinek). Jako závislé proměnné vystupují maximální moment síly, celková práce, průměrný výkon, srdeční frekvence a Borgova stupnice.

Významnost rozdílů mezi ledováním a pasivním odpočinkem byla ověřena analýzou rozptylu s opakováním měření 5×2 (pořadí měření $\times$ zotavení). Významnost rozdílů byla stanovena na hladině $p \leq 0,05$. K posouzení věcné významnosti byl použit koeficient η^2 , který vyjadřuje procento celkového rozptylu vysvětleného nezávisle proměnnou. Významnost změn srdeční frekvence vlivem zotavení byla ověřena párovým t-testem se stanovenou hladinou významnosti $p \leq 0,05$. K vyhodnocení výsledků byl použit statistický program SPSS pro Windows verze 18.0.

VÝSLEDKY

Pro extenzi v kolenním kloubu jsme zaznamenali významný pokles výkonu pro maximální moment síly $F_{1,52} = 6,6$ ($p = 0,000$), $\eta^2 = 0,34$, pro celkovou práci $F_{1,52} = 4,2$ ($p = 0,005$), $\eta^2 = 0,24$ a pro průměrný výkon $F_{1,52} = 6,2$ ($p = 0,000$), $\eta^2 = 0,32$ (tab. 1). Efekt ledování se projevil tendencí menšího poklesu svalového výkonu v porovnání s pasivním odpočinkem, ovšem statisticky nevýznamnou. Pro maximální moment síly bylo $F_{1,52} = 0,7$ ($p = 0,62$), $\eta^2 = 0,05$, pro celkovou práci $F_{1,52} = 2,4$ ($p = 0,61$), $\eta^2 = 0,16$ a pro průměrný výkon $F_{1,52} = 1,3$ ($p = 0,29$), $\eta^2 = 0,09$.

Tabulka 1

Hodnoty (průměr±SD) opakovaného výkonu při extenzi kolenního kloubu o rychlosti otáčení 45 °.s⁻¹ charakterizované maximálním momentem otáčení, celkovou prací a průměrným výkonem; procentuální (%) poklesem mezi prvním a pátým měřením po ledování a pasivním odpočinku

Krátkodobý opak. výkon při extenzi	Druh zotavení	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření	% pokles 1. a 5. měření
Max. moment síly (N.m)	PAS	222,5±39,6	209,9±38,9	206,6±33	197,9±34,3	198,6±37,7	10,7
	LED	227,4±40,9	227,9±38,7	215,6±52,2	216,7±51,2	212,4±54	6,6
Celková práce (J)	PAS	257,5±33,5	238,1±28,6	234,6±27,3	228,8±31,1	228±33,7	11,5
	LED	253,1±60,5	263,4±43,7	248,6±45,9	254,1±44,9	253,1±42,9	0
Průměrný výkon (W)	PAS	121±21,2	114,1±21,9	111,9±20,4	108,2±20,3	108,7±21,1	10,2
	LED	125,7±21,8	122,8±23,2	121,7±25,4	120,5±26,8	119,8±24,3	4,7

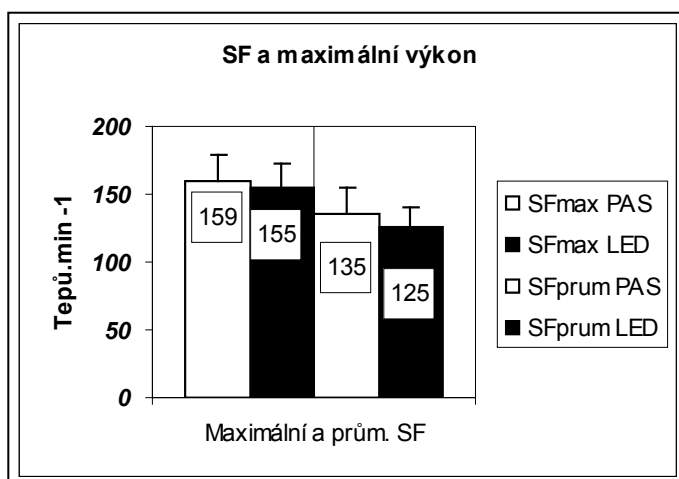
Pro flexi v kolenním kloubu jsme zaznamenali taktéž významný pokles svalového výkonu. Pro maximální moment síly bylo $F_{1,52} = 9,8$ ($p = 0,000$), $\eta^2 = 0,43$, pro celkovou práci $F_{1,52} = 21,5$ ($p = 0,000$), $\eta^2 = 0,62$ a průměrný výkon $F_{1,52} = 21,1$ ($p = 0,000$), $\eta^2 = 0,62$ (tab. 2). Nebyl zaznamenán významný vliv odpočinku na maximální moment síly $F_{1,52} = 0,4$ ($p = 0,82$), $\eta^2 = 0,03$, na celkovou práci $F_{1,52} = 0,7$ ($p = 0,63$), $\eta^2 = 0,05$ ani na průměrný výkon $F_{1,52} = 0,7$ ($p = 0,63$), $\eta^2 = 0,05$.

Tabulka 2

Hodnoty (průměr±SD) opakovaného výkonu při flexi kolenního kloubu o rychlosti otáčení 45 °.s⁻¹ charakterizované maximálním momentem otáčení, celkovou prací a průměrným výkonem; procentuální (%) poklesem mezi prvním a pátým měřením po ledování a pasivním odpočinku

Krátkodobý opak. výkon při flexi	Druh zotavení	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření	% pokles 1. a 5. měření
Max. moment síly (N.m)	PAS	130,1±21,4	120,3±20,3	121,4±22,7	113,6±26,5	111,7±26,3	14,2
	LED	135,8±39,6	122,1±22,9	117,9±27,6	116,4±26,7	114,1±28,4	16
Celková práce (J)	PAS	153,2±22,3	136,6±23,4	135,8±26,7	123,9±28,6	121,1±28,4	20,9
	LED	161,2±46,9	142,4±26,8	131,8±28,8	131,1±36	125,4±32,6	22,2
Průměrný výkon (W)	PAS	72,8±11,8	65,4±12,7	65,3±12,9	60,2±14,5	58±14,1	20,3
	LED	74,6±19,4	67,4±12,5	62,9±12,2	62,4±15	59,2±14,6	20,7

Maximální a průměrná srdeční frekvence pro pasivní odpočinek a ledování je shrnuta v grafu 1. Při pasivním odpočinku dosahovala maximální srdeční frekvence podobných hodnot jako při aplikaci ledových zábalů (159±21 vs. 155±17 tepů.min⁻¹, p = 0,07). Průměrná srdeční frekvence byla při ledování významně nižší než při pasivním odpočinku (125±15 vs. 135±20 tepů.min⁻¹, p = 0,047).



Graf 1
Graf závislosti maximální (SFmax) a průměrné srdeční frekvence (SFprum) v závislosti na druhu zotavení (PAS – pasivní odpočinek, LED – ledování)

Výsledky subjektivního vnímání námahy uvádíme v tabulce 3 jako nejčastěji se opakující hodnoty (modus), které byly stejné jako medián (prostřední hodnota souboru dat). Zaznamenané stupně námahy vykazují, že jedinci na zátěž a dva druhy zotavení reagovali velmi podobně. Pro opakovanou zátěž se nejčastěji opakoval stupeň 19 „extrémně velká námaha“ při aplikaci pasivního odpočinku. Po ledování zatěžovaných svalů se opakoval 2krát stupeň 20 „maximální námaha“ a 2krát stupeň 19 „extrémně velká námaha“.

Tabulka 3

Borgova škála (převzata z Plachety et al., 2005) subjektivně vnímané námahy při opakované zátěži po pasivním odpočinku (PAS) a po ledování (LED)

	PAS					LED				
Pořadí měření	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
Modus	17	18	19	19	19	20	18	19	19	20

DISKUSE

Cílem práce bylo posoudit vliv ledování na opakovaný maximální svalový výkon extenzorů a flexorů kolenního kloubu. Studie se zúčastnilo 14 sportovců s pravidelnou pohybovou aktivitou. Výsledky naší studie mohou být vztaheny pouze na populaci sportujících. Jinou reakci na udržení maximálního opakovaného výkonu můžeme očekávat u populace nesportujících (Baechle & Earle, 2008). V naší práci jsme zaznamenali významný pokles svalového výkonu po ledování i pasivním odpočinku. Efekt ledování se neprojevil. Podobné závěry po aplikaci ledových zábalů uvádí Thornley et al. (2003), kteří používali sáčky o teplotě $-11,9 \pm 1,8$ °C po dobu 30 s. Při opakovaném měření nezjistili významné změny maximálního momentu síly při extenzi kolenního kloubu. Jak uvádí Capko (1998) ledování aplikované po dobu 30 s působí pouze na reflexní mechanismy. Změny v hlubších vrstvách jsou vyvolány až po delší době působícího chladu, kdy jsou zotavné procesy vyvolány vazokonstrikcí cév a urychlením cirkulace látek a energií (Šrámek, Šimečková, Janský, 2000).

Pozitivní účinek střídavého ledování zatěžované tkáně na svalový výkon potvrdil Verducci (2000, 2001). Zjišťoval účinek ledových zábalů na opakované zvedání činky (Verducci, 2000) a rychlost a úspěšnost baseballového odpalu (Verducci, 2001). Oproti naší studii byla doba působení ledových zábalů delší (3 min) a střídala se s pasivním odpočinkem při pokojové teplotě po dobu 4,5 min (Verducci, 2000, 2001). Rozdílnost výsledků mohla být také způsobena odlišnou zátěží nebo individuální reakcí jedinců na aplikované ledové zábaly. Capko (1998) dále uvádí, že rozdílné působení ledování je ovlivněno rozdílnou skladbou tkání, různou tepelnou kapacitou, použitím různorodých ledových zábalů a především vlivem dalších endogenních a exogenních faktorů, které působí na změny teploty kůže.

Vlivem aplikace lokálního ledování došlo k významnému snížení průměrné srdeční frekvence ve srovnání s pasivním odpočinkem. Podobné účinky na srdeční frekvenci má i studená lázeň. Studená lázeň (kolem 10 °C) způsobila pokles srdeční frekvence první, druhou a třetí minutu ponoru na 95, 92 a 84 tepů.min⁻¹ (Eglin & Tipton, 2005). Během ponoru do ledové vody se zvýšil diastolický i systolický krevní tlak (Mantoni, Belhage, & Pedersen, 2007). Tyto reakce jsou pozorovány spíše v případech, pokud se jedná o celkové ponoření těla do studené lázně. Při ponoření jen části těla nebo končetiny dochází pouze k lokálním změnám. Při ponoru celého těla do vody může mít vliv na změny fyziologických funkcí také hydrostatický tlak (Capko, 1998).

V případě lokálního ochlazení docházelo k znecitlivění tkáně a dokonce dva jedinci pocítovali nepříjemnou bolest v oblasti hamstringů. Ostatní jedinci v případě ledování uváděli pocit *těžké končetiny*. Po aplikaci ledových zábalů konstatovali jedinci taktéž nižší stupeň vnímané námahy při opakovaném krátkodobém výkonu a menší bolestivost svalů i po dvou dnech (Verducci, 2000, 2001).

ZÁVĚR

Cílem naší studie bylo prokázat vliv ledování na udržení maximálního svalového výkonu. U krátkodobé svalové zátěže došlo k podobnému poklesu svalového výkonu extenzorů a flexorů kolenního kloubu po ledování i po pasivním zotavení. Vliv ledování nebyl významný.

Při ledování se významně snížila ve srovnání s pasivním zotavením SF_{prum} (125 ± 15 vs. 135 ± 20 tepů.min⁻¹; $p = 0,047$), u SF_{max} jsme významné změny nezaznamenali. Ledování nemělo vliv na RPE hodnoty při krátkodobé zátěži. Použití ledových zábalů může posloužit ke krátkodobému utlumení bolestivosti zatěžovaných svalů.

LITERATURA

- BAECHLE, T. R. & EARLE, R. W. (2008) *Essential of strength training and conditioning*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- BORG, G. (1998) *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- CAPKO, J. (1998) *Základy fyziotrické léčby*. Praha : Grada Publishing.
- COCHRANE, D., J. (2004) Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery: a review. *Physical Therapy in Sport*, 5, p. 26–32.
- EGLIN, C. M. & TIPTON, M. J. (2005) Repeated cold showers as a method of habituating humans to the initial responses to cold water immersion. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 93, p. 624–629.
- MANTONI, T., BELHAGE, B. & PEDERSEN, L. M. et al. (2007) Reduced cerebral perfusion on sudden immersion in ice water: a possible cause of drowning. *Aviat. Space Environ. Med.*, 78, p. 374–376.
- MATTACOLA, C. & PERRIN, D. H. (1993) Effects of cold water application on isokinetic strength of the plantar flexors. *Isokinetics and Exercise Science*, 3, p. 152–154.
- PLACHETA et al. (2005). *Praktická cvičení z klinické fyziologie*. Brno : MU.
- SRAMEK, P., SIMECKOVA, M., & JANSKÝ, L. et al. (2000). Human physiological responses to immersion into water of different temperatures. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 81, p. 436–442.
- THOMAS, J. R. & NELSON, J. K. (1996) *Research Methods in Physical Activity*. 3th ed. Champaign, IL : Human Kinetics.
- THORNLEY, L. J., MAXWELL, N. S. & CHEUNG, S. S. (2003) Local tissue temperature effects on peak torque and muscular endurance during isometric knee extension. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 90, p. 588–594.
- TROCHIM, W. K. M. (2001) *The Research Methods Knowledge Base*. Cincinnati : Atomic Dog Publishing.
- VAILE, J., HALSON, S., GILL, N. & DAWSON, B. (2008) Effect of hydrotherapy on recovery from fatigue. *Int. J. Sports Med.*, 29(7), p. 539–544.
- VERDUCCI, F. M. (2000) Interval Cryotherapy Decreases Fatigue During Repeated Weight Lifting. *Journal of Athletic Training*, 35(4), p. 422–426.
- VERDUCCI, F. M. (2001) Interval Cryotherapy and Fatigue in University Baseball Pitchers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(3), p. 280–287.

The effect of ice pack on maximal isokinetic knee strength during the extension and flexion

The aim of the study was to evaluate the effect of ice pack recovery on isokinetic concentric knee strength in extension and flexion. Fourteen athletes (age $26,6 \pm 4,4$ years) were performed in this study. The study was a random cross-over design. The effect of two methods of recovery (ice pack, passive rest) on isokinetic strength were assessed by 5×2 (order $\times$ recovery method) repeated-measure ANOVA. The ice packs did not have any affect on peak torque, total work and average power. We assessed significant decrease of mean heart rate by using the ice packs as compared with passive recovery (125 ± 15 vs. 135 ± 20 bpm, $p = 0,047$).

Keywords: Ice pack, isokinetic strength, heart rate, Borg's rates of perceived exertion.

Mgr. Barbora Strejcová

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52, Praha 6-Veleslavín
e-mail: bara.strejcova@ftvs.cuni.cz

HODNOCENÍ PARAMETRŮ PLAVECKÉ TECHNIKY U VÝKONNOSTNÍCH PLAVKYŇ*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 225–238

JITKA POKORNÁ, DANIEL JURÁK

Katedra plavání a plaveckých sportů

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Technika plavání představuje významný faktor v plaveckém výkonu. Její sledování a hodnocení patří mezi základní diagnostické prostředky sportovního plavání. Účinnost plavecké techniky se posuzuje délkou plaveckého kroku ve vztahu k rychlosti plavání a frekvenci záběrových pohybů. V příspěvku jsou předkládány výsledky zjišťování hodnot vybraných parametrů lokomoce u plavkyň ve věku 12–18 let. Výsledky šetření ukazují na souvislost u souboru probandek mezi hodnotou výkonu, věkem a rychlostí pohybu, menší podmíněnost ve vztahu k délce plaveckého kroku a frekvenci jako oddělených parametrů. Zjištěné vysoké hodnoty např. jen jednoho faktoru, které se mohou blížit nebo dokonce být nad průměrem vrcholných výkonů, nezabezpečují celkově vyšší rychlost plavání tzn. hodnotnější výkon probandek. Nicméně optimální propojení parametrů lokomoce plavce jako je délka plaveckého kroku, frekvence a rychlost plavání umožňuje podávat probandkám individuálně hodnotnější výkon i při nižších hodnotách parametrů. V porovnání s vrcholnými závodnicemi se ve sledovaném souboru tzv. technický výkon pohybuje u probandek žákovské kategorie na úrovni 75–80 %, u probandek dorostenecké kategorie na úrovni 80–90 %.

Klíčová slova: plavání, délka plaveckého kroku, frekvence pohybových cyklů, rychlost plavecké lokomoce.

ÚVOD

Výkon ve sportovním plavání je velkou měrou ovlivněn technickou vyspělostí konkrétního plavce. Pokud plavecká lokomoce není účelná a ekonomická, nelze uvažovat o podávání individuálně maximálních výkonů plavcem (Macejková & Hlavatý, 1996). Z výzkumů vyplynulo, že přes relativně dobrou technickou připravenost se propulzní účinnost u plavců pohybuje mezi 60–70 % (Toussaint, 1992 in Procházka & Macejková, 2003), u některých vrcholných plavců bylo zaznamenáno i vyšší procentuální vyjádření (Motýčka, 1979).

Pokorná & Čechovská (2009) vidí plavecký výkon na bázi složitého víceúrovňového systému specifických vztahů mezi rozsáhlým spektrem jednotlivých faktorů. Mezi dominantní faktory výkonu přiřazují předpoklad vytváření plavecké propulze s vysokou účinností. Např. Procházka & Macejková (2003) spojují vytváření hnacích sil a jejich účinnost i s nervosvalovými a senzomotorickými předpoklady.

* Studie vznikla v rámci projektu SVV 2011-263601 a SVV 2011-263602 a s podporou VZ MŠMT ČR 0021620864.

Problematikou vlastního mechanismu vzniku propulzních sil se zabývala řada autorů u nás (Juřina, 1984; Jasan, 1996; Jurák, 2005; Hofer, 2006) i v zahraničí (např. z dnes dostupných Colwin, 1992; Maglischo, 2003). Juřina (1984) definoval plaveckou propulzi jako výsledek záběrových pohybů, který se projevuje pohybem těla plavce ve vodním prostředí. Ve sportovním plavání propulzi dále hodnotíme ve vztahu k délce záběrového pohybu, k délce plaveckého kroku nebo k hodnotám rychlosti pohybu těla nebo jeho jednotlivých segmentů na hladině. Neumann, Pfützner & Hottenrott (2005) spojují optimalizaci individuální techniky z dynamicko-časového a časově-prostorového pohledu také s technickými parametry, konkrétně s frekvencí pohybu a dráhou pohybu záběrových segmentů.

Předmětem posuzování techniky jsou pro plavecké odborníky především parametry pohybů těla plavce, tzn. různé polohy a pohyby těla a jeho segmentů vzhledem k hladině, směru plavání i k sobě navzájem. Zmíněné parametry určujeme pomocí prostorově-časových souřadnic a úhlů (Seifert, Chollet & Bardy, 2004) a snažíme se je ovlivňovat technickou přípravou spolu s parametry lokomoce plavce. Mezi sledované parametry plavecké lokomoce řadíme časové a prostorové souřadnice pohybu plavce ve vodě, nejčastěji již zmiňované, tzn. rychlost plavání (okamžitá, průměrná), doba pohybového cyklu, frekvence pohybových cyklů (f = počet pohybových cyklů za minutu) a délka plaveckého kroku (Pokorná & Havránek, 2010).

Hofer (2006) charakterizuje plavecký krok (k) jako: „Vzdálenost v metrech, kterou překoná plavec (jeho těžiště) ve směru plavání v průběhu jednoho cyklu plaveckých pohybů“. Plavecký krok je významným kvantitativním ukazatelem technické vyspělosti a účinnosti techniky plavce. Autor dodává, že plavci s účinnější technikou překonávají svoji trať menším počtem záběrů, tzn. delším plaveckým krokem. Přesto je nutné brát v úvahu působení dalších faktorů včetně kondičních, motorických i somatických.

Např. Procházka, Macejková (2003) v souladu s Hofrem (2006) uvádějí, že průměrná délka plaveckého kroku finalistů OH 1996 na sprinterských disciplínách byla 2,181 m, u slabších plavců byla zjištěna průměrná hodnota délky plaveckého kroku pouze 1,948 m (19.–24. místo). Obdobnou tendenci vysledovali Hellard et al. (2008) v šetření změn frekvence pohybových cyklů během plaveckého závodu. Plavci s vyšší plaveckou výkonností udrželi vyrovnanější frekvenci po celou dobu závodu, naopak plavci nižší úrovně zaznamenali znatelnější pokles nebo méně účinnou, příliš vysokou, frekvenci.

Lielvards, Krzyszkowski & Popov (2011) připouštějí jako jednu z cest ke zvyšování nebo udržení rychlosti plavání zvyšování frekvence pohybových cyklů. V individuálním výkonu se tak musí dít za předpokladu udržení nebo přiměřeného zkrácení délky plaveckého kroku, které ve vzájemné kombinaci zajistí udržení nebo zvýšení rychlosti plavání. Pokud je zaznamenáno zkrácení plaveckého kroku s poklesem rychlosti lokomoce při zvyšující se frekvenci pohybových cyklů, lze hodnoty frekvence považovat individuálně za nevýhodné.

Současné hodnoty diskutovaných parametrů sprinterek, které dosahují plavkyně nejvyšší mezinárodní úrovně, uvádí tabulky 1 a 2. Hodnoty byly získány měřicím digitalizovaným systémem. Tabulka 3 uvádí hodnoty parametrů získaných na základě studie Michielon et al. (2011) na plavecké populaci v Itálii.

Tabulka 1

Parametry výkonů finalistek na 50 m volný způsob na ME v Istanbulu 2009 (zpracováno dle Haljand, 2009)

ŽENY	Ø čas [s]	Ø frekvence [pc/min]	Ø rychlost [m.s⁻¹]	Ø délka kroku [m]
50 m VZ	24,09	60,50	2,08	2,06

technický výkon (TV) = 100 % (hodnoty parametrů v tabulce představují v našem šetření vždy 100 %)

Tabulka 2

Parametry výkonů juniorek (finalistek) na 50 m volný způsob na MEJ v Bělehradu 2008
(zpracováno dle Haljand, 2008)

JUNIORKY [pořadí]	Čas [s]	Frekvence [pc/min]	Rychlost [m.s ⁻¹]	Délka pl. kroku [m]	Technický výkon [%]*
1	25,68	58	1,87	1,88	92,4
2	25,78	58	1,87	1,88	92,4
3	26,08	61	1,84	1,74	91,2
4	26,26	61	1,80	1,75	90,8
5	26,27	57	1,83	1,90	91,4
6	26,28	60	1,82	1,77	90,8
7	26,45	64	1,8	1,65	90,7
8	26,49	52	1,8	2,05	90,6
Průměr	26,16	58,9	1,82	1,82	91,3

* technický výkon – průměrné procentuální vyjádření sledovaných parametrů k hodnotám průměrného evropského výkonu finalistek 2009 na ME

Tabulka 3

Parametry pohybu plavecké lokomoce dívek v jednotlivých věkových kategoriích
(podle Michielon et al., 2011)

Parametr pohybu	9–10 let [průměr, sm. odchylka]	11–12 let [průměr, sm. odchylka]	13–14 let [průměr, sm. odchylka]
Rychlost plavání [m.s ⁻¹]	0,97±0,09	1,18±0,07	1,35±0,06
Frekvence [pc/min]	55,34±3,36	54,32±3,05	54,01±3,65
Délka pl. kroku [m]	1,05±0,12	1,30±0,07	1,50±0,14

Vedle přesného zjišťování délky plaveckého kroku na světových soutěžích pomocí vysoce speciálních zařízení lze v tréninkové praxi diagnostikovat sice méně přesně, ale pro trenérskou praxi postačující hodnoty, z kterých můžeme vypočítat délku plaveckého kroku v závislosti na rychlosti plavecké lokomoce a frekvenci pohybových cyklů horních končetin (Pokorná, 2010). Délku plaveckého kroku společně s tzv. prokluzem můžeme také určit z grafu, který zachycuje trajektorii pohybu paže pod hladinou (Hofer, 2006).

Posouzení individuální plavecké techniky ve smyslu kvality a efektivity záběrových pohybů je jednou z komponent technické přípravy, resp. plaveckého tréninku (Čechovská, 2010).

Diagnostika plavecké techniky může probíhat na bázi kvalitativního posuzování, např. formou expertního hodnocení, nebo kvantitativním způsobem, např. kinematickou analýzou záznamu pohybu (Jasan et al., 1994; Berger, Hollander & De Groot, 1999). Získané hodnoty se využívají nejen k vlastnímu posouzení účinnosti záběrových pohybů, ale i v technické a kondiční přípravě plavce jako kontrolní i rozvíjející prostředek (Barden & Kell, 2009).

SOUBOR A METODIKA

Předkládané šetření bylo zaměřeno na zjištění a vzájemné posouzení vybraných parametrů plavecké techniky u žen, plavkyň výkonnostní úrovně ve svých kategoriích. Vlastní výzkumný soubor byl tvořen šesti plavkyněmi žákovského věku a 5 plavkyněmi z kategorie dorostu ve sportovním plavání. Soubor byl sestaven na základě kritérií: je aktivní plavkyně, dlouhodobě se účastní řízené plavecké přípravy, pravidelně se nominuje na nejvyšší soutěže ve své kategorii v České republice, popř. v rámci Evropy nebo světa.

Pro výzkum se stalo stěžejní: jaké hodnoty dosahují sledované parametry, jakým způsobem se uplatňují při podávání výkonu a na jaké jsou úrovni ve vztahu k vrcholným výkonům žen.

Zkoumány byly následující parametry plavecké techniky: délka plaveckého kroku (pk), frekvence pohybových cyklů za minutu (f) a rychlost plavání (v), tzv. čistá rychlost plavání bez ovlivnění odrazu po obrátce nebo startovním skoku.

Pro účely stanovení úrovně hodnot parametrů k parametrům vrcholných výkonů byl zaveden pojem technický výkon (TV), který zahrnuje procentuální vyjádření všech tří sledovaných parametrů,

$$\text{tzn. } TV = \frac{\%v + \%f + \%pk}{3}.$$

100 % u každého parametru představuje hodnota průměrného výkonu finalistek ME na 50 m volným způsobem, v našem šetření z roku 2009 (tab. 1).

Východiskem hodnocení parametrů techniky se stal empirický kvantitativní výzkum. Získaná kvantitativní data byla zpracována tabulačně popisnou statistikou a vyjádřena grafickou formou. Hodnocení bylo dále provedeno posouzením s parametry plavání předních plavkyň evropské výkonnosti a Pearsonovým korelačním koeficientem s určením síly asociace (malá: 0,1–0,3; střední: 0,3–0,7; velká: 0,7–1,0).

Pro stanovení hodnoty plaveckého kroku byl použit výpočet:

$$pk = \frac{v \cdot 60}{f} \text{ kde } v \dots \text{ rychlost plavání (m} \cdot \text{s}^{-1}), t_c \dots \text{ čas cyklu (s), } f \dots \text{ frekvence}$$

Testová situace

Sledovaný parametr (frekvence) a pomocný čas pro výpočet rychlosti plavání (potřebný k uplavení testovaného desetimetrového úseku) byly zjišťovány manuálně pomocí ručního měřicího zařízení (frekvenčních stopek) ve vyznačeném prostoru bazénu (vymezení 10m vzdálenosti v plavecké dráze pomocnými svislými tyčemi 8,5 m od odrazové stěny a 6,5 m před cílovou stěnou bazénu).

Kritéria testování byla stanovena v rozpisu: 6 x 25 m plaveckým způsobem kralů; úseky 1–6 zrychlované, tzn. první úsek nejpomaleji, šestý úsek individuálně nejrychleji. Zaznamenává se čas k překonání vyznačeného 10m úseku a frekvence pohybových cyklů horních končetin (počátek pohybového cyklu: zahájením přípravné fáze – prsty ruky protínají hladinu). Mezi testovanými úseky se zařazuje interval odpočinku pro eliminaci únavy. Před testovou situací je umožněno rozplavání a výklad k průběhu testové situace. Je nutná přítomnost dvou examinátorů a jednoho zapisovatele.

Pro hledání odpovědi byla výsledková část rozdělena na tři části s úkoly:

- Vyjádřit vztah změn délky plaveckého kroku, rychlosti plavání a hodnot frekvence pohybových cyklů (záznam vývoje hodnot parametrů během testové situace).
- Stanovit hodnoty technického výkonu.

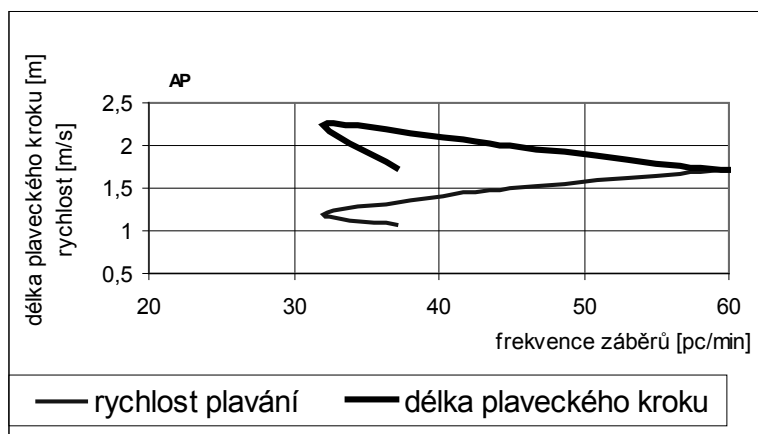
c) Zjistit vzájemné vztahy sledovaných parametrů v nejvyšší rychlosti při testování, technického výkonu v souvislosti s nejlepším výkonem na 50 m a věku plavkyň v době testování.

Soutěžní výkon na 50 m volný způsob u sledovaných probandek a u vrcholných plavkyň byl zvolen jako nejkratší plavecká disciplína, v které jsou dosahovány nejvyšší rychlosti plavání a nejvíce odpovídá vynakládanému úsilí, resp. rychlosti lokomoce v posledním plavaném úseku testování.

VÝSLEDKY A DISKUSE

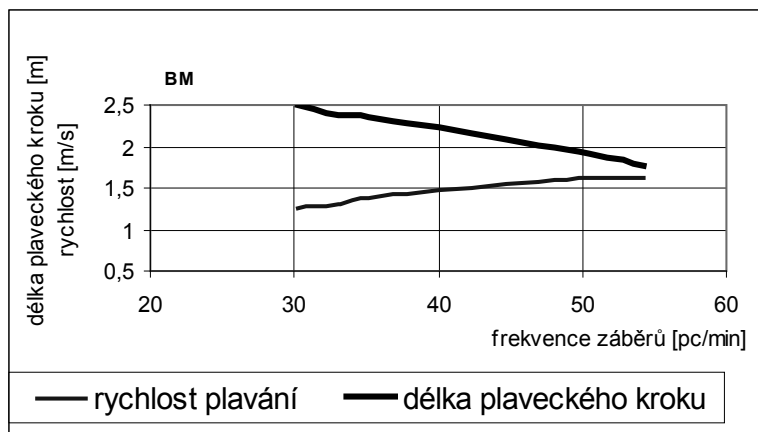
1. Změny délky plaveckého kroku, rychlosti plavání v závislosti na hodnotách frekvence pohybových cyklů probandek

Výsledky testové situace s individuálním vyhodnocením pro jednotlivé probandky šetření jsou zaznamenány pomocí obrázků 1–11. Obrázky 1–5 zobrazují záznam změn parametrů lokomoce probandek dorostenecké kategorie, obrázky 6–11 přibližují změny v hodnotách sledovaných parametrů probandek žákovské kategorie.



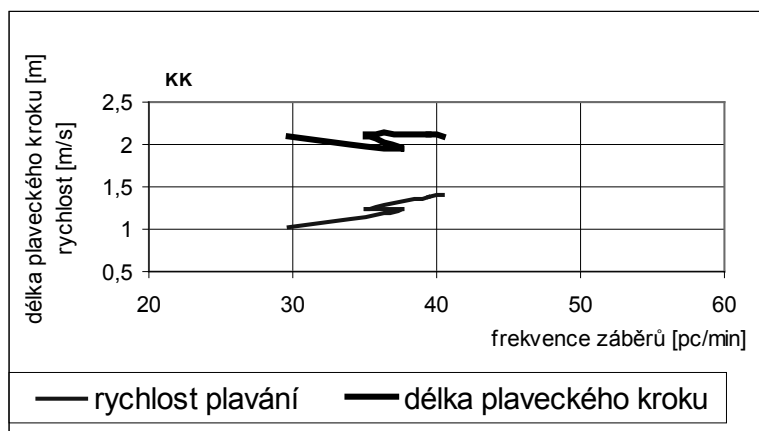
Obrázek 1

Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u AP

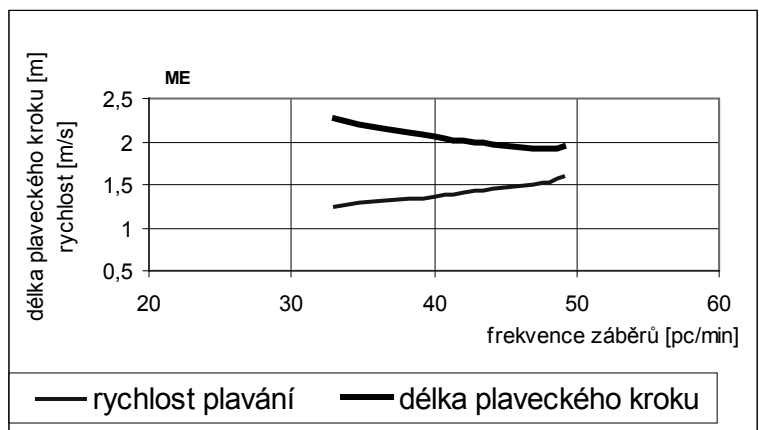


Obrázek 2

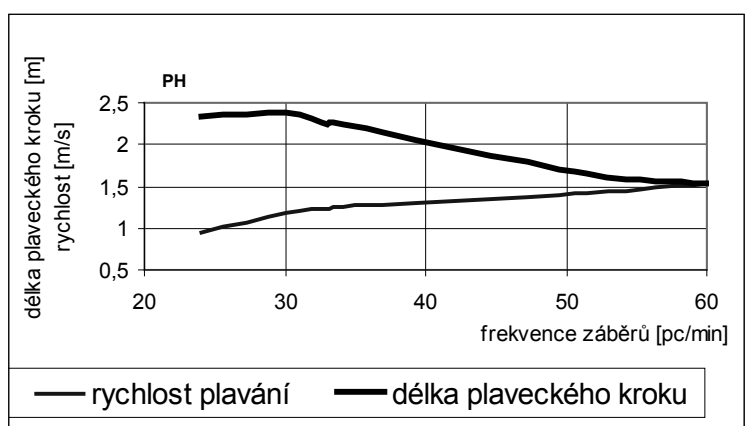
Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u BM



Obrázek 3
Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u KK



Obrázek 4
Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u ME

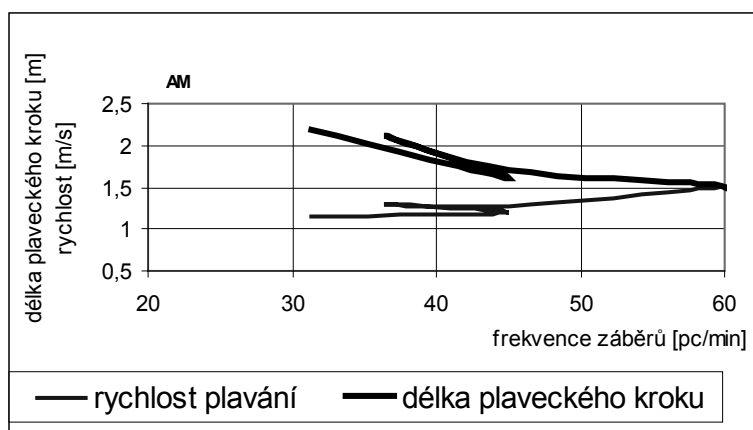


Obrázek 5
Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u PH

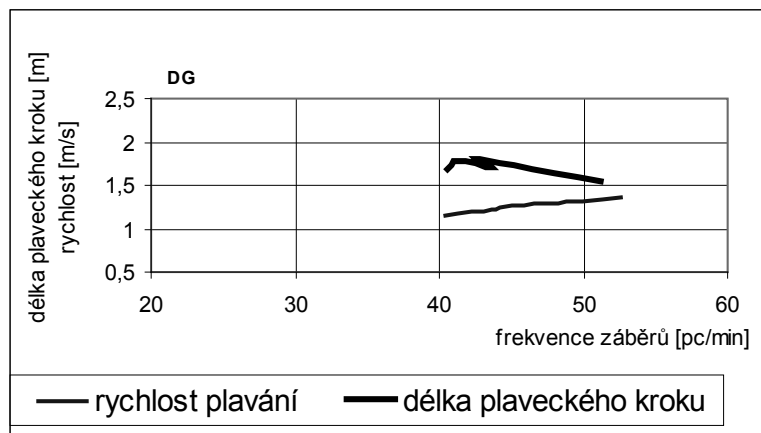
Ze záznamů dorostenek lze konstatovat, že frekvence pohybů se nachází v rozsahu od 24 pc/min do 62 pc/min. V reálných hodnotách však uvedený rozptyl splňuje pouze jedna probandka PH (obr. 5), která však při vyšších hodnotách frekvence nedokáže udržet potřebnou délku plaveckého kroku a její rychlost je nejnižší ze všech probandek. U probandek AP (obr. 1) a KK (obr. 3) je v záznamu vývoje sledovaných parametrů znatelná situace, při které probandky zvýší rychlost, zároveň prodlouží plavecký krok a případně sníží frekvenci pohybů. Z hlediska účinnosti pohybu tuto situaci můžeme hodnotit kladně.

U probandek BM (obr. 2), KK (obr. 3) a ME (obr. 4) vidíme v grafickém průběhu vývoje parametrů malou dispozici manipulace plavání v nižších frekvencích a zároveň rezervy v nejvyšších rychlostech. Především u KK a ME je znatelný poměrně malý rozptyl parametru frekvence s nízkými hodnotami na hranici jejich individuální maximální rychlosti, která byla zjištěna v průběhu testování. Zároveň u obou došlo jen k malému poklesu délky plaveckého kroku. Pro obě plavkyně můžeme konstatovat rezervy v provedení výkonu ve vztahu k rychlosti plavání a v kombinaci vyšší frekvence pohybových cyklů a optimální zkrácení délky plaveckého kroku, pokud by nedokázaly zachovat testem zaznamenanou délku kroku. Z hlediska průběhu křivek plaveckého kroku a rychlosti je možné pracovat s jejich prodloužením odpovídající vyšším hodnotám frekvence a tím získat potřebné individuální hodnoty frekvence a délky plaveckého kroku probandek pro potřeby tréninku ke zvýšení rychlosti plavání.

U probandek AP a PH je cesta zvýšení rychlosti plavecké lokomoce přes prodloužení délky plaveckého kroku při zachování stávající frekvence pohybu nebo při nepatrném snížení frekvence v maximální rychlosti plavání, tzn. zvýšit účinnost záběrových pohybů. Další nárůst hodnot frekvence pohybových cyklů již nelze v těchto případech doporučit na základě uvedených hodnot v tabulkách 1 a 2. Lze předpokládat, že v případě zvýšení frekvence by již došlo k poklesu nejen délky plaveckého kroku, ale i rychlosti plavání. Naopak délka plaveckého kroku je parametrem, který kritéria vrcholných výkonů u sledovaných probandek nedosahuje.

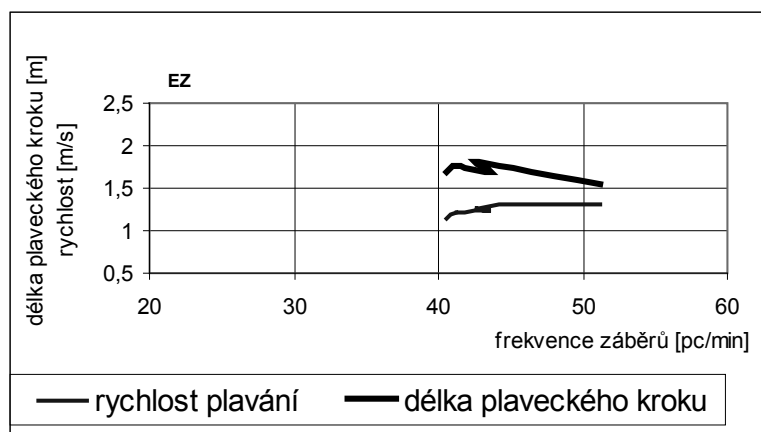


Obrázek 6
Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u AM



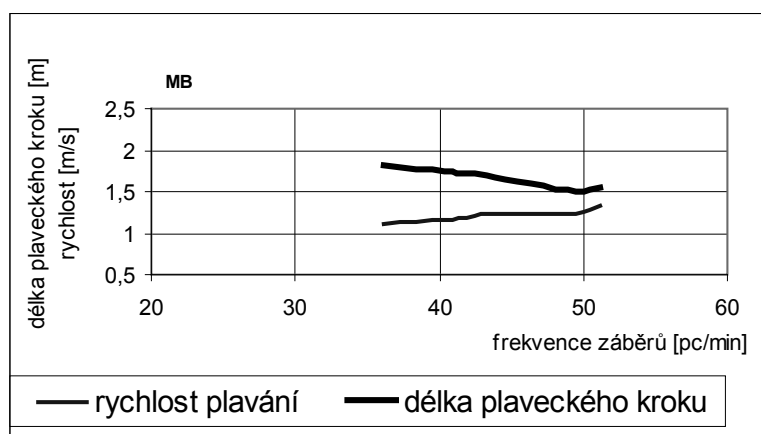
Obrázek 7

Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u DG



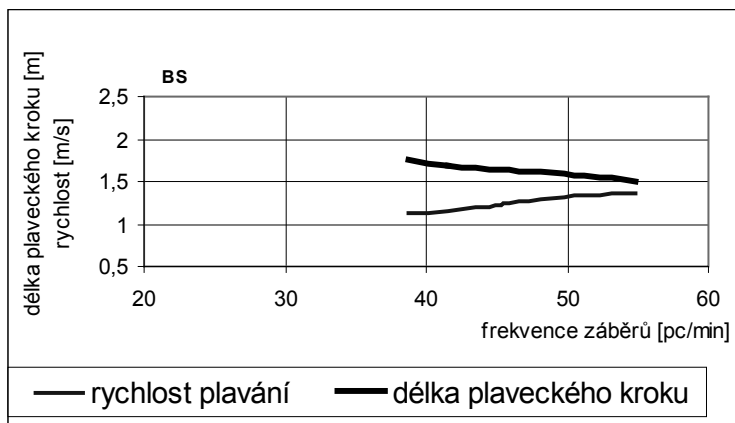
Obrázek 8

Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u EZ



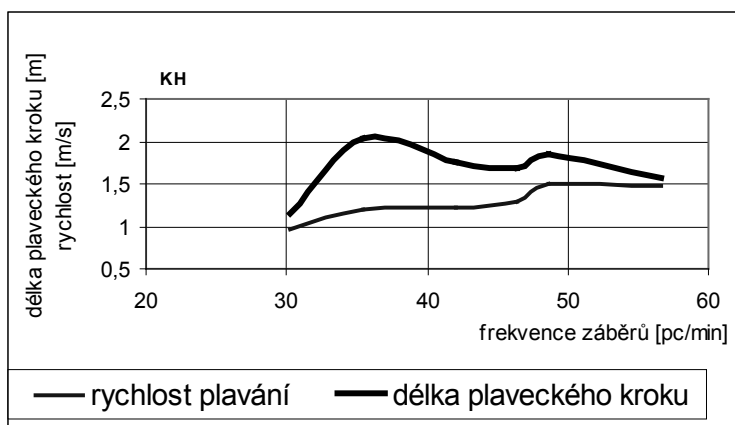
Obrázek 9

Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u MB



Obrázek 10

Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u BS



Obrázek 11

Závislost délky plaveckého kroku a rychlosti na frekvenci záběru u KH

Protokoly plavkyň žákovských kategorií vykazují některé shodné prvky a některé odlišné charakteristiky od předcházejících záznamů. Větší rozsah frekvence v průběhu testové situace zachycují obrázky 6 a 11 pro plavkyně AM a KH, hodnoty přibližně mezi 30 pc/min a 60 pc/min (ostatní s individuálními přesahy mezi 40–50 pc/min). Obě probandky se také odlišují od ostatních plavkyň „žatek“ vyšší maximální rychlostí, přestože nedosahují hodnot starších probandek. U obou probandek je reálné zvýšení rychlosti plavání především prodloužením délky plaveckého kroku. Doporučit lze obecně pro zmiňované plavkyně, ale i pro celou skupinu, plavání při nižších rychlostech a nízké frekvenci pohybových cyklů s důrazem na délku plaveckého kroku. Smyslem je podpořit vnímání reakce opory vodního prostředí a kladení důrazu na technické prvky provedení pohybových cyklů především horních končetin, a to nejen ve fázi záběrové.

Testová situace u probandek AM (obr. 6), DG (obr. 7), EZ (obr. 8) a KH (obr. 11) také naznačuje horší zvládnutí zadání stupňování rychlosti s doprovodným a postupným zkracováním délky plaveckého kroku a nárůstu frekvence. Záznamy hodnot plaveckého kroku ukazují, že při stejné frekvenci mohou probandky plavat rychleji na základě prodloužení plaveckého kroku, tzn. že úsek zvládají účinněji. Zjištěná skutečnost dává dobré předpoklady pro technickou

přípravu a možnosti zrychlení lokomoce, na druhé straně naznačuje rezervy v diferenciaci a kontrole vynakládaného úsilí.

Z výsledků vyplývá, že mladší probandky při plavání maximální rychlostí disponují téměř shodnou délkou plaveckého kroku – 1,5 m a na základě rozdílných frekvencí pohybových cyklů se jejich individuální rychlost pohybuje mezi 1,3 m.s⁻¹ až 1,5 m.s⁻¹.

Pokud hodnoty těchto parametrů našich žákovských probandek porovnáme s předkládanými hodnotami v tabulce 3, je patrné, že námi zjištěné hodnoty odpovídají průměrným hodnotám, které byly zjištěny rozsáhlejším výzkumem u obdobné věkové populace italských plavkyň. Pouze probandka KH je svými parametry nadprůměrná.

2. Hodnoty technického výkonu (TV – průměrné procentuální vyjádření úrovně sledovaných parametrů ve vztahu k vrcholným výkonům)

Hodnoty technického výkonu (tab. 4) se v testovaném souboru probandek pohybují v rozmezí 74–90 % k průměrnému technickému výkonu finalistek mistrovství Evropy (2009). Hodnoty víceméně dospělých plavkyň jsme zvolili z důvodu perspektivnosti technického vývoje probandek.

Z přehledu je patrné, že v závislosti na věkové kategorii lze vysledovat u žaček rozmezí TV 74–81 %, u dorostenek TV v hodnotách 82–90 %, výjimku představuje KK s hodnotou TV 78,6 %. TV můžeme tak považovat za jeden z ukazatelů technické vyspělosti plavce, která v průběhu kariéry při cíleném ovlivňování stoupá a je důležitou součástí plaveckého výkonu.

Tabulka 4

Parametry plavecké lokomoce a celkový technický výkon při dosažení maximální rychlosti plavání

Plavecký způsob kraul								
Probandka	Věk (roky)	f [pc/ min]	v [m.s ⁻¹]	pk [m]	f* [%]	v* [%]	pk* [%]	TV [%]
AP	18	62,2	1,75	1,69	102,8	84,3	82,1	89,7
BM	18	54,3	1,61	1,78	89,8	77,6	86,5	84,6
KK	17	40,4	1,40	2,09	66,8	67,5	101,5	78,6
ME	17	49,0	1,59	1,95	81,0	76,6	94,7	84,1
PH	17	60,0	1,54	1,54	99,2	74,2	74,8	82,7
AM	14	60,4	1,51	1,5	99,8	72,8	72,9	81,8
DG	14	52,6	1,36	1,54	86,9	65,4	74,8	75,7
EZ	13	51,1	1,31	1,54	84,5	63,0	74,8	74,1
MB	13	51,1	1,33	1,56	84,5	63,9	75,7	74,7
BS	12	54,9	1,36	1,49	90,7	65,4	72,3	76,1
KH	12	56,6	1,48	1,57	93,6	70,8	76,8	80,4

pk – délka plaveckého kroku

* – procentuální vyjádření reálných hodnot k výkonům uvedeným v tab. 1

Pro širší posouzení zjištěných technických výkonů ve sledovaném souboru byly výpočtem kontrolně stanoveny technické výkony finalistek (50 m VZ) na juniorském mistrovství Evropy (2008) – tabulka 3. Technický výkon je velmi vyrovnaný, od 90,6 % (8. místo) do 92,4 % (1. místo), a odpovídá rozmezí výkonů na 50 m volný způsob v rozsahu 0,81 s. Přestože se jednalo o plavkyně ve věku 16 let, k jejich technickému výkonu se přiblížila pouze naše osmnáctiletá probandka AP, která i svým osobním výkonem na zkoumané trati může finalistkám konkurovat.

Při sledování dílčích procentuálních hodnot faktorů a celkového plaveckého výkonu je patrné, že relativně vysoké hodnoty jednoho faktoru např. u probandky KK ($pk^* = 101,5 \%$) nezaručují celkově vysokou hodnotu TV, tak jak vidíme u probandky AP ($f = 102,8 \%$), která má na vyšší úrovni i zbývající dva faktory, především délku plaveckého kroku. Procentuální vyjádření parametrů potvrzuje u této probandky (AP) již doporučenou tendenci ke zvýšení rychlosti přes prodloužení délky plaveckého kroku se zachováním nebo s malým snížením hodnot frekvence pohybových cyklů.

3. Vztah sledovaných parametrů v nejvyšší rychlosti při testování probandek, technického výkonu v souvislosti s nejlepším výkonem na 50 m a věku plavkyň v době testování

Posouzení výsledků testování, tzn. hodnot zvolených parametrů a vypočítaného technického výkonu a věku plavkyň v době testování, pomocí korelačního koeficientu (tab. 5) prezentuje velkou sílu asociace mezi výkonem na 50 m volný způsob, technickým výkonem, věkem a rychlostí lokomoce, střední sílu asociace s frekvencí a délkou plaveckého kroku. Znovu se ukazuje, že délku plaveckého kroku nebo frekvenci jako samostatný faktor v celkovém výkonu musíme posuzovat jako součást charakteristiky celkové lokomoce, tzn. v souvislosti s individuálně optimálním propojením s dalším faktorem nebo faktory techniky.

Velká síla asociace, a až téměř lineární vztah, se objevuje mezi rychlostí pohybu a technickým výkonem. Naopak žádnou asociaci nezaznamenávají věk a frekvence pohybových cyklů. Také plavecký krok vykazuje nízkou sílu asociace s rychlostí pohybu, což odpovídá plavecké praxi, při které delší plavecký krok nemusí být nutně spojen s vyšší rychlostí plavání, pokud není realizován v režimu vyšší frekvence pohybových cyklů.

Tabulka 5

Vyjádření závislosti plaveckého výkonu na 50 m VZ, věku, parametrů lokomoce a technického výkonu u sledovaného souboru plavkyň

	50 m	TV	Věk	Frekvence	Rychlost	PK
50 m	1	–	–	–	–	–
TV	–0,96299	1	–	–	–	–
Věk	–0,73377	0,754029	1	–	–	–
Frekvence	–0,42289	0,47368	–0,02478	1	–	–
Rychlost	–0,95343	0,996077	0,73853	0,504507	1	–
PK	–0,35231	0,326188	0,653909	–0,67671	0,285711	1

Pro porovnání byla vypočtena asociační tabulka i pro juniorské finalistky na MEJ v roce 2009 (tab. 6). Nízkou sílu asociace nebo téměř žádnou zaznamenáváme u frekvence ve vztahu k ostatním faktorům, kromě vysoké síly asociace k délce plaveckého kroku. Vztah znovu ukazuje nutnost pracovat v tréninkové praxi na optimalizaci vztahu frekvence – plavecký krok. Také u finalistech se potvrzuje vysoká síla asociace mezi výkonem na 50 m, TV a rychlostí pohybu oproti téměř neexistující asociaci k plaveckému kroku a frekvenci.

Tabulka 6
Vyjádření závislosti plaveckého výkonu na 50 m VZ, parametrů lokomoce a technického výkonu u finalistek na MEJ v roce 2008

	50 m	TV	Frekvence	Rychlost	PK
50 m	1	–	–	–	–
TV	–0,94792	1	–	–	–
Frekvence	–0,00797	–0,12057	1	–	–
Rychlost	–0,95105	0,960535	–0,09687	1	–
PK	–0,08876	0,233294	–0,99151	0,18947	1

ZÁVĚR

Výzkumné šetření plaveckého kroku jako indikátoru účinnosti plavecké techniky a dalších parametrů plavecké lokomoce u souboru probandek ve věku žákovské a dorostenecké kategorie naznačilo vztahy mezi hodnotami jednotlivých parametrů a věkem, mezi parametry a výkonem a mezi parametry navzájem.

Za důležité a ve shodě s obecným náhledem na plavecký výkon je nutné vyzdvihnout potvrzení ve formě vysoké míry asociace mezi absolutním výkonem (v našem šetření na 50 m) a technickou vyspělostí plavce (v našem šetření TV).

Konkrétní hodnoty parametrů lokomoce probandek při porovnání s hodnotami parametrů vrcholných plavkyň vykazují rozdílnosti, které souvisejí z nižší úrovní technické vyspělosti sledovaných probandek. V našem šetření jsme rozdíl vyjádřili procentuálně ve formě tzv. technického výkonu, který byl o 10–25 % nižší než u finalistek ME na 50 m volný způsob. Nelze opomenout věk probandek našeho souboru, který je důležitým indikátorem technického výkonu, ale i plaveckého výkonu.

V některých případech se u probandek zjištěné hodnoty přibližují k hodnotám srovnávacím. V návaznosti však zaznamenáváme záporný rozdíl v jiném parametru. Na základě propojenosti rychlosti, frekvence pohybových cyklů a plaveckého kroku je potom výsledná plavecká lokomoce, resp. rychlost plavání nižší.

Získané údaje mohou poskytnout východiska pro koncipování technické přípravy ve smyslu posouzení jednotlivých parametrů (plavecký krok, frekvence) a možnosti jejich ovlivnění pro zvýšení rychlosti plavání. Za velmi názorné považujeme grafické vyjádření změn plaveckého kroku a rychlosti ve vztahu ke zvyšující se frekvenci pohybových cyklů.

Ve shodě s Havránekem (2010) doporučujeme vždy posuzovat délku plaveckého kroku ve vztahu k rychlosti plavání a s propojením na frekvenci plavání. Frekvence pohybů je obecně nepřímo úměrná délce plaveckému kroku.

DOPORUČENÍ

Za optimální je možné považovat při podávání individuálně maximálního plaveckého výkonu vysokou frekvenci pohybových cyklů, delší plavecký krok a vysokou rychlost plavání nebo při zkracujícím se plaveckém kroku vlivem vzrůstající frekvence stále zvyšující se rychlost plavání. Za nežádoucí naopak pokládáme zvyšující se frekvenci pohybů a zároveň snižující se rychlost plavání a zkracující se délku plaveckého kroku.

Počátky cíleného působení ve vztahu k délce plaveckého kroku a frekvenci pohybů lze spatřovat již v etapách přípravného a základního plaveckého tréninku ve formě záměrného rozvoje techniky plaveckých způsobů. Důležité je využívat široké spektrum technických a koordinačních cvičení a cvičení pro rozvoj vnímání vodního prostředí. V dalších fázích je aktuální zařazovat úkolové prvky – odhad času plavané vzdálenosti, dodržení stanoveného počtu pohybových cyklů na stanovenou vzdálenost, snižování počtu pohybových cyklů na konstantní vzdálenosti, zrychlování při zachování počtu pohybových cyklů apod.

Z hlediska monitoringu technické vyspělosti plavce a na základě výsledků našeho šetření lze doporučit sledování individuálních parametrů plavecké lokomoce dlouhodobě, neboť jsou dobrým indikátorem směru tréninkového procesu.

LITERATURA

- BARDEN, J. & KELL, R. (2009) Relationships between stroke parameters and critical swimming speed in a sprint interval training set. *Journal of Sports Sciences*, vol. 27, no. 3, p. 227–229.
- BERGER, M. A. M., HOLLANDER, A. P. & DE GROOT, G. (1999) Determining propulsive force in front crawl swimming: a comparison of two methods. *Journal of Sports Sciences*, vol. 99, no. 2, p. 97–105.
- COLWIN, C. M. (1992) *Swimming into 21st century*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- ČECHOVSKÁ, I. (2010) Diagnostika plaveckých dovedností [online]. Přístup dne 23.02.2011 z [www: http://www.ftvs.cuni.cz/elstudovna](http://www.ftvs.cuni.cz/elstudovna).
- HALJAND, R. (2008) European Junior Swimming Championships – Belgrad 2008 [online]. Přístup dne 30.04.2011 z [www: <http://www.swim.ee/competition/2008_belgrade/Belgrade.htm>](http://www.swim.ee/competition/2008_belgrade/Belgrade.htm).
- HALJAND, R. (2009) European Short Course Swimming Championships – Istanbul 2009 [online]. Přístup dne 30.04.2011 z [www: <http://www.swim.ee/competition/2009_turkey/turkey2009.html>](http://www.swim.ee/competition/2009_turkey/turkey2009.html).
- HAVRÁNEK, P. (2010) *Diagnostika účinnosti plavecké techniky*. Nepublikovaná diplomová práce. Praha : UK FTVS.
- HELLARD, P. (2008) Kinematic measures and stroke rate variability in elite female 200-m swimmers in the four swimming techniques. *Journal of Sports Sciences*, vol. 26, no. 1, p. 35–46.
- HOFFER, Z. (2006) *Technika plaveckých způsobů*. Praha : Karolinum.
- JASAN, L. et al. (1994) *Záznam plavecké techniky metodou Consport Motion Analysis i způsob jejího vyhodnocení*. Expertní zpráva. Praha : UK FTVS.
- JASAN, L. (1996) *Fyzikální zákonitosti plaveckého prostředí*. Skriptum. Praha : UK FTVS.
- JURÁK, D. (2005) Současné vnímání plavecké propulze ve světě. In ČECHOVSKÁ, I. (Ed.) *Problematika plavání a plaveckých sportů IV* : sborník příspěvků z vědeckého semináře (p. 76–80). Praha : UK FTVS.
- JUŘINA, K. (1984) *Mechanika kraulové propulze*. Expertní zpráva. Praha : UK FTVS.
- LIELVARDS, A., KRZYSZKOWSKI, A. & POPOV, E. (2011) Variant modelling of swimming frequency and stroke length relation in short distance [online]. Přístup dne 23.03.2011 z [www: <http://www.sportywodne.edu.pl/pdf3/3vol3.pdf>](http://www.sportywodne.edu.pl/pdf3/3vol3.pdf).
- MACEJKOVÁ, Y. & HLAVATÝ, R. (1996) *Biomechanika a technika plaveckých způsobů*. Bratislava : KP a PŠ FTVS UK a SPF.
- MICHIELON, G. et al. (2011) Analysis of the stroke frequency and stroke length in the 100 m crawl with young Italian competitive swimmers, as index of their technique evolution [online]. Přístup dne 15.04.2011 z [www: <http://www.smas.org/2-kongres/papers/561.pdf>](http://www.smas.org/2-kongres/papers/561.pdf).
- MOTYČKA, J. (1979) *Kinematická a dynamická analýza plavání a veslování*. Brno : VAAZ.
- MAGLISHO, E. W. (2003) *Swimming fastest*. Champaign, IL : Human Kinetics. ISBN 0-7360-3180-9.
- NEUMANN, G., PFÜTZNER, A. & HOTTENROTT, K. (2005) *Trénink pod kontrolou: metody, kontrola a vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Praha : Grada Publishing.

- PROCHÁZKA, K. & MACEJKOVÁ, Y. (2003) Štruktúra športového výkonu v šprintérských disciplínach. In ČECHOVSKÁ, I. (Eds.) *Problematika plavání a plaveckých sportů III* : sborník příspěvků z vědeckého semináře (p. 88–92). Praha : UK FTVS.
- POKORNÁ, J. & ČECHOVSKÁ, I. (2009) Štruktúra sportovních výkonů založených na plavecké lokomoci. In ČECHOVSKÁ, I. & TŮMA, M. (Eds.) *Pohybové aktivity v biosociálním kontextu* (p. 201–210). Praha : Karolinum.
- POKORNÁ, J. & HAVRÁNEK, P. (2010) Účinnost plavecké techniky u plavkyň různé výkonnosti a věku. In BENČURIKOVÁ, L. & MACEJKOVÁ, Y. (Eds.). *Studium motoriky člověka vo vodnom prostredí* (p. 196–207). Bratislava : UK FTVŠ.
- POKORNÁ, J. (2010) Zjišťování plaveckého kroku a jeho využití v trenérské praxi [online]. Přístup dne 30.02.2011 z [www: <http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/plavanid/index.php>](http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/plavanid/index.php).
- SEIFERT, L., CHOLLET, D. & BARDY, B. (2004) Effect of swimming velocity on arm coordination in the front crawl: a dynamic analysis. *Journal of Sports Sciences*, vol. 22, no. 7, p. 651–660.

The evaluation of swimming technical parameters of high level female swimmers

Swimming technique is an important factor in swimming performance. The monitoring and evaluation of swimming technique is essential diagnostic tool for swimming sport.

The effectiveness of swimming techniques is assessed by the length of the stroke in relation to swimming speed and stroke frequency. The paper presents the results of the determination of selected parameters of locomotion in female swimmers aged 12–18 years. Survey results indicate a link between the value of performance and the age and speed of movement, further less conditionality in relation to length of swimming stroke and frequency as separate parameters.

Identification of high value for example as only one factor which is near or even above average top performance, not provide an overall higher rate of swimming speed, this means the higher performance of female swimmers. However, the optimal link parameters of swimmer locomotion as is the length of the swimming stroke, the frequency and swimming speed, will allow the swimmers a valuable performance output. If we compare the technical output of the top female swimmers with the female swimmers of youth category and of junior category they are at the level of 75–80% and 80–90% of maximal technical output of top female swimmers.

Keywords: swimming, swimming stroke length, frequency, swimming speed.

Mgr. Jitka Pokorná

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52, Praha 6-Vešelavín
e-mail: jpokorna@ftvs.cuni.cz

ROZHODUJÍCÍ FAKTORY PROVEDENÍ KOPU PRO DOSAŽENÍ MAXIMÁLNÍ RYCHLOSTI MÍČE*

Česká kinantropologie
2011, Vol. 15, č. 3, s. 239–243

MILAN HANUŠ, FRANTIŠEK ZAHÁLKA, TOMÁŠ MALÝ,
TOMÁŠ GRÝC, PAVEL HRÁSKÝ, LUCIA MALÁ

Laboratoř sportovní motoriky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Hlavním cílem této studie bylo zjistit důležité aspekty provedení kopu do míče, s cílem dosáhnout maximální rychlosti vystřeleného míče u hráčů kopané. Probandi ($n = 10$) realizovali kop do míče dvěma způsoby provedení, přímým nártem a vnitřní stranou nohy. U každého kopu byla měřena rychlost míče, rychlost rozběhu probanda, délka jeho posledního kroku, síla a doba působení stojné nohy do podložky.

Rozhodujícími faktory pro provedení co nejrychlejšího kopu do míče jak u kopu vnitřní stranou, tak u kopu přímým nártem byla rychlost rozběhu ($r = 0,924$; $p > 0,05$); ($r = 0,928$; $p < 0,05$) a doba působení stojné nohy do podložky ($r = 0,976$; $p < 0,05$); ($r = 0,953$; $p < 0,05$). Naopak jako rozhodující se neprokázala délka posledního kroku ($r = 0,372$; $p > 0,05$); ($r = 0,618$; $p > 0,05$) a síla působení do podložky ($r = 0,508$; $p > 0,05$); ($r = 0,433$; $p > 0,05$) u obou provedení kopu.

Klíčová slova: rychlost míče, fotbal, kop, přímý nárt, vnitřní strana.

ÚVOD

Nejčastější a jednou z nejvíce sledovaných a zkoumaných specifických činností dolních končetin ve sportovních hrách je fotbal, zejména realizace kopu. Při provedení fotbalového kopu je jedním z nejdůležitějších parametrů rychlost vystřeleného míče. Hybnost míči uděluje kopající dolní končetina během relativně velmi krátké chvíle a kontakt nohy s míčem je výsledkem složitého koordinačního procesu (Lees and Nolan, 1998).

Většina činností ve fotbale je prováděna pomocí dolních končetin a jejich činnost je i podmínkou pro účinný a efektivní pohyb hráče během utkání. Jednou z nejvíce sledovaných činností je realizace kopu. Při provedení fotbalového kopu je jedním z nejdůležitějších parametrů rychlost vystřeleného míče. Hybnost míči uděluje kopající dolní končetina během relativně velmi krátké chvíle a kontakt nohy s míčem je výsledkem složitého koordinačního procesu. energii získává hráč i rozběhem a spolu se švihem nohy ji předává míči (Isokawa and Lees, 1988). Nezbytnou podmínkou pro realizaci tohoto přenosu energie je stabilní postavení stojné nohy při došlapu, během náprahu a kopu (Kellis and Katis, 2004). Z tohoto důvodu je potřebné znát, jak vnější pohybový projev těla a jeho segmentů, tak ale i silové působení stojné nohy do podložky. Takto

* Tato studie vznikla s podporou VZ MSM 0021620864 a GAČR P407/11/P784.

propojeným pohledem lze popsat, co všechno je součástí děje, který předchází vlastnímu kontaktu nohy s míčem. Mezi základní hodnotící oblasti patří kinematika kopu přímým nártem. Vnější projev je možné hodnotit pomocí poloh významných kloubních spojení a segmentů. Rotace segmentů těla jsou k vidění v průběhu celého kopu do míče.

Rychlostní projevy jsou vždy vázány na určitou formu pohybu, na určitou intramuskulární a intermuskulární koordinaci, tedy na techniku. Je-li technika automatizována, jsou dány předpoklady pro rychlejší průběh celého pohybového aktu (Kellis et al., 2004).

Dalším důležitým aspektem při úspěšnosti kopu do míče je pokládání podporné nohy za a vedle míče. Studie nevymezují, jak by přesně měl vypadat dopad stojné nohy vedle míče. Je pouze navrženo, že by noha měla dopadat 5–10 cm za míč a 5–28 cm vedle míče (Hay, 1993).

Separátní možností hodnocení je sledování mechanismů při kontaktu distální části dolní končetiny s míčem. Rychlost míče je závislá na rychlosti nohy (segmentů) při nárazu, stejně jako na koordinaci veškerých pohybů, a kvalitě kontaktu nohy s míčem (Asai et al., 2002; Bull-Andersen et al., 1999; Lees and Nolan, 1998; Levanon and Dapena, 1998). Korelační koeficient mezi rychlostí míče a nohy je vysoký ($r > 0,74$) byl popsán (Asami and Nolte, 1983; Levanon and Dapena, 1998; Nunome et al., 2006a). Čím vyšší rychlost nohy před nárazem, tím kratší kontakt s míčem a tím vyšší rychlost míče. Z tohoto důvodu je míra rychlosti míče a nohy považována za ukazatel úspěšnosti kopu (Asami and Nolte, 1983; Kellis et al., 2004; Lees and Nolan, 1998; Nunome et al., 2006a; Plagenhoef, 1971). Efektivita nárazu roste s tím, jak je končetina zpevněná aktivací svalů (Lees and Nolan, 1998). To samé platí, pokud je bod kontaktu blíže kotníku než metatarsům (Asami and Nolte, 1983). Kvalitativním a kvantitativním údajem hodnocení provedení kopu může být rychlost vystřeleného míče, což může být založeno na dvou faktorech (Tsaousidis and Zatsiorsky, 1996). Prvním faktorem je energie nebo hybnost, která je výsledkem koordinace pohybů a mechanického chování nohy před nárazem, a jako druhý faktor uvádějí energii, která je způsobena prací svalů během kolizní fáze.

METODIKA

Sledovaná skupina hráčů se skládala z 10 probandů ve věku 16–19 let, extraligové a ligové dorostenecké úrovně. Probandi jsou pravidelně trénováni kvalifikovanými trenéry, trénují 4–5krát týdně a fotbalu se v průměru věnují 11,5 roku. Vzhledem k tomu, že obsah tréninku v této věkové kategorii již odpovídá výkonnostnímu tréninku technických dovedností a výrazně se neliší od mužské kategorie, měly by i jejich technické dovednosti být na vysoké úrovni a do jisté míry stabilizovány.

Probandi kopali maximální silou přímým nártem a vnitřní stranou nohy. Uskutečnili 7 měřených kopů oběma způsoby provedení kopu a vybráno bylo pět nejrychlejších pokusů.

K zaznamenávání rychlosti kopu bylo použito radarové zařízení STALKER ATS (Plano Texas, USA). Pro vyhodnocení dopadové nohy bylo využito desky Kistler (Kistler GmbH, Switzerland). Pro hodnocení polohy a pohybu prostorových bodů byla zvolena kinematická analýza, jako vhodný nástroj pro aplikace ve sportu (Vodičková, 2008), konkrétně byl použit kinematický analyzátor CODA Motion Systém (Charmwood Dynamics Limited, Leicestershire, England). Získaná data byla statisticky zpracována v programech BioWare a CodaMotion Analysis. K výpočtu hodnot tělesného složení byl použit software NUTRI 4.

Jako rozhodující faktory pro provedení kopu do míče byly vybrány: délka posledního kroku, která představuje vzdálenost paty pravé (kopající dolní končetiny při posledním kontaktu se zemí) a paty levé (stojné dolní končetiny při prvním kontaktu se zemí). Pro hodnocení rychlosti rozběhu byla vybrána rychlost bodu reprezentujícího levý bok (umístěn na vnější straně velkého trochanteru) v okamžiku posledního kontaktu pravé dolní končetiny s podložkou (v té chvíli je hodnota rychlosti maximální). Dalšími parametry byly síla a čas působení stojné nohy do podložky. Vybrané parametry jsou společné pro kop přímým nártem i kop vnitřní stranou.

VÝSLEDKY

U vybraných hráčů jsme zjišťovali individuální aspekty pro kop do míče u pěti nejrychlejších měřených kopů. Korelace nám potvrdila, že u kopů se nám u hráčů projevovaly důležité parametry pro provedení co nejrychlejšího kopu. U kopu vnitřní stranou jsme zjistili, že pro výslednou rychlost míče je důležitá rychlost rozběhu ($r = 0,924$; $p > 0,05$) a čas působení stojné nohy do podložky ($r = 0,976$; $p < 0,05$). Ke korelaci s výslednou rychlostí míče nedošlo u síly působení stojné nohy do podložky ($r = 0,508$; $p > 0,05$) a délce posledního kroku ($r = 0,372$; $p > 0,05$). U kopu přímým nártem bylo také zjištěno, že pro výslednou rychlost míče byla rozhodující rychlost rozběhu ($r = 0,928$; $p < 0,05$) a čas působení stojné nohy do podložky ($r = 0,953$; $p < 0,05$). Délka posledního kroku korelovala s rychlostí rozběhu ($r = 0,801$; $p > 0,05$). U kopu přímým nártem nám také síla působení stojné nohy do podložky ($r = 0,433$; $p > 0,05$) a délka posledního kroku ($r = 0,618$; $p > 0,05$) nekorelovala s výslednou rychlostí kopu. Pokud jsme porovnali u hráče jeho kopy přímým nártem s jeho kopy vnitřní stranou, došli jsme k výsledkům, kdy rychlost míče u kopů přímým nártem korelovala s rychlostí míče u kopů vnitřní stranou ($r = 0,957$; $p > 0,05$), dále síla působení do podložky u obou provedení kopů korelovala ($r = 0,831$; $p > 0,05$) a další korelace byla u rychlosti rozběhu u obou provedení kopů ($r = 0,826$; $p > 0,05$).

Tabulka 1
Výsledky korelace vybraných parametrů

Correlations											
		PNv	PNt	PNf	PNvRo zbeh	PNpos Krok	VSv	VSt	VSf	VSvRo zbeh	VSpas Krok
PNv	Pearson Correlation	1	-,953	,433	,928	,618	,970	,494	-,505	,000	,194
	Sig. (2-tailed)		,001	,332	,003	,139	,006	,398	,386	1,000	,755
PNt	Pearson Correlation	-,953	1	-,507	-,965	-,744	-,782	-,079	,207	-,227	-,085
	Sig. (2-tailed)	,001		,245	,000	,055	,118	,900	,738	,714	,892
PNf	Pearson Correlation	,433	-,507	1	,408	,117	,301	-,529	,104	,482	-,425
	Sig. (2-tailed)	,332	,245		,363	,802	,623	,359	,868	,411	,476
PNvRozbeh	Pearson Correlation	,928	-,965	,408	1	,801	,803	,435	-,599	-,241	,536
	Sig. (2-tailed)	,003	,000	,363		,030	,102	,464	,286	,696	,351
PNposKrok	Pearson Correlation	,618	-,744	,117	,801	1	,822	,543	-,265	,030	,307
	Sig. (2-tailed)	,139	,055	,802	,030		,088	,344	,666	,961	,616
VSv	Pearson Correlation	,957	-,535	,584	,965	,467	1	-,976	,372		,569
	Sig. (2-tailed)	,011	,353	,302	,008	,428		,004	,537		,316
VSt	Pearson Correlation	-,978	,694	-,633	-,886	-,477	-,976	1	-,441	-,924	-,425
	Sig. (2-tailed)	,004	,194	,251	,045	,416	,004		,458	,025	,476
VSf	Pearson Correlation	,508	-,499	,831	,309	,868	,372	-,441	1	-,287	,284
	Sig. (2-tailed)	,382	,392	,081	,613	,056	,537	,458		,639	,643
VSvRozbeh	Pearson Correlation	-,863	,586	-,383	-,826	-,217	-,924	,950	-,287	1	-,461
	Sig. (2-tailed)	,060	,299	,525	,085	,726	,025	,013	,639		,435
VSpasKrok	Pearson Correlation	,372	,298	,147	,720	,276	,569	-,425	,284	-,461	1
	Sig. (2-tailed)	,537	,627	,814	,170	,653	,316	,476	,643	,435	

PN – přímý nárt; VS – vnitřní strana

Tabulka 2
Nejvyšší dosažené rychlosti míče u hráčů

Hráči		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Průměr	SD	Var
Rychlost míče PN	km/hod	112	107	102	101	104	98,9	104	102	99,5	94,8	102,54	4,56	17,5
Rychlost míče VS	km/hod	104,2	92,5	87,9	97,2	94,3	94,3	101,2	89,8	91,8	85,2	93,84	5,53	19

PN – přímý nárt; VS – vnitřní strana

DISKUSE

Pokud naše výsledky porovnáme se světovou literaturou, pak zjistíme, že rychlosti vystřeleného míče dosahované v této studii jsou porovnatelné. Nunome and Ikegami (2002) měřili jak kop přímým nártem, tak kop vnitřní stranou u pěti elitních hráčů, kteří byli ve věku středoškolských studentů (přesný věk nebyl zmíněn). V této studii dosahovaly kopy vnitřní stranou hodnoty $24,3 \pm 0,8 \text{ m.s}^{-1}$, což je po přepočtu $87,5 \text{ km.hod}^{-1}$. V naší studii dosahovali probandi u kopu vnitřní stranou průměrné rychlosti $93,8 \pm 19 \text{ km.hod}^{-1}$. U kopu přímým nártem dosahovali probandi Nunome and Ikegami (2002) $28 \pm 2,4 \text{ m.s}^{-1}$, což je po přepočtu $100,8 \text{ km.hod}^{-1}$, zatímco probandi v naší studii dosahovali průměrné hodnoty $102,54 \pm 17,5 \text{ km.hod}^{-1}$. Mnohem více studií se zabývalo kopem přímým nártem. Jestliže se podíváme na nejpodobnější studii té naší, kterou je Taina (1993), kde bylo testováno 15 probandů v průměrném věku 18,1 let, tak v této studii dosahovali hráči rychlosti míče při kopu přímým nártem $96,02 \text{ km.hod}^{-1}$, tedy podobné rychlosti, jako je v našem případě. Pokud porovnáme rychlost míče u našich probandů s rychlostí míče u probandů starších a zkušených hráčů, například ze studie Nunome (2006b), kde bylo 9 probandů v průměrném věku 27,6 let, pak tito hráči dosahovali průměrné rychlosti $26,3 \pm 3,4 \text{ m.s}^{-1}$, což je po přepočtu $94,68 \text{ km.hod}^{-1}$. Zajímavé je, že naši probandi dosahovali celkem vyšší naměřené rychlosti. Stejně tak tomu bylo u elitních hráčů ve věku 19–22 let ve studii Barfielda (1995), kteří dosahovali průměrné rychlosti $26,4 \pm 2,09 \text{ m.s}^{-1}$, což je po přepočtu 95 km.hod^{-1} . Dalo by se tedy tvrdit, že hráči této věkové kategorie patří již k hráčům fyzicky a technicky kvalitně připraveným. Na druhou stranu, když se podíváme na profesionální hráče, kteří byli testováni ve studii Cometti (1988), zjistíme, že naši probandi stále nedosahují elitní úrovně, jelikož hráči v této studii dosahovali v průměru $106,37 \pm 12,89 \text{ km.hod}^{-1}$.

ZÁVĚR

Výsledky studie prokázaly, že pro splnění úkolu realizovat kop s maximální rychlostí je velice důležitým faktorem provést rozběh s co nejvyšší rychlostí. Rozběhem získává hráč kinetickou energii, kterou při švihů předává pomocí distálních částí dolní končetiny na míč. Rychlost rozběhu není přímo úměrná délce rozběhu. U rozběhu je rozhodující získat maximální akceleraci za co nejkratší vzdálenost. S rychlostí rozběhu souvisí i další časoprostorové charakteristiky projevu těla. Studie prokázala, že stojná noha musí na podložku působit co nejkratší dobu. Na druhou stranu působící síly stojné nohy do podložky nejsou pro realizaci rychlosti vystřeleného míče podstatné. Velkou roli zde hraje hmotnost hráče. Při porovnání obou způsobů provedení kopu je patrné, že hráči, kteří dosahovali vysoké rychlosti míče u kopu přímým nártem, dosahovali také vysoké rychlosti míče u kopu vnitřní stranou. Za předpokladu, že švih dolní končetiny je podmíněn explozivní silou, lze zhodnotit, že projev explozivní síly není závislý na typu provedení kopu. Při porovnání obou způsobů provedení kopu je dále patrné, že hráči, kteří dosahovali vysoké rychlosti rozběhu u kopu přímým nártem, dosahovali také vysoké rychlosti rozběhu u kopu

vnitřní stranou. V současné době je ve fotbalu a individuálních činnostech fotbalisty rozhodující rychlost, která je podmíněna explozivní svalovou silou. Tato studie tento trend potvrzuje, když pro realizaci maximální rychlosti kopu je rozhodující rychlost rozběhu s následnou krátkou dobou působení stejné nohy do podložky.

LITERATURA

- ASAI, T., CARRE, M., AKATSUKA, T. & HAAKE, S. (2002) The curve kick of a football I: impact with the foot. *Sports Engineering*, 5, p. 183–192.
- ASAI, T. & NUNOME, H. (2006) The effect of muscle fatigue on instep kicking kinetics and kinematics in association football. *Journal of sport science*, 24, p. 951–960.
- ASAMI, T. & NOLTE, V. (1983) Analysis of powerful ball kicking. In MATSUI, H. & KOBAYASHI, K. (Eds.) *Biomechanics VIII-B* (p. 695–700). Champaign, IL : Human Kinetics.
- BARFIELD, W. (1995) Effects of selected kinematic and kinetic variables on instep kicking with dominant and nondominant limbs. *Journal of Human Movement Studies*, 29, p. 251–272.
- BULL-ANDERSEN, T. & DORGE, H. (1999) Collisions in soccer kicking. *Sports Engineering*, 2, p. 121–125.
- COMMETTI, G., MAFFIULETTI, N. A., POUSSON, M., CHATARD, J. C. & MAFFULLI, N. (2001) Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 22, p. 45–51.
- ISOKAWA, M. & LEES, A. (1988) *A biomechanical analysis of instep kicks motion in soccer* (Proceedings of oral sessions, science and football). London : E & FN Spon.
- KELLIS, E. & KATIS, A. (2004) Knee biomechanics of the support leg in soccer kicks from free angles of approach. *Medicine a Science in sports and exercise*, 36, p. 1017–1028.
- LEES, A. & NOLAN, L. (1988) The biomechanics of soccer. *Journal of sport science*, 3, p. 211–234.
- LEVANON, J. & DAPENA, J. (1998) Comparison of the kinematics of the full-instep and pass kicks in soccer. *Medicine and science in sport and exercise*, 30, p. 917–927.
- NUNOME, H., ASAI, T. & IKEGAMI, Y. (2002) Three-dimensional kinetic analysis of in-side and instep soccer kicks. *Medicine and science in sport and Exercise*, 34, p. 2028–2036.
- PLAGENHOEF, S. (1971) *Patterns of human motion: A cinematographic analysis*. N. J. : Prentice-Hall (Englewood Cliffs, N. J.).
- ROBERTS, E. & ZERNICKE, R. (1974) Kinetic parameters of kicking. In NELSON, R. & MOREHOUSE, C. (Eds.) *Biomechanics IV* (p. 157–162). Baltimore : University Park Press.
- TAJNA, F., GREHAIGNE, J. & COMETTI, G. (1993) The influence of maximal strength training of lower limbs of soccer players on their physical and kick performance. In REILLY, T., CLARYS, J. & STIBBE, A. (Eds.) *Science and soccer II*. (p. 98–103). London : E & FN Spon.
- TSAOUSIDIS, N. & ZATSIORSKY, V. (1996) Two types of ball-effector interaction and their relative contribution to soccer kicking. *Human Movement Science*, 15, p. 861–876.
- VODIČKOVÁ, S. (2008) Aplikace kinematických metod v deskriptivní analýze techniky sjíždění a zatáčení na lyžích. *Česká kinantropologie*, 12(2), p. 53–61.

Critical factors to determine important aspects of maximum speed kick

The main aim of this study was to determine important aspects of kick, with the aim to achieve maximum speed ball by football players. Subjects ($n = 10$) kicking the ball in two ways: instep kick and inside kick. For each kick was measured velocity of the kicked ball, speed of approach, length of the last step, the time of lower limbs contact with the ground and its force.

Research has demonstrated for the inside kick and the instep kick the decisive factors for implementation speed ball as soon as possible: speed of approach ($r = 0.924$, $p > 0.05$) ($r = 0.928$, $p < 0.05$) and time of lower limbs contact with the ground ($r = 0.976$, $p < 0.05$) ($r = 0.953$, $p < 0.05$). On the other side, as the decision has not the length of the last step ($r = 0.372$, $p > 0.05$) ($r = 0.618$, $p > 0.05$) and force of lower limbs contact with the ground ($r = 0.508$, $p > 0.05$) ($r = 0.433$, $p > 0.05$) for both types kick.

Keywords: ball speed, soccer, kick, instep kick, inside kick.

Mgr. Milan Hanuš

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

e-mail: hanus85@seznam.cz





ZPRÁVY Z KONFERENCÍ A SEMINÁŘŮ

MEZINÁRODNÍ KONFERENCE *PHILOSOPHY OF SPORT IN EUROPE*

Na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze se ve dnech 19.–21. 5. 2011 konala mezinárodní konference „Philosophy of Sport in Europe“. Tato konference byla první konferencí Evropské společnosti pro filosofii sportu, organizovaná ve spolupráci s FTVS UK.

Evropská společnost pro filosofii sportu (EAPS) zaštiťuje rozvoj filosofie sportu v Evropě. EAPS vznikla 26. dubna 2008 v dánském městě Aarhus v době konání 5. výroční konference Britské asociace pro filosofii sportu (BPSA), jež je v současné době nejvýraznější společností sdružující odborníky v této oblasti v Evropě. V ostatních zemích Evropy je zastoupení filosofie sportu poměrně malé, v některých zcela chybí. Konference Britské společnosti pro filosofii sportu byly dlouhou dobu jediné evropské konference věnované přímo filosofii sportu a stále větší zájem o ně inicioval vznik Evropské společnosti pro filosofii sportu.

Mezi hlavní cíle EAPS patří rozvoj filosofie sportu a spolupráce v tomto oboru v Evropě – jedná se zvláště o ustanovení a rozvoj dialogu mezi odborníky v oblasti filosofie sportu v Evropě, dále pak spolupráce s odborníky z příbuzných oborů i oblastí mimo Evropu. Společnost se snaží podpořit rozvoj filosofického bádání o sportu s ohledem na jednotlivé filosofické tradice. S tímto cílem souvisí organizování konferencí, regionálních i evropských, a to vždy jednou z evropských univerzit.

K Evropské společnosti pro filosofii sportu jsou přidruženy existující národní společnosti. V současné době mezi ně patří Britská asociace pro filosofii sportu, Slovinská asociace filosofie sportu a Sekce filosofie sportu při Německé společnosti pro vědu o sportu. V České republice byla v dubnu 2011 založena Sekce filosofie sportu při České kinantropologické společnosti, která sdružuje filosofy sportu v České republice a prosazuje stejné cíle jako EAPS na národní úrovni. Během konference se konalo zasedání výkonného výboru EAPS, na kterém byla naše sekce přijata mezi další národní společnosti. Na tomto zasedání byl také zvolen nový výkonný výbor pro další tříleté období. Profesorem Lev Kreft (Slovinsko) zůstal ve funkci předsedy společnosti, dále byli zvoleni prof. Mike McNamee (Velká Británie), prof. PhDr. Ivo Jirásek, Ph.D. (Česká republika), prof. dr. Jerzy Kosiewicz (Polsko),



European Association for
the Philosophy of Sport

jun. prof. dr. Arno Müller (Německo) a Teresa Lacerda, Ph.D. (Portugalsko). Každá národní společnost do výkonného výboru EAPS deleguje jednoho člena. Sekcí filosofie sportu při České kinantropologické společnosti byla na toto místo zvolena PhDr. Irena Martínková, Ph.D.

První konference EAPS byla naplánována ve spolupráci s FTVS UK. Hlavními organizátory konference byli PhDr. Irena Martínková, Ph.D., a hostující profesor Jim Parry z katedry základů kinantropologie, humanitních věd a managementu sportu FTVS UK. Na organizaci se podíleli i další kolegové, zvláště PhDr. Jitka Vařeková, Ph.D., z katedry zdravotní TV a tělovýchovného lékařství a dále doktorand Mgr. Tomáš Skála. K organizaci přispěl díky svým zkušenostem z předchozích konferencí BPSA také PaedDr. Emanuel Hurych, Ph.D., z katedry sportů Vysoké školy polytechnické v Jihlavě.

Konference se účastnilo 70 hostů z 19 zemí, někteří i ze zemí mimo Evropu. Celkově ze zahraničí přijelo 64 hostů. Mezi země s největší účastí patřila jako už tradičně Velká Británie, dále pak Slovinsko, Německo a Česká republika. Dále kromě účasti filosofů sportu z Polska, Dánska, Norska atd. byla pro rozvoj filosofie sportu důležitá především účast hostů ze zemí, kde filosofie sportu téměř neexistuje, jako jsou například Španělsko, Švédsko, Finsko, Belgie, Itálie a Řecko. Konference se zúčastnili i hosté ze zemí mimo Evropu – z USA, Japonska, Kanady a Brazílie.

Slavnostní zahájení konference proběhlo 19. 5. 2011 v Malé aule Karolina. Hosty konference přivítal děkan FTVS UK, doc. PhDr. Vladimír Süß, Ph.D., předseda EAPS prof. Lev Kreft z Univerzity v Ljubljani, předseda BPSA dr. Andrew Edgar z University of Cardiff a za organizační výbor PhDr. Irena Martínková, Ph.D., z FTVS UK. Uvítací projevy moderoval hostující profesor FTVS UK Jim Parry. Poté přednesli své příspěvky zvaní hosté, dr. Andrew Edgar z University of Cardiff a prof. PhDr. Anna Hogenová, CSc., z Pedagogické fakulty UK. Po ukončení programu se hosté zúčastnili prohlídky historických prostor Karolina.

Další odborný program konference se konal v hlavní budově FTVS UK. Na konferenci bylo celkem předneseno 55 příspěvků. Cílem organizátorů bylo umožnit dostatečnou dobu pro diskusi. Jednotlivé přednášky i s diskusí trvaly 40 minut, prezentace probíhaly ve třech sekcích. Tematické zaměření konference bylo poměrně široké. Mezi nejdůležitější tematické okruhy patřily různé etické otázky související se sportem (např. podvádění, násilí, doping), dále nejrozličnější témata, která se týkají sportu a tělesné výchovy z hlediska analytické filosofie a fenomenologie. Jednalo se zvláště o otázky, co je to sport a hra, byla představena problematika soutěžení, genderu, zdraví, technologie ve sportu atd. Některé příspěvky byly zaměřeny na oblast estetiky ve vztahu ke sportu a na oblast sportovního diváctví, dále na spiritualitu ve sportu, Olympismus a bojové aktivity.

Některým příspěvkům je vhodné věnovat zvláštní pozornost. Anna Hogenová přednesla příspěvek *Phenomenological Analysis and the Meaning of Sport*, ve kterém představila základní pojmy fenomenologické metody a aplikovala je na pojmy těla a pohybu. Andrew Edgar se věnoval estetické analýze *Riefenstahl's 'Olympia' and the hermeneutics of sport*. Cílem analýzy bylo nalézt možnosti, které sport dává pro vyprávění příběhů, a způsob jejich využití ve filmu *Olympie*. Dále na konferenci vystoupil spolupracovník Světové antidopingové agentury (WADA) Sigmund Loland. Jeho příspěvek *Doping, ethics and evolution: towards a new justification of anti-doping* tematizoval problém vágnosti pojmu „duch sportu“ v rámci kritérií WADA pro zařazení určité látky do seznamu zakázaných látek a nabídl možnosti jeho vhodnější interpretace. Costas Mountakis, který byl zodpovědný za program Olympijské výchovy v rámci OH v Aténách 2004, přednesl přednášku *Olympic Education in Greek Schools: adoption and abandonment*, ve které popisoval zavedení programu Olympijské výchovy do řeckých škol při příležitosti OH v Aténách a jeho následné zrušení. V neposlední řadě vystoupil Mark Nesti, psycholog-konzultant některých týmů anglické fotbalové Premier League. Jeho příspěvek *The Promise of Phenomenology for Sports Psychology* se zabýval možnostmi fenomenologického výzkumu pro oblast psychologie sportu, zvláště s důrazem na témata empatie, důvěry a autenticity.

Na konferenci přednesli příspěvky i další filosofové sportu z České republiky. Ivo Jirásek vystoupil s příspěvkem *The Cyborgization of Sport: the question of human naturelness*, v němž si kladl otázky ohledně limitů sportovních výkonů a s nimi související snahy překračovat lidskou přirozenost za pomoci technologie. Dále Irena Martínková a Jim Parry společně přednesli příspěvek *Martial Arts Concepts*, ve kterém definovali různé typy bojových aktivit, Emanuel Hurych se zabýval komplexitou běhu v příspěvku s názvem *Running as a phenomenon under the phenomenological reduction* a Tomáš Skála se věnoval různým pojetím rytmu v příspěvku *Rhythm in Movement*.

V návaznosti na tradici konferencí BPSA nebudou příspěvky přednesené na konferenci vydány v podobě sborníku. Mnohé z příspěvků však budou publikovány v různých časopisech, jako jsou například *Sport, Ethics and Philosophy*, *Acta Universitatis Carolinae – Kinanthropologica* a podobně.

Nakonec si dovoluji uvést i určité hodnocení. První konference EAPS „Philosophy of Sport in Europe“ sledovala základní cíl EAPS – rozvoj filosofie sportu v Evropě. Tento cíl se organizátorům podařilo naplnit. Účast na konferenci předčila všechna očekávání v počtu hostů i reprezentovaných zemí, konference podpořila kvalitní filosofické diskuse a iniciovala novou spolupráci. Vzhledem k pozitivní zpětné vazbě od mnoha hostů lze tuto konferenci považovat za úspěšný začátek činnosti společnosti EAPS a rozvoje filosofie sportu nejen v Evropě.

PhDr. Irena Martínková, Ph.D.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52, Praha 6-Veleslavín
e-mail: martinkova@ftvs.cuni.cz

Recenze

Úvod do sportovního tréninku

ANDREAS HOHMANN,
MARTIN LAMES
a MANFRED LETZELTER

Prostějov, 2010, 336 s.
ISBN 978-80-254-9254-3.

Na konci loňského roku vyšel překlad učebnice „Úvod do sportovního tréninku“ známých a uznávaných německých autorů Hohmann, Lames a Letzelter, vysokoškolských pedagogů s dlouholetou vysokou odbornou erudicí na prestižních německých univerzitách.

Komplexní a rozsáhlá publikace reaguje na bouřlivý vývoj sportovního tréninku v posledních letech a předkládá pojetí, které bere v úvahu sportovní trénink v jeho rozšířeném chápání. Autoři vycházejí z mnohočetných odborných zdrojů pocházejících z moderní jak německé, tak i angloamerické literatury. Kniha je doplněna řadou obrázků, tabulek a grafů, čerpajících z vlastních i převzatých výzkumných výsledků.

V úvodní kapitole autoři diskutují nejnovější poznatky o začlenění tréninku do systému sportovních věd. V této části autoři postulují a zdůvodňují v českých zemích zatím nepoužívaný pojem „Věda o tréninku“ (která je v Německu uznávána jako samostatná sportovně-vědní disciplína), formulují její definici a charakterizují ji jako vědu integrující. Podnětnou součástí této kapitoly je část zabývající se výzkumnými strategiemi ve vědě o tréninku včetně jejich obsahového vymezení.

Další tři kapitoly vycházejí ze systematiky, která člení tematickou oblast vědy o tréninku do kategorií sportovní výkonnost, trénink a soutěž. Kapitoly vycházejí z aktuálních modelových představ a zprostředkovávají způsob pohledu, který je pro vědu typický a nepramení z žádných dogmatických učen, ale vždycky vychází z hypotetického charakteru vědeckých poznatků.

Kapitola 2 je věnována sportovní výkonnosti a pojednává o klasických výkonnostních předpokladech, k nimž přiřazuje terminologické a biologické podklady pro jejich pochopení, a z toho odvozuje tréninkové cíle a odpovídající tréninkové metody.

Kapitola 3 je věnována popisu modelů tréninku a jeho řízení, přičemž se podrobně zabývá jednotlivými kroky jako plánování tréninku, kontrola tréninku a dokumentace tréninku.

Kapitola 4 se zabývá soutěží, která se kvůli své zvláštní struktuře etablovala jako svébytná tematická oblast vědy o tréninku teprve nedávno.

Kapitola 5 rozvádí v úvodu popisované otevřené pojetí tréninku a následně se věnuje aplikační oblasti výkonnostního sportu, fitness sportu, zdravotního sportování i sportu ve stáří a také školního sportu z tréninkově-vědeckého hlediska.

Kniha je koncipována jako úvod do vědy o tréninku a je určena pro studenty bakalářského studia sportu (v českých zemích kinantropologie) a jako přehledný výklad pro magisterské studium sportu. Kromě toho zde trenéři a sportovci najdou obsáhlý výklad současného stavu poznatků vědy o tréninku, které mohou doplnit a ucelit sportovně-specifické znalosti z pohledu přesahujícího oblast sportu. Vědce zabývající se tréninkem mohou zajímat některé koncepční novinky, které je možno chápat jako podklad pro další diskuse. Autoři doufají, že sportovní vědci z jiných disciplín budou na tuto knihu pohlízet jako na informační zdroj přinášející nejen detaily sportovního tréninku, ale také informace o stavu vědy o tréninku, čímž se v ideálním případě podpoří interdisciplinárnost ve vědě o sportu.

Učebnici lze objednat na webových stránkách www.i-tenis.cz nebo prostřednictvím e-mailu: jiri.zhanel@upol.cz.

Doc. RNDr. Jiří Zháněl, Dr.

FTK UP, tř. Míru 115, 771 11 Olomouc
e-mail: jiri.zhanel@upol.cz

Trénink koordinace v závodním tenise

JIRÍ ZHÁNĚL, MIROSLAV
ČERNOŠEK, IVO ŠILHÁNEK,
JAROSLAV SOUKUP

Prostějov, 2011, 144 s.
ISBN 978-80-254-9234-5.

Na počátku letošního roku vyšla publikace „Trénink koordinace v závodním tenise“ autorů Zháněl, Černošek, Šilhánek a Soukup, která je zdařilým příspěvkem k propojení sportovní teorie a praxe v oblasti tenisu. Publikace volně navazuje na úspěšnou knihu „Koordinační schopnosti v tenise“ (Zháněl & Zlesák, 1998, 1999) a je doplněna řadou nových poznatků, vycházejících z aktuálních domácích i zahraničních literárních pramenů. Teoretickým východiskem publikace je teorie pohybových schopností se zaměřením na koordinaci. Na základě teoretické syntézy věnované pojmu, struktuře, učení a principům tréninku koordinačních schopností je druhá část knihy zaměřena na sportovní praxi, tj. trénink koordinačních schopností

v tenisu. Prakticky zaměřená část přináší širokou databázi originálních cviků zaměřených na trénink obecných a specifických koordinačních schopností v tenisu. Speciální tenisová cvičení jsou doplněna bohatou barevnou fotografickou dokumentací, která názorně demonstrovuje hlavní znaky popisovaných cvičení. Publikace má velký význam především pro trénink mladých tenistů při rozvíjení koordinace, jednoho z nejdůležitějších faktorů úspěšnosti v tenisu.

Publikaci lze doporučit odborníkům v oblasti kinantropologie, studentům tělesné výchovy a trenérství a především trenérské a odborné veřejnosti v tenisu. Publikaci lze objednat na webových stránkách www.i-tenis.cz nebo prostřednictvím e-mailu: jiri.zhanel@upol.cz.

Prof. PhDr. František Vaverka, CSc.
FTK UP, tř. Míru 115, 771 11 Olomouc
e-mail: frantisek.vaverka@gmail.com

