



ČESKÁ

2016, vol. 20, no. 3

KINANTROPOLOGIE



Časopis České kinantropologické společnosti vychází s finanční podporou
AV ČR, ČOV, FTVS UK Praha, FTK UP Olomouc a FSpS Brno.

Journal of the Czech kinanthropological society is published with financial support
of AV ČR, COV, FTVS UK Prague, FTK UP Olomouc a FSpS Brno.



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), název statí, souhrn a klíčová slova v angličtině, vlastní text, abecední seznam literatury, 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 recenzního řízení. Nabídnout rukopis jinému časopisu, zatímco je posuzován našim 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,
José Martího 31, 162 52 Praha
Telefon: (+420) 220 172 062
E-mail: ceskakinantropologie@seznam.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), title, abstract and keywords in English language, text of the article, alphabetical list of references for literature cited in the text, 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,
José Martího 31, 162 52 Praha, Czech Republic
Phones: (+420) 220 172 062
E-mail: ceskakinantropologie@seznam.cz

OBSAH

Úvodem.....	5
OŘECHOVSKÁ, K., JANURA, M., SVOBODA, Z. Hodnocení posturální stability pomocí funkčních testů u osob s transtibiální a transfemorální amputací.....	7
ŠIMKOVÁ, K. Vztah profesionálního a osobního života vrcholového športovca.....	17
OMCIRK, V., PECINOVÁ, M., ŠÍMA, J. Závislost mezi celkovou spokojeností zákazníků sportovní akce a splněním jejich očekávání	30
VOBR, R. Vývoj věku vrcholné výkonnosti tenistů na grandslamových turnajích v letech 1970–2015.....	42
KINKOROVÁ, I., STRÁNSKÁ, E., KOMARC, M. Změny tělesného složení u klientek čtyřměsíčního pohybového programu s prvky funkčního tréninku	54
VORÁLEK, R., DUPAL, O., HANÍK, Z. Rychlost a frekvence výskytu nahrávek do zón IV a II v současném vrcholovém volejbale mužů	62
KODEJŠKA, J., BALÁŠ, J. Zotavení ponořením do studené vody – přehled současných sportovních studií	69
JEBAVÝ, R., HOJKA, V., CROSSAN, W., BAUMRTOVÁ, S. A comparison of lower extremity explosive power among elite swimmers throughout the yearly training cycle.....	89
KOLÁRIKOVÁ, A., ONDRUŠOVÁ, L. Plavecká schopnosť študentov fakulty chemickej a potravinárskej technológie slovenskej technickej univerzity v priebehu akademického roka.....	98
Zprávy z konferencí	
Kardio-pulmonální aklimatizace a adaptace na vysokou nadmořskou výšku: od fyziologie ke klinické praxi.	106

CONTENT

Foreword.....	5
OŘECHOVSKÁ, K., JANURA, M., SVOBODA, Z. Assessment of postural stability by clinical tests in transtibial and transfemoral amputees.....	7
ŠIMKOVÁ, K. The relationship of professional and personal life of elite sports person.....	17
OMCIRK, V., PECINOVÁ, M., ŠÍMA, J. The dependency between the overall sports event customers' satisfaction and their expectations fulfilling.....	30
VOBR, R. Development of the tennis player peak performance age at the grand slam tournaments in the years 1970–2015.....	42
KINKOROVÁ, I., STRÁNSKÁ, E., KOMARC, M. Changes in body composition for clients four-month exercise program with elements of functional training.....	54
VORÁLEK, R., DUPAL, O., HANÍK, Z. The speed and frequency of sets into zones IV and II in the current top-level volleyball for men.....	62
KODEJŠKA, J., BALÁŠ, J. Cold water immersion – review of sport applied studies.....	69
JEBAVÝ, R., HOJKA, V., CROSSAN, W., BAUMRTOVÁ, S. A comparison of lower extremity explosive power among elite swimmers throughout the yearly training cycle.....	89
KOLÁRIKOVÁ, A., ONDRUŠOVÁ, L. Change the level of swimming ability men and women of the faculty of chemical and food technology, slovak university of technology in the course of the akademik year.....	98
Congress news and reports	
Cardio-pulmonary acclimatization and adaptation to high altitude: from physiology to clinical practice.....	106

ÚVODEM

FOREWORD

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

dubnové zasedání odborného poradního orgánu Vlády ČR – Rady pro výzkum, vývoj a inovace (RVVi) přineslo velmi špatné zprávy ohledně financování institucí autorů článků publikovaných v časopisech indexovaných v databázi ERIH+: „*Předsedkyně předala slovo prof. Jurajdovi¹, který stručně shrnul genezi databáze ERIH v minulých hodnoceních. Zmínil, že automatické zahrnutí databáze ERIH PLUS by se negativně promítlo zejména do oborů SHVc a doporučil tuto databázi do Hodnocení 2015 a 2016 nezahrnovat. To je plně v souladu s dikcí Metodiky 2013, která výslovně uvádí pouze databázi ERIH. Členové Komise se s tímto návrhem ztotožnili. Závěr: Komise nedoporučuje automatické zahrnutí databáze ERIH PLUS do Hodnocení 2015 a Hodnocení 2016*“ (www.vyzkum.cz).

RVVi si samozřejmě může doporučovat cokoli, ale informace na internetových stránkách The European Science Foundation (ESF) uvádějí zásadně odlišné informace: „...are pleased to announce that the transfer of the European Reference Index for the Humanities (ERIH) to NSD has been completed and ERIH PLUS is now accessible at the NSD website: <http://erihplus.nsd.no/>. RVVi si evidentně myslí, že ERIH+ nenaplnuje: „Our goal is to enhance the global visibility of high-quality research in the humanities and social sciences across Europe, and to facilitate access to research journals published in all European languages“ (www.esf.org).

Osobně přikládáme větší erudici nezávislým expertům z ESF (<http://www.esf.org>) než členům RVVi. Jednou z příčin likvidačního postoje RVVi vůči společenským vědám je skutečnost, že členem této rady není nikdo z oblasti pedagogiky. Členy RVVi jsou osoby s inženýrským, přírodovědným nebo biomedicínským vzděláním a zaměřením. Při vši úctě a vážnosti k těmto oborům se domníváme, že klíčové z hlediska fungování státu jsou lékařské, vzdělávací a agrární obory.

Výše uvedené doporučení RVVi je v zásadě likvidační pro české odborné společenskovědní společnosti i obory, protože v jimi vydávaných časopisech nemá za stávajících finančních podmínek smysl publikovat. Každý autor, který má zájem na finančním zdraví i prestiži své instituce bude raději publikovat v časopisech zařazených například do soukromé databáze Scopus, a tedy časopisech, z nichž řada českému čtenáři není běžně k dispozici nebo musí za každý publikovaný článek platit desítky Eur.

Za této situace bohužel budeme svým kolegům a doktorandům doporučovat, aby v českých společenskovědních časopisech nepublikovali. Opravdu má náš stát a jeho

¹ Pozn. autorů: prof. ing. Štěpán Jurajda, Ph.D. je zaměstnancem Fakulty sociálních věd, tedy také kolegou autorů z Univerzity Karlovy, publikujících v oblasti společenských věd.

obyvatelé zájem, aby většina publikačních výstupů nesměřovala do českých časopisů? Z hlediska finančního ohodnocení jejich mateřské instituce je pro autory výrazně výhodnější publikovat za stovky Eur poplatků nejen v prestižních časopisech, ale i v obskurních v angličtině vydávaných časopisech třeba ze Srbska nebo Indie. Tato skutečnost jistě přispěje k dalšímu poklesu prestiže českých společenských vědních časopisů a zřejmě také těchto oborů, protože některé časopisy mohou zaniknout, nebo budou nuceny vstoupit v jednání o úhradě poplatků s databází Scopus, nad kterou jsme se zamýšleli v minulém úvodníku (Česká kinantropologie 2/2016).

Retrospektivní (!) rozhodnutí RVVi navíc zásadním způsobem poškodí instituce autorů, kteří publikovali v časopisech zařazených do databáze ERIH, protože byla transformována do ERIH+. Za články v databázi ERIH bylo možné získat výrazně více bodů než za články v časopisech indexovaných na seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR.

doc. PaedDr. Tomáš Perič, Ph.D.
předseda výkonného výboru
České kinantropologické společnosti

doc. PhDr. Jiří Suchý, Ph.D.
šéfredaktor

Zdroje:

<http://erihplus.nsd.no/> [on line, 28. 10. 2016]

<http://www.esf.org/index.php?id=4813> [on line, 28. 10. 2016]

<http://www.esf.org/hosting-experts/scientific-review-groups/humanities-hum/scientific-review-group-for-the-humanities.html> [on line, 28. 10. 2016]

<https://dbh.nsd.uib.no/publiseringsskanaler/erihplus/about/index> [on line, 28. 10. 2016]

www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=775921 – bod 3d [on line, 28. 10. 2016]

HODNOCENÍ POSTURÁLNÍ STABILITY POMOCÍ FUNKČNÍCH TESTŮ U OSOB S TRANSTIBIÁLNÍ A TRANSFEMORÁLNÍ AMPUTACÍ¹

ASSESSMENT OF POSTURAL STABILITY BY CLINICAL TESTS IN TRANSTIBIAL AND TRANSFEMORAL AMPUTEES

KAROLÍNA OŘCHOVSKÁ, MIROSLAV JANURA,
ZDENĚK SVOBODA

Katedra přírodních věd v kinantropologii

Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

SOUHRN

Amputace dolní končetiny vede ke změně biomechaniky pohybu jedince. Na rozsahu těchto změn má podíl mimo jiné výška amputace. Hodnocení posturálních funkcí u osob s amputací dolní končetiny je důležitou součástí jejich komplexní terapie. K tomu mohou sloužit klinické testy, které poskytují rychlé a cenné informace o stavu daného jedince. V naší studii jsme se zaměřili na testy reflektující běžné denní aktivity a omezení, se kterými se amputovaní setkávají. Soubor osob s traumatickou amputací: 16 transtibiálně amputovaných ($42,8 \pm 10,8$ let), 12 transfemorálně amputovaných ($38,5 \pm 8,0$ let) a 16 zdravých jedinců ($40,8 \pm 10,0$ let), absolvoval klinické testy: Timed Up and Go Test, Functional Reach Test, Four Square Step Test a Lateral Reach Test. Byly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi skupinami ve všech testech. Významně lepších výsledků v porovnání se skupinami transtibiálně a transfemorálně amputovaných bylo dosaženo u kontrolní skupiny. To platí také pro výsledky testů transtibiálně amputovaných jedinců vzhledem k transfemorálně amputovaným.

Klíčová slova: posturální stabilita, klinické testy, transtibiální amputace, transfemorální amputace

ABSTRACT

Lower limb amputation causes changes in the biomechanics of human movement and height of the amputation significantly affects their extent. The assessment of postural stability, which is an important part of the complex therapy of lower limb amputees, can be performed with clinical tests. In our study we focused on tests similar to limitations in activities of daily living: Timed Up and Go Test, Functional Reach Test, Four Square Step Test, and Lateral Reach Test. Two groups of subjects with traumatic amputation participated in our study: (1) sixteen transtibial amputees (42.8 ± 10.8 years), (2) twelve transfemoral amputees (38.5 ± 8.0 years); and sixteen healthy

¹ Studie vznikla za podpory vnitřního grantu Univerzity Palackého v Olomouci IGA_FTK_2015_006.

people (40.8 ± 10.0 years). We found statistically significant differences among the groups in all the tests. The control group achieved significantly better results than both amputee groups and the transtibial amputees were significantly better than the transfemoral amputees.

Key words: postural stability, clinical tests, transtibial amputation, transfemoral amputation

ÚVOD

Zajištění posturální stability je individuální proces, který probíhá již od narození a vyvíjí se po celý život. Funkcí posturální kontroly je udržení nastavené polohy a z toho vyplývající zajištění pohotovosti k přechodu z klidu do pohybu a naopak. Tímto je zajištěna schopnost udržet vzpřímené držení těla a reagovat na působení zevních a vnitřních sil (Vařeka, 2002a; Véle, 2006). Na správném zajištění stability se podílí tři základní složky – senzorická, do které patří propriocepce, zrak a vestibulární aparát, řídicí složka, kterou zajišťuje CNS, a výkonná, kterou je pohybový systém (Shumway-Cook & Woollacott, 2007). Názory na zapojení jednotlivých senzorických složek při zajišťování posturální stability se liší (Vařeka, 2002b). Někteří autoři vyzdvihují úlohu zraku (Friedrich et al., 2007; Palm et al., 2009), jiní proprioceptorů (Horak, 2006).

Amputací dolní končetiny dochází k narušení posturální stability z důvodu vzniku biomechanických a neurofyzilogických změn. Tyto změny vedou ke zhoršení dynamické svalové koaktivace, mechanické podpory a k vymizení vstupu aferentních impulzů z proprioceptorů a receptorů tlaku amputované části (Ehde & Smith, 2004). Je známo, že amputovaní jedinci využívají primárně zdravou dolní končetinu během statických i dynamických situací, a to s výraznou závislostí na vizuální informaci (Barnett, Vanicek & Polman, 2013; Vanicek, Strike, McNaughton & Polman, 2009; Vrieling et al., 2008). Dochází při tom ke vzniku kompenzačních a adaptačních mechanismů, které mají často patokineziologický charakter. Místo běžně používané kotníkové strategie je na straně amputované končetiny více využívána méně efektivní kyčelní strategie, která vytváří větší nároky na zdravou končetinu. To vede ke vzniku asymetrií při chůzi nebo stoji (Donker & Beek, 2002; Gauthier-Gagnon, Gravel, St-Amand, Murie & Goyette, 2006; Geurts, Mulder, Neienhuis & Rijken, 1991; Mattes, Martin & Royer, 2000; Silverman et al., 2008).

Biomechanické změny spojené s amputací dolní končetiny významně souvisí s výškou amputace. Osoby s transfemorální amputací mají rozsáhlejší funkční omezení a nižší stupeň aktivity v porovnání s transtibiálně amputovanými (Edelstein & Moroz, 2011; Friel, Domholdt & Smith, 2005). Zaměření na výšku amputace je také důležitým ukazatelem při posuzování stability amputovaných.

Pro objasnění posturálních strategií, které amputovaní využívají pro udržení rovnováhy, je třeba provádět testování v dynamických situacích, kde lze najít odchylky obtížně měřitelné v situacích statických. Je nutné si ale uvědomit, že posturální stabilita je složitý komplexní proces a není možné najít měření, které by obsáhlo všechny složky podílející se na jejím zachování (Dite & Temple, 2002; Horak, 2006; Wallmann, 2001).

Cílem naší práce bylo pomocí klinických testů posoudit úroveň posturální stability u skupin osob s transtibiální amputací, s transfemorální amputací a u zdravých jedinců, a porovnat rozdíly mezi nimi.

METODIKA

Výzkum byl schválen Etickou komisí Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Všichni probandi byli informováni o účelu výzkumu a podepsali informovaný souhlas.

Výzkumný soubor

Studie se zúčastnilo 16 pacientů s traumatickou jednostrannou transtibiální amputací (TTA); 13 mužů, 3 ženy; průměrný věk $42,8 \pm 10,8$ let, průměrná výška $180,1 \pm 11,1$ cm, průměrná hmotnost $89,3 \pm 13,9$ kg. Dále 12 pacientů s traumatickou jednostrannou transfemorální amputací (TFA); 8 mužů, 4 ženy; průměrný věk $38,5 \pm 8,0$ let, průměrná výška $176,1 \pm 11,3$ cm, průměrná hmotnost $74,0 \pm 16,1$ kg. Kritéria pro zařazení do studie byla: a) jednostranná transtibiální nebo transfemorální amputace traumatické příčiny, b) minimálně 1 rok od amputace, c) schopnost ujít samostatně alespoň 150 m. Součástí protézy každého pacienta bylo protetické chodidlo, umožňující komfortní chůzi. Ze skupiny byli vyřazeni jedinci udávající v čase výzkumu poruchy zraku, neurologické, revmatické, psychické nebo další ortopedické onemocnění. Kontrolní skupinu (KS) tvořilo 16 zdravých probandů; 13 mužů, 3 ženy; průměrný věk $40,8 \pm 10,0$ let, průměrná výška $179,2 \pm 10,4$ cm, průměrná hmotnost $80,2 \pm 11,3$ kg. Z kontrolní skupiny byli také vyřazeni jedinci udávající v čase výzkumu poruchy zraku, ortopedické, neurologické, revmatické nebo psychické onemocnění. Na základě dostupné literatury jsme nepředpokládali významný vliv pohlaví na výsledky měření (Colledge et al., 1994; Dite & Temple, 2002; Hageman, Leibowitz & Blanke, 1995).

Metody měření

Před samotným testováním byly u každého probanda zaznamenány základní anamnestické údaje. Obě skupiny amputovaných poté absolvovaly kineziologické vyšetření provedené fyzioterapeutem, sestávající se z vyšetření pánve, páteře a dolních končetin, se zaměřením na jejich asymetrie. Dále byly změřeny délky a obvody obou dolních končetin a vyšetřeno čítí na dolních končetinách. Byla také zjištěna laterálnita dolních končetin probandů. Výsledky těchto vyšetření však nejsou obsahem předložené studie. Následně byli probandi požádáni o vyplnění ankety týkající se doplňujících informací ohledně jejich zdravotního stavu, protézy, jejich funkčních limitů a pohybové aktivity.

Všichni probandi absolvovali sérii klinických testů: Timed Up and Go Test (TUG) a jeho modifikovanou verzi s kognitivním úkolem (TUG kog.), Functional Reach Test (FRT), Lateral Reach Test (LRT) a Four Square Step Test (FSST). Každý test byl proveden dvakrát. Všechna měření byla vykonána v běžně používané obuvi.

Timed Up and Go Test

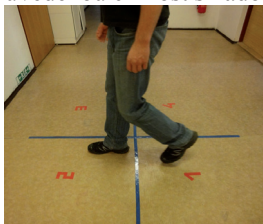
Během TUG testu je měřen nejkratší čas, za který je proband schopen vstát ze židle, ujít 3 metry, otočit se okolo kužele ohraničujícího tuto vzdálenost, vrátit se zpět a dosednout zpět na židli. Test je prováděn ze sedu na židli



Obrázek 1
Provedení TUG testu

s výškou sedátka 44 cm a s výškou opěrky rukou 68 cm. Žáda jsou opřena o židli, ruce položeny na opěrce a špičky nohou na čáře vymezující začátek dráhy. Zaznamenán je čas od zahájení pohybu až po opětovné dosednutí (viz obrázek 1). Hodnocen je lepší ze dvou pokusů (Shumway-Cook, Brauer & Woollacott, 2000).

Modifikovaná verze TUG kog. je totožná s verzí základní, proband provádí uvedenou činnost s nádobou (200 ml) naplněnou vodou.



Obrázek 2
Provedení FSST testu

Four Square Step Test

Pro FSST je na zemi vytvořen kříž o délce strany 180 cm, který je následně rozdělen na 4 menší pole, očíslované 1–4 (viz obrázek 2). Proband se postaví do pole č. 1, čelem k poli č. 2. Jeho úkolem je co nejrychleji došlápnout postupně oběma končetinami do následujícího pole po směru hodinových ručiček (v pořadí 1, 2, 3, 4, 1) a hned zpět proti směru hodinových ručiček (4, 3, 2, 1). Zaznamenán je čas (s) mezi došlápnutím prvního chodidla do pole č. 2 a došlápnutím druhého chodidla do pole č. 1. Test je opakován v případě, že proband ztratí rovnováhu nebo nedošlápne postupně oběma chodidly do jednotlivých polí (Dite & Temple, 2002).



Obrázek 3
Provedení FRT testu

Functional Reach Test

Pomocí FRT testu je zjišťován funkční dosah v anteriorním směru. Proband stojí chodidly na vyznačené čáře, bokem ke stěně, na které je umístěn výškově nastavitelný posuvný metr. Šířka stoje je přizpůsobena tak, aby se testovaný jedinec cítil pohodlně. Následuje předpažení přibližně do 90 ° s rukou sevřenou v pěst co nejbližší ke stěně (Pozice 1). Úkolem je posunout horní končetinu vpřed co nejdál (Pozice 2) bez ztráty rovnováhy nebo vykročení. Test je přerušen a opakován pokud dojde ke kontaktu horní končetiny se stěnou nebo pokud dojde ke zdvižení chodidla, případně jeho části ze země. Funkční dosah je definován jako rozdíl mezi Pozicí 1 a Pozicí 2 a je měřen v oblasti 3. metakarpofalangeálního kloubu (viz obrázek 3). Test se provádí pro obě horní končetiny. Výsledné hodnoty jsou vyjádřeny v procentech, jako poměr dosažené vzdálenosti k výšce probanda (Duncan, Werner, Chandler & Studenski, 1990).



Obrázek 4
Provedení LRT testu

Lateral Reach Test

Test LRT slouží k hodnocení funkčního dosahu v laterálním směru (viz obrázek 4). Test je prováděn a hodnocen obdobným způsobem jako FRT, proband u něj však stojí zády ke stěně a snaží se o co největší dosah na pravou stranu, poté na levou stranu (Brauer, Burns & Galley, 1999).

Analýza dat

Naměřená data byla statisticky zpracována v programu Statistica (10.0, StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA). Pro určení rozdílu mezi skupinami byla použita jednofaktorová analýza rozptylu. Dvoufaktorová analýza rozptylu a Fisherův LSD post hoc test byly použity pro určení vlivu končetiny u testů FRT a LRT. Hladina statistické významnosti byla stanovena na $\alpha = 0,05$.

VÝSLEDKY

Základní statistické charakteristiky aplikovaných testů a porovnání jejich výsledků je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 1
Výsledky klinických testů

Test	TFA	TTA	KS
TUG (s) ^{†#}	9,75 ± 2,51	6,31 ± 1,36	4,64 ± 0,56
TUG kog. (s) ^{†#}	10,56 ± 2,78	7,02 ± 1,47	5,32 ± 0,68
FSST (s) ^{†#}	10,33 ± 2,14	7,21 ± 1,23	4,81 ± 1,04
FRT (%)			
Amp/NeD [#]	15,75 ± 2,82	16,92 ± 4,02	20,70 ± 3,32
Neamp/D [#]	14,92 ± 3,19	16,76 ± 3,31	20,26 ± 3,27
LRT (%)			
Amp/NeD [†]	11,73 ± 3,20	14,41 ± 2,75	14,44 ± 3,20
Neamp/D [†]	11,64 ± 3,38	15,17 ± 3,52	14,62 ± 3,51

Legenda: TFA – transfemorálně amputovaní, TTA – transtibiálně amputovaní, KS – kontrolní skupina, TUG – Timed Up and Go Test, TUG kog. – Timed Up and Go Test s kognitivním úkolem, FSST – Four Square Step Test, FRT – Functional Reach Test, LRT – Lateral Reach Test, s – čas v sekundách, % – poměr dosahu a výšky probanda vyjádřený v procentech, Amp – amputovaná končetina, Neamp – neamputovaná končetina, NeD – nedominantní dolní končetina, D – dominantní dolní končetina. Statisticky významný rozdíl: [†] TFA x TTA, [‡] TFA x KS, [#] TTA x KS. Hodnoty jsou prezentovány jako průměr ± sm. odchylka.

Při porovnání výsledků jednotlivých testů jsme našli statisticky významné rozdíly mezi všemi třemi skupinami. U skupiny TFA byla v porovnání se skupinami TTA a KS nalezena významně delší doba provedení u testů TUG, TUG kog. a FSST ($p < 0,001$, resp. $p < 0,01$).

U testu FRT byl významně menší dosah v předozadním směru u skupiny TFA ve srovnání s KS na straně končetiny amputované, resp. nedominantní ($p = 0,001$) i na straně končetiny neamputované, resp. dominantní ($p < 0,001$). Podobně tomu bylo při porovnání skupin TTA a KS na straně amputované, resp. nedominantní ($p = 0,008$) a na straně neamputované, resp. dominantní ($p = 0,002$) končetiny.

V testu LRT byl u skupiny TFA významně menší dosah v laterálním směru v porovnání se skupinou TTA na straně končetiny amputované ($p = 0,038$) i na straně končetiny neamputované ($p = 0,007$). Při porovnání skupin TFA a KS jsme naměřili významně menší dosah u skupiny TFA na straně amputované, resp. nedominantní ($p = 0,026$) i na straně neamputované, resp. dominantní ($p = 0,03$) končetiny.

Při porovnání končetin mezi sebou nebyly u testů FRT a LRT nalezeny statisticky významné rozdíly u žádné ze skupin.

DISKUSE

K testování posturální stability u osob s amputací dolní končetiny bývají využívány jak klinické testy, které jsou na provedení rychlé a jednoduché, tak přístrojové metody, které poskytují detailnější informace o stavu měřeného (Buckley, O'Driscoll & Bennett, 2002; Kozáková, Svoboda, Janura, Elfmark & Nedvěďová, 2009). V naší práci jsme se zaměřili na čtyři klinické testy, které jsou běžně využívány u osob se zhoršenými rovnovážnými schopnostmi a které hodnotí jednotlivé složky posturální stability.

Na začátku diskuse je nutné zdůraznit, že výška amputace může ovlivnit posturální stabilitu daného jedince v tom smyslu, že s vyšší amputací dochází ke zhoršení posturální stability (Nederhand, van Asseldonk, van der Kooji & Rietman, 2012; Rougier & Bergeau, 2009; Schmalz, Blumentritt & Marx, 2007; Vrieling et al., 2008). Nederhand et al. (2012) dále udávají, že pro transfemorálně amputované je kyčelní strategie důležitější než pro transtibiálně amputované. Zároveň je u nich ale tato strategie negativně ovlivněna narušenou souhrou svalů, které jsou amputací postiženy. Výsledky naší studie jsou v souladu s uvedenými autory. Ve všech klinických testech byly dosažené výsledky horší u skupiny TFA v porovnání se skupinou TTA.

Timed Up and Go Test

Timed Up and Go Test se podle studie Schoppen et al. (1999) jeví jako vhodný prostředek pro testování dynamické stability u osob s amputací dolní končetiny a je dostatečně validní a reliabilní pro posuzování mobility amputovaných. Studie Shumway-Cook et al. (2000) uvádí, že je test vhodný pro osoby se zhoršenou stabilitou, které mají větší riziko pádu, mezi které se amputovaní řadí. Obě práce však hodnotily osoby starší 60 let, u kterých může hrát roli spíše primárně zhoršená stabilita, vyskytující se obecně u starší populace. Schoppen et al. (1999) uvádí, že transtibiálně amputovaní (průměrný věk 73,3 let) vykonali TUG test v průměrném čase 11,8 s. V naší studii dokončila tento test skupina TTA za 6,3 s a TFA za 9,8 s. Lepší výsledky našeho výzkumného souboru přisuzujeme vlivu věku, jelikož průměrný věk probandů v TTA skupině byl 42,8 let a ve skupině TFA 38,5 roku. Námi měření jedinci měli navíc dobrou fyzickou kondici, většina z nich uvedla, že se stále aktivně věnuje sportu, případně turistice. Normy stanovené u používaných testů byly původně vytvořeny spíše pro osoby méně zdatné, případně osoby staršího věku.

Rozdíly mezi všemi skupinami po přidání manuálního úkolu ke standardnímu TUG testu byly statisticky významné ($p < 0,01$). Došlo přitom k prodloužení času o přibližně 0,7 s u všech tří skupin, což přikládáme vlivu právě manuálního úkolu, který zpomalil provedení u probandů zdravých i amputovaných.

Four Square Step Test

Testování dynamické stability pomocí testu FSST se jeví jako vhodné, neboť během jeho provedení je třeba rychlých změn pohybu dopředu, dozadu a do stran přes malé překážky. Tento test byl validován pro ozřejmění balančních schopností, avšak buď u lidí staršího věku (+65) k identifikaci rizika pádu (Dite & Temple, 2002) nebo pro osoby s poruchou vestibulárního systému (Whitney, Marchetti, Morris & Sparto, 2007). Tento test by mohl představovat vhodný prostředek pro posuzování stability i u amputovaných, jelikož právě změny směru pohybu jsou pro ně posturálně náročné.

Mohl by také citlivěji ukázat omezení, které nemusí být zjevné v tradičně užívaných klinických testech.

Existuje několik studií, které posuzují tento test u amputovaných, avšak jejich výsledky jsou odlišné od našich. Studie Lythgo, Marmaras a Connor (2010) hodnotila FSST u transfemorálně amputovaných, kde byl průměrný čas provedení 14,9 s. Oproti naší skupině TFA byly jejich výsledky o 4,6 s horší, na což může mít vliv opět věk, neboť v uvedené studii byl průměrný věk probandů 58,8 let. Dite, Connor a Curtis (2007) poukazují na souvislost pádů s prodlouženým časem splnění testu u transtibiálně amputovaných. Z výsledků vyplývá, že osoby, u kterých se nevyskytl pád po dobu půl roku, byly schopny provést test průměrně za 17,6 s a osoby, u kterých došlo k pádu více než dvakrát za poslední půl rok, průměrně za 32,6 s. Tyto časy jsou naprosto odlišné od časů našich probandů (skupina TTA, 7,21 s) a opět zde může hrát roli věk (průměr 53,7 let), případně jiné faktory podílející se na zhoršené stabilitě, vedoucí ke zvýšenému riziku pádů (různá kvalita proprioceptivního vnímání na postižené i na intaktní končetině, poruchy zraku a vestibulárního aparátu atd.).

Functional Reach Test

Testování funkčního dosahu v anteriorním a laterálním směru se využívá v klinické praxi pro posouzení stability u osob staršího věku (Jonsson, Henriksson & Hirschfeld, 2002; Monteleone, Pettinelli & Steindler, 2008), u parkinsoniků (Behrman, Light, Flynn & Thigpen, 2002; Brusse, Zimdars, Zalewski & Steffen, 2005), u pacientů s poškozením míchy (Lynch, Leahy & Barker, 1998) nebo po cévní mozkové příhodě (Katz-Leuer, Fisher, Neeb, Schwarz & Carmeli, 2009). V souvislosti s amputovanými však neexistuje mnoho studií, které by se touto problematikou zabývaly.

Test FRT je vhodný pro testování stability v anteroposteriorním směru, která je u amputovaných omezená díky zhoršené schopnosti využití kotníkové strategie. Tato strategie je ovlivněna absencí proprioceptorů v amputované končetině a samotná protéza nedokáže nahradit daný fyziologický pohyb nohy (Jonsson et al., 2002). Tomu odpovídají i výsledky naší studie, kdy skupiny TFA a TTA měly významně menší dosah než KS. Rozdíly mezi skupinami amputovaných nebyly významné, což by mohlo poukazovat na to, že absence kolenního kloubu není pro zachování dostatečné anteroposteriorní strategie klíčová.

Lateral Reach Test

Při testování mediolaterální stability pomocí testu LRT dosahovali TFA významně horších výsledků než skupina TTA. Podobný rozdíl byl nalezen i mezi TFA a KS. To neplatí pro srovnání KS a TTA. Tato skutečnost může být způsobena uplatněním intaktní kyčelní strategie, která dominuje v mediolaterálním směru (Vařeka, 2002b), jenž je v tomto testu hodnocen. Otázkou zůstává, jakou roli zde hraje výška amputace a zda absence kolenního kloubu u TFA může zvýraznit rozdíl v mediolaterální stabilitě.

ZÁVĚR

Z výsledků vyplývá, že existují významné rozdíly v posturální stabilitě mezi zdravými jedinci a osobami s amputací, stejně jako mezi osobami s různou výškou amputace. Osoby s transfemorální amputací vykazovaly zhoršenou posturální stabilitu

při provádění dynamických aktivit. Při srovnání amputované a neamputované (resp. dominantní a nedominantní) končetiny v daných testech nebyly nalezeny významné rozdíly. Z toho vyplývá, že klíčová pro posturální stabilitu byla výška amputace.

Uvedené klinické testy se jeví jako dostatečně senzitivní pro využití u osob s amputací dolní končetiny. Testy mohou sloužit jako vhodný nástroj pro testování dynamické stability jak pro lékaře, tak pro rehabilitační a protetické pracovníky, případně mohou být využity i jako terapeutický a intervenční prostředek ke zlepšení balance.

Testy nejsou normovány pro osoby s transtibiální nebo transfemorální amputací a srovnání s ostatními studiemi je omezeno faktem, že v nich byly hodnoceny osoby staršího věku. Proto by bylo vhodné zaměřit se v budoucnu na testování většího počtu amputovaných osob mladšího věku.

LITERATURA

- BARNETT, C. T., VANICEK, N. & POLMAN, R. C. J. (2013). Postural responses during volitional and perturbed dynamic balance tasks in new lower limb amputees: A longitudinal study. *Gait & Posture*, 37(3), 319–325.
- BEHRMAN, A. L., LIGHT, K. E., FLYNN, S. M. & THIGPEN, M. T. (2002). Is the Functional Reach Test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(4), 538–542.
- BRAUER, S., BURNS, Y. & GALLEY, P. (1999). Lateral reach: A clinical measure of mediolateral postural stability. *Physiotherapy Research International*, 4(2), 81–88.
- BRUSSE, K. J., ZIMDARS, S., ZALEWSKI, K. R. & STEFFEN, T. M. (2005). Testing functional performance in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*, 85(2), 134–141.
- BUCKLEY, J. G., O'DRISCOLL, D. & BENNETT, S. (2002). Postural sway and active balance performance in highly active lower-limb amputees. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(1), 13–20.
- COLLEDGE, N. R., CANTLEY, P., PEASTON, I., BRASH, H., LEWIS, S. & WILSON, J. A. (1994). Aging and balance: The measurement of spontaneous sway by posturography. *Gerontology*, 40(5), 273–278.
- DITE, W., CONNOR, H. J. & CURTIS, H. C. (2007). Clinical identification of multiple fall risk early after unilateral transtibial amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(1), 109–114.
- DITE, W. & TEMPLE, V. A. (2002). A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(11), 1566–1571.
- DONKER, S. F. & BEEK, P. J. (2002). Interlimb coordination in prosthetic walking: Effects of asymmetry and walking velocity. *Acta Psychologica*, 110(2–3), 265–288.
- DUNCAN, P. W., WERNER, D. K., CHANDLER, J. & STUDENSKI, S. (1990). Functional reach: A new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*, 45(6), M192–M197.
- EDELSTEIN, J. E. & MOROZ, A. (2011). *Lower-limb prosthetics and orthotics: Clinical concepts*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated.
- EHDE, D. M. & SMITH, D. G. (2004). Chronic pain management. In: D. G. Smith, J. W. Michael & J. H. Bowle (Eds.), *Atlas of amputations and limb deficiencies: Surgical, prosthetic, and rehabilitation principles* (3rd ed.). Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- FRIEDRICH, M., GREIN, H., WICHER, C., SCHUETZE, J., MUELLER, A., LAUENROTH, A., HOTTENROTT, K. & SCHWESIG, R. (2007). Influence of pathologic and simulated visual dysfunctions on the postural system. *Experimental Brain Research*, 186(2), 305–314.
- FRIEL, K., DOMHOLDT, E. & SMITH, D. G. (2005). Physical and functional measures related to low back pain in individuals with lower-limb amputation: An exploratory pilot study. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 42(2), 155–166.

- GAUTHIER-GAGNON, CH., GRAVEL, D., ST-AMAND, H., MURIE, CH. & GOYETTE, M. (2006). Changes in ground reaction forces during prosthetic training of people with transfemoral amputations: A pilot study. *Journal of Prosthetics and Orthotics*, 12(3), 72–79.
- GEURTS, A. C., MULDER, T. W., NIENHUIS, B. & RIJKEN, R. A. (1991). Dual-task assessment of reorganization of postural control in persons with lower limb amputation. *Archives of Physical Medicine*, 72(13), 1059–1064.
- HAGEMAN, P., LEIBOWITZ, J. & BLANKE, D. (1995). Age and tender effects on postural control measures. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76(10), 961–965.
- HORAK, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age & Ageing*, 35(Suppl. 2), ii7–ii11.
- JONSSON, E., HENRIKSSON, M., & HIRSCHFELD, H. (2002). Does the Functional reach test reflect stability limits in elderly people? *Journal of Rehabilitation Medicine*, 35(1), 26–30.
- KATZ-LEURER, M., FISHER, I., NEEB, M., SCHWARZ, I. & CARMELI, E. (2009). Reliability and validity of the modified Functional reach test at the sub-acute stage post-stroke. *Disability and Rehabilitation*, 31(3), 243–248.
- 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 prosthetic use. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 39(3), 51–59.
- LYNCH, S. M., LEAHY, P. & BARKER, S. P. (1998). Reliability of measurements obtained with a modified Functional Reach Test in subjects with spinal cord injury. *Physical Therapy*, 78(2), 128–133.
- LYTHGO, N., MARMARAS, B. & CONNOR, H. (2010). Physical function, gait and dynamic balance of transfemoral amputees using two mechanical passive prosthetic knee devices. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(10), 1565–1570.
- MATTES, S. J., MARTIN, P. E. & ROYER, T. D. (2000). Walking symmetry and energy cost in persons with unilateral transtibial amputations: Matching prosthetic and intact limb inertial properties. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(5), 561–568.
- MONTELEONE, L., PETTINELLI, S. & STEINDLER, R. (2008). A comparison between the behaviour of young and older subjects during the functional reach test. *Strain*, 44(4), 335–341.
- NEDERHAND, M. J., VAN ASSELDONK, E. H. F., VAN DER KOOIJ, H. & RIETMAN, H. S. (2012). Dynamic Balance Control (DBC) in lower leg amputee subjects; Contribution of the regulatory activity of the prosthesis side. *Clinical Biomechanics*, 27(1), 40–45.
- PALM, H. G., STROBEL, J., ACHATZ, G., LEUBKEN, F. & FRIEMERT, B. (2009). The role and interaction of visual and auditory afferents in postural stability. *Gait & Posture*, 30(3), 328–333.
- ROUGIER, P. R. & BERGEAU, J. (2009). Biomechanical analysis of postural control of persons with transtibial or transfemoral amputation. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(11), 896–903.
- SHUMWAY-COOK, A., BRAUER, S. & WOOLLACOTT, M. (2000). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*, 80(9), 896–903.
- SHUMWAY-COOK, A. & WOOLLACOTT, M. (2007). *Postural control. Motor Control: translating research into clinical practice*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- SCHMALZ, T., BLUMENTRITT, S. & MARX, B. (2007). Biomechanical analysis of stair ambulation in lower limb amputees. *Gait & Posture*, 25(2), 267–278.
- SCHOPPEN, T., BOONSTRA, A., GROOTHOF, J. W., DE VRIES, J., GOEKEN, L. N. & EISMA, W. H. (1999). The timed „up and go“ test: reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(7), 825–828.
- SILVERMAN, A. K., FEY, N. P., PORTILLO, A., WALDEN, J. G., BOSKER, G. & NEPTUNE, R. R. (2008). Compensatory mechanisms in below-knee amputee gait in response to increasing steady-state walking speeds. *Gait & Posture*, 28(4), 602–609.
- VANICEK, N., STRIKE, S., MCNAUGHTON, L. & POLMAN, R. (2009). Postural responses to dynamic perturbations in amputee fallers versus nonfallers: A comparative study with able-bodied subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(6), 1018–1025.

- VAŘEKA, I. (2002a). Posturální stabilita (I. část): terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 9(4), 115–121.
- VAŘEKA, I. (2002b). Posturální stabilita (II. část): řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 9(4), 122–129.
- VÉLE, F. (2006). *Kineziologie*. Praha: Triton.
- VRIELING, A., VAN KEEKEN, H., SCHOPPEN, T., OTTEN, E., HOF, A., HALBERTSMA, J. & POSTEMA, K. (2008). Balance control on a moving platform in unilateral lower limb amputees. *Gait & Posture*, 28(2), 222–228.
- WALLMANN, H. W. (2001). Comparison of elderly nonfallers and fallers on performance measures of functional reach, sensory organisation and limits of stability. *Journals of Gerontology: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56A(9), M580–M583.
- WHITNEY, S. L., MARCHETTI, G. F., MORRIS, L. O. & SPARTO, P. J. (2007). The reliability and validity of the Four Square Step Test for people with balance deficits secondary to a vestibular disorder. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(1), 99–104.

Mgr. Karolína Ořechovská
FTK UP, třída Míru 115, 771 11 Olomouc
e-mail: k.orechovska@centrum.cz

VZŤAH PROFESIONÁLNEHO A OSOBNÉHO ŽIVOTA VRCHOLOVÉHO ŠPORTOVCA

THE RELATIONSHIP OF PROFESSIONAL AND PERSONAL LIFE OF ELITE SPORTSPERSON

KATARÍNA ŠIMKOVÁ

Fakulta športovních studií, Masarykova univerzita v Brně

SÚHRN

Kvalitatívny výskum prostredníctvom zakotvenej teórie sa zaoberá vzťahom profesionálneho a osobného života vrcholových športovcov. Koncepcia práce sa opiera o výskum autorov Goulda a Dieffenbachovej (2002) ohľadom problematiky vplyvu športu na osobný a psychický rozvoj športujúcich jedincov. Cieľom práce je hlbšie spoznať, akú úlohu zohráva šport v živote športovca, popísať proces, akým športovec počas svojej kariéry prechádza, a ktoré aspekty športu si prenáša do obdobia po ukončení športovej kariéry. Výskumnú vzorku tvorí 15 vrcholových športovcov a športovkyň nad vek 24 rokov. Výpovede sú získané prostredníctvom semištrukturovaného rozhovoru, ktorý je zachovaný v anonymite a zaznamenaný na audionahrávkach s informovaným súhlasom respondentov. Zistenia poukazujú na šport ako miesto seberealizácie, pozitívne vplyva na kvalitu života, podieľa sa na budovaní charakteru, predstavuje súčasť zmyslu života, napriek tomu sa objavujú aj negatíva, ktoré tiež majú svoj vplyv (nedostatok prípravy do ďalšej kariéry, tvorba závislosti k športu, obmedzenie sociálneho života). Výsledky poukazujú na dôležitosť športu, najmä vo vývoji, preto by sa malo viac dbať na motiváciu mladých a tvorbu programov, ktoré im umožnia šport vykonávať, či vrcholovo, alebo rekreačne.

Kľúčové slová: kvalita života, seberealizácia, semištrukturovaný rozhovor, osobný rozvoj, psychický rozvoj

ABSTRACT

The qualitative research uses grounded theory that deals with the relationship between the professional and personal lives of elite sportspersons. The concept of this topic is based on findings of Gould and Dieffenbach (2002) on how sport influences personal and mental development of individuals doing sports. The aim of the work is to gain deeper knowledge about the role of sports in the lives of sportspersons, to describe process they have to go through in their career, and which aspects of sport do they carry into the life stage after terminating their sport career. The research data consist of 15 elite sportspersons over the age of 24. The statements are gathered via semi-structured interviews which are anonymous, and registered as audio recordings with informed agreement of the respondents. The findings show that sport is a place for self-realisation, has positive influence on the quality of life, partakes on building the character, and also partially represents the meaning of life. Simultaneously, sport

has some negatives that also represent an influence in one's life (not enough preparation for another career, possible addiction to sports, limitations to social life). The results point to the importance of sports, especially with regards of the overall development and that is why there should be means that would provide motivation for young people and creation of programmes that would make it possible for them to practice either professional or recreational sports.

Key words: quality of life, self-realisation, semi-structured interview, personal development, mental development

ÚVOD

Šport ako kariéra predstavuje u profesionála veľkú časť života, samotná filozofia rozumie športu ako extenzii života a uvažuje nad jeho duchovným rozmerom a zmyslom. Predstavuje výrazový prostriedok človeka, jazyk jeho pocitov a nálad, je prvotnou formou prastarej ľudskej komunikácie, pričom pravidelnou pohybovou aktivitou dochádza k napĺňaniu duševnej rovnováhy (Blahutková, Janošková & Voráčová, 2012). Vrcholový šport **modifikuje životné ciele** s tendenciou posúvať prípravu na bežný život do obdobia po skončení kariéry, preto nadväzovanie sociálnych kontaktov prebieha v špecifikách športu (Slepička, Hošek & Hátlová, 2011).

U vrcholových športovcov je ich **psychika exponovaná**. Športovec *nemá dostatok voľného času* na kultúru, vzdelávaciu a pracovnú činnosť. Vzhľadom na veľké časové i telesné zaťaženie *môže športovec zaostávať vo všeobecnej a intelektuálnej oblasti*. Často dokonca stráca kontakt s vlastnou profesiou, aj tam po čase inklinuje k oblasti športu (Macák, 1971).

Vrcholový šport/športovec je zameraný na absolútne maximálny výkon. Týka sa jedincov, ktorí opakovane získavajú najlepšie výsledky, cieľom je víťazstvo, zisk medaile, prekonanie rekordu (Gregor, 2013).

Niektoré štúdie (Drewe, 1998; Krane, 1998) dokumentujú možnosti športu pri utužovaní vnútornej disciplíny, odvahy, vytrvalosti, odolnosti voči záťaži. U detí predstavuje športová aktivita možnosť zisku komunikačných zručností a zručností uplatniteľných v rozhodovacích procesoch.

Filho, M., Ribeiro, L. a García, F. (2005) vykonali výskum v Brazílii, kde porovnávali osobnostné charakteristiky športovcov a nešportovcov. Športovci boli viac samostatní, emočne stabilnejší a viacej koncentrovaní na svoju prácu.

Známy je bio-envi-psychologický model utvárania osobnosti hovoriaci o troch determinantoch: *endogénne* – dedičnosť, vrozenosť; *exogénne* – kultúra, výchova; *psychické* – sebautváranie človeka, čiže to, o čo sa snaží, aké má vytýčené ciele, štandardy, ideály. Z toho vznikajú tri typy osobností: *primitívna* – je pod vplyvom genetických faktorov; *konformná* – je pod vplyvom kultúrnych faktorov; *kultivovaná* – deje sa cez duchovné hodnoty a psychickú realitu (Kováč, 2007).

Model prepájajúci osobnosť a výkon športovca, popisujúci ich vzťah sa nazýva **Krollova pyramída osobnosti – výkonnosti**, ktorú zosumarizoval J. Silva (Leunes & Nation, 2002). Model predpovedá výraznú heterogenitu medzi tými, ktorí do športu ešte len vstupujú. Značnú homogenitu sleduje u vrcholových športovcov, aj keď rozdiely, samozrejme, existujú na každom stupni (vstup do športu; učňovský stupeň; univerzitný stupeň; národný stupeň; olympijský stupeň; elita). Jedným z dôvodov



podobnosti osobností športovcov na vrchole kariéry môže byť výber športu, jeho atribúty a požiadavky, ktoré si kladie. Podobnosti v osobnostiach vrcholových športovcov teda vyplývajú z modifikácie ich správania na základe skúseností počas športovej kariéry.

Výskum bol k danej téme rozpracovaný v roku 2002 Kirkcaldym a kol. na 988 nemeckých adolescentoch. Hodnotil ich mentálne zdravie, fajčenie, konzumáciu alkoholu, self-image a edukačné napredovanie. Vo všetkých menovaných oblastiach vykazovali športujúci adolescenti veľmi dobré výsledky – dobré mentálne zdravie, zdravý životný štýl, dobrý self-image, záujem a posun vpred v oblasti vzdelávania. Pripisuje sa to športoviskám, na ktorých dochádza k významným diskusiám s mladými ľuďmi, ktorí tak môžu riešiť svoje osobné problémy (Jarvis, 2006).

Vychádzame z výskumu autorov Goulda a Dieffenbachovej (2002), ktorých snahou bolo odhaliť vplyv športu na osobný a psychický rozvoj jedinca. Zhrnuli 634 referencií priamo od športovcov a popisali šesť dôležitých oblastí ich života: 1. *Komunita* – zahŕňa v sebe samotného jedinca a prostredie, ktoré ústia do určitých zážitkov počas dospievania. Ovplyvňuje jedinca cez aktívny život jeho komunity, v ktorom vyrastal. 2. *Rodina* – zahŕňa celé rodinné prostredie (starí rodičia, rodičia, súrodenci, partneri). Ponúkaná je spätá väzba a kritika, súrodenecká rivalita, dávanie podpory, aktívny životný štýl a imitácia, učenie sa zdravým hodnotám a postojom. 3. *Individuálny rozvoj* – zahŕňa genetiku, vyspelosť, sebarozvoj. 4. *Ludia mimo športu* – priatelia a učitelia. Učitelia učia klásť dôraz na očakávania a štandardy, priatelia dávajú podporu a úspech aj v iných oblastiach. 5. *Ludia v športe* – agenti, tréneri, ďalší vrcholoví športovci, súper, športoví psychológovia a spoluhráči. Tréneri napomáhajú v osobnostnom raste priamo (mentorovanie, učenie psychickým zručnostiam, plánovanie učenia) a nepriamo (posilňovanie žiadaného správania sa, imitácia). Spoluhráči pomáhajú najmä prostredníctvom vzájomného mentorovania, podpory, starostlivosti. Športoví psychológovia prinášajú možnosť naučenia sa pozitívnemu prístupu, konzistencii, ponúkajú rôzne možnosti zisku nových zručností. Iní vrcholoví športovci majú svoj vplyv hlavne ako vzory, idoly. Súperi nútia jeden druhého tlačiť až za hranice svojich možností, čo ich môže do viesť k lepším výsledkom. 6. *Športový proces* – špecifiká súťaže, samotný šport, športová nepriazeň, tréning, športová organizácia.

Zámerom je spoznať, ako šport vplýva na mimošportový život vrcholového športovca (zahŕňa – osobný život, edukačné prostredie, zmenu kariéry, život po ukončení športovej kariéry), akú úlohu v ňom zohráva. Zaujímali nás vzťah medzi práve spomínanými oblasťami, najmä dimenziu – čomu sa športovec počas svojej kariéry dokázal v športe naučiť. Na jednotlivé oblasti sme nazerali prostredníctvom vyššie spomínaného výskumu od Goulda a Dieffenbachovej (2002).

CIEĽ

Cieľom práce je spoznať, ktoré aspekty života dokáže šport naučiť, zmeniť, rozvinúť, podporiť – *vychovať*. Pokiaľ sa tak deje, našou snahou bolo poukázať na to, akým spôsobom k tomu dochádza, a čo všetko je prenosné do súkromnej sféry človeka a ďalšej kariéry.



VÝCHODISKÁ

Zvolili sme stratégiu kvalitatívneho výskumu pre snahu porozumenia a spracovania ako na šport, jeho vplyv a prínosy do života nazerajú samotní športovci. Postupovali sme na základe výskumu Goulda a Dieffenbachovej a významných oblastí, ktoré športovci vykazovali v daných dotazníkoch (komunita, rodina, individuálny rozvoj, ľudia mimo športu a v športe, športový proces). Výpovede sú subjektívne a poukazujú, ako športovci vnímajú seba samých, svoju kariéru a prostredie, v ktorom sa rozvíjali, ako vidia súčasnosť, prípadne budúcnosť športu ako takého.

Hlavnú výskumnú otázku predstavuje samotný vzťah profesionálneho a osobného života vrcholových športovcov, na ktorú nadväzujú nasledovné tri otázky:

1. *Aké benefity prináša do osobnosti vrcholová športová kariéra športovca?*
2. *Ktoré negatíva a ich prenos do života môžeme v športe nájsť?*
3. *Čo prispelo k vybudovaniu psychickej odolnosti športovca a je možný jej transfer do iných životných oblastí?*

Posledná otázka vznikla až na základe analýzy získaných dát, keďže podstata stratégie kvalitatívneho výskumu to v rámci spracovania dát povoľuje.

METODIKA

Postupovali sme prostredníctvom stratégie zakotvenej teórie Straussa a Corbinovej (1999), metódu na *zber dát* sme zvolili semištrukturovaný rozhovor.

Participantí

Použili sme zámerný výber. Participantí museli spĺňať vekové minimum 24 rokov, horná hranica bola otvorená. Pracovali sme s 15 vrcholovými športovcami (muži aj ženy). Zastúpené sú nasledujúce športy – basketbal, futbal, tenis, krasokorčuľovanie, atletika (skok do diaľky, skok o žrdi), box, volejbal. Dané športy boli vybrané na základe ich čo najväčšej rôznorodosti. Snažili sme sa, aby boli rovnocenne zastúpené pohlavia (8 mužov + 7 žien), kolektívne (3) a individuálne športy (4).

Tabulka 1
Prehľad participantov

Športová disciplína	Muži	Ženy	Spolu
Basketbal	2	1	3
Krasokorčuľovanie	0	2	2
Box	1	0	1
Volejbal	1	0	1
Futbal	4	0	4
Atletika	0	2	2
Tenis	0	2	2
SPOLU	8	7	15

Športy, ktorým sa participantí venovali, zastúpenie pohlaviami a celkový počet zúčastnených

Priebeh zberu dát

Semištrukturované rozhovory sme zaznamenali ako audionahrávku spolu s informovaným súhlasom. Výpovede sú zachované v anonymite. Prostredníctvom internetu sme našli kontakty jedincov venujúcich sa spomínaným športom (email, osobne, telefonicky). Informovali sme ich o vykonávanom výskume (pri osobnom stretnutí), o jeho cieľoch a samotnom priebehu. Všetci kontaktovaní s výskumom súhlasili a následne na to sme sa dohodli na individuálnych stretnutiach. Ako prví boli dotazovaní basketbalisti a jedna z atlétiek na prelome rokov 2013–2014. Rozhovory nebolo potrebné opakovať, ich rozsah sa pohyboval v trvaní medzi pol hodinou až hodinou.

Spracovanie dát

Po spracovaní získaných dát sme prepracovali otázky rozhovoru a pripravili stretnutia s ďalšími športovcami. Medzi nich patrili krasokorčuliarky, volejbalista a boxer. Po naplnení informáciami sme zber dát znova pozastavili a získané údaje analyzovali. Nasledovala tretia fáza rozhovorov, ktoré sme vykonali s futbalistami, tenistami a ďalšou atlétkou. Pri vykonaní analýzy údajov sa zber dát definitívne ukončil. Témy a oblasti, ktoré otázky rozhovoru zahŕňali sú totožné s oblasťami výskumu Goulda a Dieffenbachovej (2002), ktorý je spomínaný vyššie (komunita; rodina; individuálny rozvoj; ľudia v športe a mimo športu; športový proces). Poradie nebolo dodržiavané striktné, ale podľa výpovedí participantov.

Pri analýze dát sme urobili transkript a následne na to začali s prvý krokom Zakotvenej teórie, otvoreným kódovaním. Ide o proces, kedy sme jednotlivým výpovediam pridelovali určitý kód/pojem, vystihujúci význam výrokov. Tie sme porovnávali a kategorizovali do väčších významových celkov.

Počas axiálneho kódovania (druhý krok analýzy) sme sa snažili získané informácie usporiadať za pomoci ďalších kategórií, či podkategórií a *paradigmatického modelu*. Ten v sebe zahŕňa prvky, ktoré dávajú sledovanému javu hlbší význam a zmysel. Pracovali sme s *príčinnými podmienkami*, čiže dianím, ktoré k určitému javu viedlo. Ďalej je to samotný *jav*, čiže ústredná myšlienka či udalosť, na ktorú sme sa zameriavali. Ten bolo potrebné sledovať v určitom *kontexte*, čiže súbore podmienok, na základe ktorých dochádza k určitej stratégii správania sa, alebo interakcie. Museli sme sledovať *intervenujúce podmienky*, ktoré predstavujú aspekty ovplyvňujúce jav nie tak priamo, ako príčinné podmienky. Po tomto všetkom sme sa zamerali na sledovanie *interakcie/správania sa*, teda stratégie vyvinuté k zvládaniu, vykonávaniu, reagovaniu jedinca. Posledné, čo sme sledovali, boli *dôsledky* daného správania sa. V **selektívnom kódovaní** sa naša pozornosť upriamila na samotný jav, centrálnu kategóriu. Pri jej analýze sme si zaznačili základné a významné body, či myšlienky a uviedli sme ju do vzťahu s ostatnými vytvorenými kategóriami. Centrálna kategória, pozorovaný jav sa týka *prínosov športu do života vrcholových jedincov*, najčastejšie sa vyskytujúci aspekt vo vzťahu k ich osobnému životu v rámci výpovedí.

Pri výskume sme sa opierali o trianguláciu, ktorá nám umožnila zaistiť validitu dát prostredníctvom spolupráce s viacerými odborníkmi v danej problematike.

VÝSLEDKY

Výsledné údaje poukázali na nasledujúce oblasti, ktoré majú v živote športovca význam po profesionálnej, aj osobnej stránke. Poradie jednotlivých popísaných oblastí je štruktúrované na základe ich bohatosti a dôležitosti vykazovaných po ukončení analýzy údajov. Uzatvára ich centrálna kategória ako jadro, hlavná myšlienka výskumu.

Najväčšiu kategóriu tvoria osobnostné charakteristiky, nasledujú emócie, druhí ľudia (v športe aj mimo športu), limity, spätný náhľad, *formovanie športom*.

Oblasť *osobnostné charakteristiky* a k nej patriace podkategórie sú – rozvoj predispozícií jedinca v športe (v športe dochádza k ich rozvoju, ostávajú silnou stránkou aj mimo tejto kariéry); prístup k športu (ochota obetovať sa športu, potreba niečo v živote dosiahnuť); postoje (k svojmu ja, k prepojeniu športu a osobného života, k životu ako takému); záľuba (šport dokáže vychovávať a posúvať napred, pokiaľ v nej jedinec nachádza záľubu, dokonca zmysel); utvorenie zvyku (neochota šport opustiť, vplyv na perspektívu do budúcnosti – robiť v športe, prípadne nemať perspektívu); postoj k sebe samému; byť v športe pripravený (aj pokorný); neustále udávanie si cieľov (v športe, neskôr prenesené do osobného života a ďalšej profesie).

Výpovede participantov k charakteristikám osobnosti (vlastnosti, postoj):

„Tak určite, človek chce byť ambiciózny asi, myslím si, že keď je človek ambiciózny nie len v športe, ale aj vo svojom živote, že je to výborné.“

„A chcela som byť najlepšia. Vždy som chcela byť najlepšia, predtým aj teraz. Som najlepšia, aj budem najlepšia, vždy som chcela vyhrávať.“

„Mám taký pocit, že šport by ma ako keby vychovával aj do toho osobného života. Proste... taký mám pocit, ten šport so mnou išiel vždy a neviem to teraz inakšie porovnať, ale... hm, beriem to tak pozitívne ten šport v mojom živote, určite.“

„Tak už ťažko, to je závislosť.“

„Tak tá hranica je veľmi tenká, jak som povedal, že si to prenášam aj do osobného života, takže v podstate... hranica je tenká, ale, ale neviem, možno by som sa mal nejako naučiť, že to neprenášať.“

Druhú kategóriu utvárajú *emócie*, ktorých prameň v športe vychádza zo samotných zápasov (smútok, hnev, sklamanie, strach, radosť, šťastie, ba až šok), majú rôznu dĺžku a intenzitu – emócie ovplyvňujú ľudí (diváci, tréner, médiá), ku ktorým má určitú zodpovednosť; situačný aspekt (za akých okolností sa výhra či prehra udiala); spracovanie/regulácia emócií (učia sa mu postupne); prenos emócií domov (vyvolajú buď konflikty, či harmóniu); rovnováha emócií a racionality (neuvažovať nad dôsledkami priveľa, ani primálo); vhodnosť vlastného správania sa (komunikácia, analýza chýb, pokračovanie v tvrdej práci); zisk odstupe (prichádza s vekom a skúsenosťami).

Výpovede participantov k emóciám v športe a ich vplyvom:

„...také neúspechy, kde si čakal, že vyhráš, sa posunieš smerom hore... a sklameš seba, sklameš ľudí okolo seba, sklameš divákov.“

„To nie, to bola skôr len taká zlosť na seba, že som to neurobila. Neurobila som buď to, čo som vedela, že sa mi nepodarilo, alebo zlosť na to, že... som sa, že som to nedostatočne trénovala.“



„Myslieť tak pozitívne a myslím si, že tým, že ja navodím doma atmosféru, tak aj mne to pomôže rýchlejšie sa z toho dostať.“

Tretiu kategóriu predstavujú *druhí ľudia* – tréner (vychováva, utvára postoje k športu); diváci a fanúšikovia (odolávanie útokom, ale aj chválam); rodina a priatelia (podpora, láska); noví priatelia a nová rodina (získaní prostredníctvom športu – tímoví hráči, fanúšikovia, iní); ponúkanie získaných skúseností druhým (odovzdávanie naučeného ďalším).

Výpovede participantov k dôležitosti druhých ľudí v živote športovca:

„Sústredenia všelijaké také kempy a my sme videli iných slávnych trénerov a od nich sme sa učili, takže samé to tak nejako prišlo.“

„...hm, miestami človek má aj zimomriavky po tele, ale v tom dobrom slova zmysle, čiže tlačí ho to proste dopredu. Za lepším a lepším výkonom.“

*„A motivácia bola pre mňa bratia. Nad nimi som nemohla vyhrávať, keďže som bola mladšia a to ma s***o neskutočne.“*

„Ona už potom... ona to až toľko neprežívala, takže sa snažila. Vždycky, tá jej útecha, pochopila, že jej útecha, že sa musím s ňou sám, s tou emóciou... vysporiadať.“

Štvrtá kategória sú *limity* – voľný čas, škola. Medzi podkategórie zaraďujeme potrebu kompromisu (často si vyžaduje stotožnenie sa so športom); krajina a jej politika vzhľadom na šport (miera možností).

Výpovede participantov k limitom prichádzajúcich ruka v ruku so športom:

„Tak je to, cez tú regeneráciu, zdravotnú stránku, že nemôžeme ísť lyžovať kde chceme, kedy chceme, takéto veci. Máme obmedzenia, kde môžeme, nemôžeme.“

„Štyri roky dozadu, alebo päť, boli volejbalisti piaty najlepší tím v Európe, v Prahe boli vtedy najúspešnejší kolektív slovenský, ale že by sme vedeli na Slovensku, že by niečo dosiahli?“

Piatu kategóriu tvorí *spätný náhľad* – rozdiely vo vnímaní športu v súčasnosti a minulosti; vnímanie ziskov od športu; zmena vnímania seba samého.

Výpovede participantov k ich dnešnému názoru na svoju športovú kariéru a jej vplyvy do života:

„Nevýhody ani nejak akože, že niečo čo mi, čo mi to zobralo, tak určite, že nejakú tú pubertu, hej, že to mi bolo vtedy ľúto, to som videla jediné, že také negatívum, že ale keď sa na to pozriem teraz, už s iným rozumom, tak nebolo to negatívum, určite, ale vtedy som to tak vnímala, keď som bola 14-ročná, 15-ročná puberťáčka.“

„Som silnejší tým športom aj v osobnom živote, že, že v podstate keby sa mi niečo stane, tak myslím si, že budem taký odolnejší voči tomu, aby som to teda zvládol.“

„Keby som nerobil šport, neviem ako by som žil teraz, čo by som robil, ako by som pracoval, či by som nemal nejaké problémy.“

Poslednú, centrálnu kategóriu, nazývame *formovanie športom*. Rozvoj vlastností, predispozícií jedinca (cieľavedomosť, svedomitosť, determinácia, vôľa, vytrvalosť, súťaživosť – musia byť v človeku zakorenené už od narodenia a šport ich iba „prebudil“), ale aj zodpovednosť voči sebe a druhým; spoznávanie (vlastnej krajiny, zahraničia, iných kultúr a ľudí, ale aj typov osobností); poznávanie seba samého (vlastné prežívanie, správanie, psychickú + fyzickú stránku); zlepšenie komunikácie



(iní hráči, verejnosť, v domácom živote); analýza (analýza problémov v športe využívaná pre analýzu problémov doma); psychická odolnosť; vek (športovec nespoznáva všetky pozitíva športu hneď, ale môže prísť až časom). **Výpovede participantov k športu a jeho darom na celý život:**

„Keď skončíš, odvíja sa to aj do tvojho súkromného života.“

„Takú cieľavedomosť. A že... v podstate musí byť človek dobrý. V tom, čo robí. Má vždy byť dobrý v tom, čo robí.“

„A potom už tým cestovaním, poznávaním iných ľudí, keď som už bol na výške, tak jednoducho tam som spoznal nových ľudí, hej?“

„Pri tých normálnych ľuďoch, ktorí celý život nešportovali, niečo ho bolí a nevie prečo.“

„A myslím si, že rozumný človek sa z tých pádov a sklamaní poučí a pohne sa ďalej.“

DISKUSIA

Pri spracovávaní údajov sme pracovali oddelene s dátami mužov a žien. Výsledky oboch pohlaví vzájomne korešpondovali a svojim významom sa od seba nelíšili, preto sú získané výsledky, trsy informácií prezentované spoločne. Umožňujú nazrieť na prepojenie profesionálneho a osobného života športovca prostredníctvom nasledujúcich teórií.

Športová aktivita, pokiaľ je vykonávaná nie len ako profesia, ale aj záľuba, prináša do života športovca veľa pozitív. Výsledky sú v súlade s teóriou Slepíčku, Hoška a Hátlové (2011). Prvý dôležitý aspekt, ktorý podľa našich zistení ovplyvňuje, je kvalita života. V prvom rade sú dôležité *primerané materiálne podmienky*, ktoré predstavuje samotná krajina, ktorá športovcom umožňuje tento druh kariéry vykonávať. Významnú rolu zohráva rodina a prostredie, v ktorom daný jedinec vyrastá, ako je vychovávaný (*primárna rodina*). Pokiaľ mu ponúka možnosti pohybovej aktivity, ide mu príkladom, podporuje ho, získava vhodné podmienky na vykonávanie športovej aktivity, nie len rekreačne, ale aj na vyššej úrovni. Nedá sa vylúčiť samotný *somatický stav a pohybové funkcie* (predpoklad športovej aktivity), ktoré šport ovplyvňujú (rozvíja zodpovednosť voči sebe samému). Vykazuje sa lepším zdravotným stavom (odolnosťou voči chorobám), lepším porozumením vlastnému telu, zvýšenou starostlivosťou o seba samého (životospráva, zvýšená pozornosť k svojmu organizmu). Okrem primárnej rodiny zohrávajú úlohu aj priatelia, partneri a tréner (*zakotvenosť vo vzťahoch*). Nachádzanie priateľov v športe, majú u nich podporu a novú rodinu. Tréner predstavuje autoritu, ktorý vstupuje do role „druhého rodiča“. Spoločne tieto dva aspekty vzťahov napomáhajú k rozvoju osobnosti a zodpovednosti voči druhým (aby podali určitý výkon), aj v prípade negatívneho pôsobenia, najmä v staršom veku športovca. Partneri a priatelia mimo športu predstavujú druhú stranu ich sociálneho života – podpora, porozumenie, tolerancia, čo prináša spokojnosť (pomáha lepšie zvládať aspekty hry). *Životodarné životné prostredie* – príležitosť cestovať (mimo krajiny, po vlastnej krajine) a spoznávať nové kultúry a ľudí; neustále prichádzať do kontaktu s inými jedincami (fanúšikovia, športovci, manažéri, a i.), čím sa rozvíja spoločnosť. Introverti sa tiež učia väčšej spoločenskosti, čo neskôr umožňuje im, ale aj ostatným jednoduchšie nadväzovať kontakty, takže tým



prispieva aj k rozvoju schopností a návykov. Športová aktivita rozvíja rôzne, už spomínané predispozície športovca. Vrcholová kariéra športovca sa nezaobíde bez prítomnosti *normality psychiky*. Tá sa prejavuje najmä pri utváraní svojej identity, kedy šport zohráva významnú rolu, so športom sa stotožňuje. Umožňuje jedincom detailne spoznávať samých seba, vedia kým sú aj po ukončení športu. Počas aktívnej kariéry sa definujú najmä tým, že sú športovcami a po kariére na seba nazerajú prostredníctvom toho, čo ich šport naučil, ako im v živote pomáha aj v inej profesii. Nikdy úplne neprestávajú byť športovcami. Pre zdravie psychiky je v športe dôležitá aj regulácia emócií. Pri jej rozvoji je dôležité diskutovanie s ľuďmi v športe, ale aj mimo športu, dočasný odchod do úplne iného prostredia (napriek láske k športu), utváranie si cieľov (pokiaľ ho športovec chce dosiahnuť, musí ovládnuť emócie negatívne, aj pozitívne).

Vyššie spomínané môže utvárať aj pyramídu potrieb podľa A. Maslowa (2000), čo vedie k jej vrcholu, sebarealizácii. Môžeme ju sledovať cez ciele, ktoré si športovec určuje. Ide o ciele svetové, osobné, ale týkajú sa aj obdobia po ukončení aktívnej športovej kariéry. Aby mohol športovec vykonávať akúkoľvek pohybovú aktivitu, musia byť splnené určité podmienky – dostatok spánku, správna životospráva. Vďaka tomu športovec podáva určitý športový výkon, ktorý mu zaisťuje pracovnú pozíciu, finančný príjem, čím sa môže cítiť bezpečne práve tam, kde sa nachádza. Nebolo by to možné bez podpory ľudí, ktorí sú mu blízki, na ktorých sa dá spoľahnúť. Ak má športovec adekvátne citové zázemie doma, neúspechy športovej kariéry spracúva prostredníctvom rodiny, či priateľov. Podržia ho, aj napriek vlastným obetám. Platí to aj pre priateľstvá nájdené v športe, ktoré často predstavujú druhú rodinu a tá môže pretrvať aj po ukončení športového pôsobenia. Po nájdení svojho „miesta“ prichádza **potreba sebaúcty**. Prejavuje sa vo vzťahu k fanúšikom, chcú ich potešiť výhrou, dokázať, že na tréningoch na sebe pracovali, odmietajú prehrať pre nedostatočný tréning. Sú ochotní prijať prehru, ak do tréningu dali všetko, ale súper bol lepší. Prichádza možnosť **sebaaktualizácie**, kedy športovec využíva všetko, čo získal z výchovy a vzdelávania doma, v škole, ale najmä zo športu. Stáva sa samým sebou, uvedomuje si svoj potenciál, naplno ho využíva, nachádza svoju identitu, spoznáva dobré, aj zlé, ktoré časom tiež prijíma ako súčasť svojho *Ja*. Prvé štyri kroky sa môžu vzájomne prelínať.

Kvalita života športovcov je ovplyvnená spomínaným rozvojom určitých predispozícií, ktoré popisuje M. Seligman (Smékal, 2012). *Statočnosť* sa prezentuje v rámci prekonávania prekážok, kde zohráva dôležitosť práve regulácia emócií, aby dosiahol svoje ciele. *Spravodlivosť* môžeme odpozorovať pri vyžadovaní si férového zaobchádzania aj mimo športu. V rámci ľudskosti pozorujeme schopnosť ľahšie si utvárať vzťahy, keďže športovec je nútený neustále stretávať nových ľudí. Športovci veľmi často cítia pokoru za to, aké možnosti im šport priniesol, čo vďaka nemu získali, čo je v súlade s cnosťou *miernosť*. Pri *múdrosti* a vedení naše zistenia poukazujú na možnosť osvojovať si to, čo iná oblasť života v takejto miere neumožňuje. Zároveň sa tu prejavuje snaha získané zo športu posúvať ďalším, nie len mladším generáciám. Poslednou cnosťou je *transcendencia*, ktorá prezentuje nájdenie zmyslu života v športe a v tom, čo všetko môže daný jedinec využívať aj v iných oblastiach života.



Naše zistenia korešpondujú s popisom etáp tvorby psychickej odolnosti podľa T. Gregora (2013), ktoré sú tri, pričom autor potvrdzuje prenos odolnosti aj do obdobia po ukončení športovej kariéry. Ďalšie výskumy, ktoré naše spracované dáta podporujú sú od autorov Filha et al. (2005), či Drewa a Krana (1998).

Potvrdzuje sa aj model D. Kováča (2007), kde môžeme o športovcoch hovoriť ako o *kultivovanej bytosti*. Všetko spočiatku vychádza z toho, čo má jedinec vrodené, pričom na to časom vplýva prostredie, v ktorom žije, až kým nedochádza k spojeniu oboch aspektov a zažívaniu vlastných skúseností, tvorbe vlastných názorov a hodnôt, vďaka ktorým sa športovec stáva samým sebou.

Nie úplne jasná je **Krollova pyramída** (Leunes & Nation, 2002), pretože výskum nám neumožnil ponoriť sa hlbšie do osobnosti športovca v detstve. Jediné, čo na základe výskumu môžeme potvrdiť, je vykazovanie *homogenity* v neskoršom veku, ktorá je *utvorená špecifikami športovej aktivity*.

Šport neprináša iba pozitíva, naše zistenia poukazujú aj na zopár **negatív**. Môžeme hovoriť o *dvoch základných obmedzeniach: nedostatok prípravy do ďalšej kariéry a sociálny život*. Ich popisu sa venujeme pri tretej nadväzujúcej otázke v našom výskume.

Napriek spomínaným negatívam sa športovci k svojej kariére vyjadrujú kladne, o čom svedčia aj nasledujúce výroky:

A „Išiel by som do toho aj v ďalších životoch.“

B „Takže... nechcela by som žiť bez toho a... som rada, že som mala tento šport vo svojom živote.“

C „Tak v skratke životný štýl, samozrejme už teraz ho robím profesionálne, takže je to aj práca pre mňa, aj zábava, všetko v podstate.“

D „Šport? Šport pre mňa znamená každodenný, vlastne je to môj život, robím to vlastne od mala a... beriem to ako životnú filozofiu.“

ODPORÚČANIA

Naše zistenia prehlbujú poznanie, vďaka ktorému môžeme lepšie rozumieť športovcom a ich vlastnému vnímaniu svojej športovej kariéry. Tieto vedomosti nie sú užitočné iba pre psychológov, ale aj trénerov a rodinných príslušníkov, najmä rodičov mladých začínajúcich športovcov. Zároveň tieto informácie môžu pomôcť aj športovcom v zvládaní každodenných záťažových situácií.

Ďalšie výskumy by sa mohli pozrieť bližšie na negatíva, ktoré môže šport priniesť, aby mohla byť v budúcnosti prítomná adekvátne psychologická pomoc v čase, keď to budú športovci najviac potrebovať. V takom prípade by mohli byť vhodné dáta nie len od športovcov, ale najmä rodiny a známych.

Pri výskume sme pracovali so siedmimi druhmi športov, čo považujeme za jeden z našich najväčších limitov, do budúcnosti odporúčame výber zúžiť, prípadne rozdeliť na individuálne a tímové športy.

Je potrebné vytvárať viacero programov podobných Veľkej Británii z roku 1972 (Chandler, Cronin & Vamplew, 2007). Vznikla kampaň „Šport pre všetkých“. Jej úlohou bolo upozorniť širšiu verejnosť na hodnotu športu a fyzickej kondície. Základná myšlienka hovorila, aby bol šport umožnený všetkým, takže aj ľuďom zo



znevýhodneného prostredia, ženám (dnes samozrejmosť), ľuďom s fyzickým postihnutím, ale aj tým z nižšej ekonomickej vrstvy. Táto kampaň dokonca vyhľadávala také športové zariadenia, ktoré by mohli zlepšiť. Kampaň mala úspech a svoj cieľ v tom čase dosiahla.

Športový život a osobný život športovca sa nepopierateľne vzájomne prelínajú. Začína sa doma, v rodinnom prostredí, vstupuje sa do športu, v ktorom začína vystupovať tréner, iní športovci, spoluhráči, celková športová komunita. Nastáva vzájomné prelínanie sa týchto dvoch oblastí, ktoré jedna bez druhej nemôžu existovať, pričom spoločne tvoria zmysel života pre vrcholového športovca. Rola športu, nech už so sebou prináša čokoľvek, zohráva v živote jedinca veľkú úlohu, nie len počas kariéry, ale aj po nej. Nevplyva len na jeho osobnosť, ale aj náhľad na svet a čiastočne osobnosť jeho blízkych. Určitým spôsobom ho obmedzuje, ale zároveň aj utvára nekonečné príležitosti. Šport sám dokáže človeka zhodiť na kolená a v tom istom momente je schopný postaviť ho na nohy.

Ovplyvňuje športovcovu kvalitu života po všetkých stránkach, od fyzickej, cez sociálnu, až po stránku psychickú. Pomáha mu v osobnom rozvoji, v čom zohráva dôležitú rolu psychická odolnosť, ktorá sa rozvíja postupne, napomáha mu vytvoriť si identitu cez stotožnenie sa so športom. Ten pre neho znamená zmysel života, preto v športe ostáva aj po ukončení aktívnej kariéry, neustále sa v ňom realizuje. Svedomito, cieľavedomo a sebaisto sa snaží pokračovať aj v novej profesii. Získané športom sa posúva jedincom, ktorí oň majú záujem.

ZÁVER

Získané domény nám umožnili zodpovedať na tri nadväzujúce otázky položené počas priebehu výskumu. Prvá otázka zodpovedá: *Aké benefity prináša do osobnosti vrcholová športová kariéra športovca?*

Za najvýznamnejšie pozitíva považujeme dosiahnutie jasnej identity vďaka stotožneniu sa so športom, túžbu pri športe zotrvať aj po kariére, nadobudnutie určitej múdrosti, ktorú môžu dávať ďalším mladým hráčom, ale aj iným (tento popis múdrosti má veľmi blízko k predposlednej fáze E. Ericksona (1999), obdobie generativity).

Šport ďalej prináša nových ľudí, učenie sa jednaniu s mnohými typmi osobností, zlepšovanie komunikačných schopností – na úrovni spoluhráča, ako vzor pre mládež, pre fanúšikov, pri osobných situáciách, či v novej profesii. Vie sklbiť empatiu s autoritatívnosťou, čím zlepšuje svoje kompetencie v medziľudských vzťahoch v každej sfére života.

Ďalej môžeme hovoriť o zdravej životospráve, zlepšenie kognitívnych procesov (učenie sa), prenos duševných vlastností (vytrvalosť, systematickosť, pokora, cieľavedomosť, svedomitosť, odolnosť, nadhľad, vôľa, obetavosť, rýchlosť rozhodovania, zodpovednosť, samostatnosť, sebavedomie), s čím súhlasí aj vyššie spomínaný výskum z Brazílie od Filha, Ribeira a Garcie (2005).

Druhá nadväzujúca otázka sa zameriava na odvrátenú stranu športu: *Ktoré negatíva a ich prenos do života môžeme v športe nájsť?*

Negatíva vidieť najmä v rámci vzdelania (zanedbanie vzdelania, málo času, či zameranie sa iba na športovú kariéru) a v ďalšej profesii (chýbajúce klasické pracovné návyky, ťažkosť nábehu na život „obyčajného človeka“), potvrdené aj Macákom



(1971). Ide o staršiu publikáciu, o ktorú sa však opierajú ďalšie výskumy a teórie, preto sa odvolávame práve na k nemu. Ďalej vidieť perfekcionizmus – nadmerná výkonnosť aj v inej profesii, často býva prekážkou, zažívanie prázdnoty po skončení športovej kariéry. Ide o riziko tvorby závislosti k športu, ktorá sa vyznačuje neschopnosťou vydržať dlhodobo bez pohybovej aktivity. Zanedbávajú ostatné sféry života, aby sa k športu v akejkolvek forme znova vrátili.

Strata priateľov nájdená v športovej brandži býva rovnako nepríjemný zážitok, rovnako aj obmedzovanie vlastnej rodiny (trpezlivosť z ich strany, obeta – materiálna i duševná, menej spoločného voľného času).

Posledná otázka sa zameriava na aspekt vyskytujúci sa ako spojovací článok všetkých výpovedí a životných etáp respondentov: *Čo prispelo k vybudovaniu psychickej odolnosti športovca a je možný jej transfer do iných životných oblastí?*

Človek sa rodí s určitými predispozíciami, genetickým vybavením. Odolnosť si každý človek **buduje postupom času**. Šport je oblasť, kde je psychická odolnosť základom všetkého.

V počiatočných u mladého začínajúceho športovca **dochádza k postupnému budovaniu schopností, zručností, vedomostí a práve aj odolnosti**, pod vplyvom rodiny a športu (hlavne trénera). Sledujeme príliš citlivé prežívanie okolitého diania, poddanie sa emóciám. K budovaniu psychickej odolnosti pomáha úspešný **prechod medzi jednotlivými hernými obdobiami**, dostávanie sa do záťažovej situácie, s ktorou sa pre ďalší postup treba vyrovnáť (Aidman, 2007). Počas základnej edukácie ho na psychosociálnom stupni formujú rodičia, súrodenci, časom rovesníci, tréner, znova rodičia, pri vyššej edukácii partner a tréner, vo vrcholovej kariére vlastná rodina, sem-tam tiež tréner. K rovnakej problematike sa vyjadrujú aj autori Slepíčka, Hošek a Hátlová (2011).

Postupom času, pod vplyvom spomínaných pozitív, ale aj negatív, športovec **spoznáva sám seba**. Je sebavedomý, samostatný, cieľavedomý, či pracovitý, nemá ho čo zdolať natoľko, aby to neustál. Odolnosť môžeme vidieť nie len **vo forme psychickej, ale aj fyzickej** (kondícia, životospráva, vyššia odolnosť voči chorobám) a pri riešení osobných problémov za pomoci hlbšej **analýzy**. Vedia korigovať svoje správanie takým spôsobom, aby sa zbytočne sami nedostali do problémov, ktorým sa dá vyhnúť.

Prejavy psychickej odolnosti je vidieť aj v ďalšej profesii, prípadne na škole – dokážu si udržať lepšiu nadhľad než kolegovia alebo spolužiaci. Rýchlo sa rozhodujú, sú trpezlivejší, lepšie zvládajú stresové situácie, podporené autormi Drewe (1998), Krane (1998).

Športová kariéra a osobný život, kariérny život po športe sa vzájomne prelínajú. Bez priaznivého prostredia, ľudí a výchovy by sa jedinec nedokázal uplatniť v športe, či už na počiatku, alebo na jeho vrchole, po terminácii kariéry. Zároveň ho šport rozvíja, čím športovec ovplyvňuje svoj osobný život u priateľov, rodiny, študijného zamerania či v ďalšej kariére; prináša vysokú mieru odolnosti, ktorú dokáže využiť aj v iných oblastiach života. Daný výskum podnietil ďalšiu prácu, ktorá sa zameriava

na mládežnícku vekovú kategóriu. Ide o obdobie rozhodovania sa, či vo vrcholovom športe pokračovať budú, alebo nie. Snahou je nazrieť na ich motiváciu, dôvody, ktoré ich vedú k tomu, aby vo viditeľne tak náročnej profesii pokračovali aj naďalej.

LITERATÚRA

- AIDMAN, E.V. (2007). Attribute-based Selection for Success: The Role of Personality Attributes in Long-term Predictions of Achievement in Sport. *The Journal of the American Board of Sport Psychology*, 1, 1–18.
- BLAHUTKOVÁ, M., JANOŠKOVÁ, H. & VORÁČKOVÁ, K. (2012). Sport jako prvek kvality života u vysokoškolských studentů. In: Blahutková, M. & Pacholík, V. (Eds.) *Psychologie sportu v praxi 2012 aneb Nedílná součást přípravy sportovce* (s. 27–39). Brno: Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií.
- DREWE, S. B. (1998). Competing Conceptions of Competition: Implication for Physical Education. *European Physical Education Review*, 4(1), 5–20.
- ERICKSON, E. H. (1999). *Životní cyklus rozšířený a dokončený*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.
- FILHO, M., RIBEIRO, L. & GARCÍA, F. (2005). Comparison of Personality Characteristics Between High-level Brazilian Athletes and Non-athletes. *Rev Bras Med Esporte*, 11(2), 114–118.
- GOULD, D. & DIEFFENBACH, K. (2002). Psychological Characteristics and Their Development in Olympic Champions. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14(3), 172–204.
- GREGOR, T. (2013). *Psychológia športu*. Bratislava: Mauro Slovakia.
- CHANDLER, T., CRONIN, M. & VAMPLEW, W. (2007). *Sport and Physical Education*. New York: Routledge.
- JARVIS, M. (2006). *Sport Psychology: A Student's Handbook*. New York: Routledge.
- KOVÁČ, D. (2007). *Psychológiou k Metanoi*. Bratislava: VEDA.
- KRANE, V. (1998). Sport: Experiences in Diversity or Diverse Experiences. *Proceedings of the 1998 BSP Annual Conference*, 6(2), 109–111.
- LEUNES, A. & NATION, J. R. (2002). *Sport psychology*. Pacific Grove: Wadsworth.
- MACÁK, I. (1971). *Psychológia športu*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo.
- MASLOW, A. (2000). *Ku psychológii bytia*. Praha: Portál.
- SLEPIČKA, P., HOŠEK, V. & HÁTLOVÁ, B. (2011). *Psychologie sportu*. Praha: Nakl. Karolinum.
- SMĚKAL, V. (2012). Pozitivní přístupy v životě: Osobnost sportovce v zrcadle pozitivní psychologie a příbuzných koncepcí teorií. In: Blahutková, M. & Pacholík, V. (Eds.) *Psychologie sportu v praxi 2012 aneb Nedílná součást přípravy sportovce* (s. 165–175). Brno: Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií.
- STRAUSS, A. & CORBINOVÁ, J. (1999). *Základy kvalitativního výzkumu*. Boskovice: Albert.

Mgr. Katarína Šimková

FSpS MU, Kamenice 753/5, 625 00 Brno

e-mail: katkaa.simkova@gmail.com

ZÁVISLOST MEZI CELKOVOU SPOKOJENOSTÍ ZÁKAZNÍKŮ SPORTOVNÍ AKCE A SPLNĚNÍM JEJICH OČEKÁVÁNÍ¹

THE DEPENDENCY BETWEEN THE OVERALL SPORTS EVENT CUSTOMERS' SATISFACTION AND THEIR EXPECTATIONS FULFILLING

VILÉM OMCIRK, MARKÉTA PECINOVÁ, JAN ŠÍMA

Katedra managementu sportu

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

SOUHRN

Tento příspěvek se zabývá závislostí mezi celkovou spokojeností zákazníků sportovní akce a splněním jejich očekávání. Sportovní akce je jednou ze sportovních služeb a je obecně známo, že spokojenost zákazníků ve službách, rovněž i ve sportovních službách, je velmi podstatná a jejímu měření by měla být managementem věnována patřičná pozornost. Spokojenost zákazníků ve službách je definována mnoha autory různě. Jednou z těchto definic je přístup, kdy je spokojenost zákazníka definována jako úroveň splnění jeho očekávání. V tomto příspěvku tak byla porovnávána celková spokojenost zákazníků a právě splnění jejich očekávání. Výzkumnou metodou bylo písemné dotazování. Spokojenost byla hodnocena na škále „1 – mimořádně spokojen/a“ až „5 – zcela nespokojen/a“ a splnění očekávání bylo hodnoceno na škále 0 až 10, kde hodnota 0 značila, že sportovní událost zcela nesplnila očekávání zákazníka a hodnota 10 značila, že sportovní událost velmi předčila očekávání zákazníka. Střední hodnotou, kdy byla očekávání zákazníka přesně splněna, byla hodnota 5. Výzkumem bylo zjištěno, že s klesajícím splněním očekávání klesala i celková spokojenost zákazníků. Nicméně se objevily v určitých podskupinách i výjimky, kdy nesplnění očekávání nevedlo k nespokojenosti zákazníka, ale zákazník byl do určité míry stále ještě se sportovní akcí spokojen.

Klíčová slova: Evropský týden žen, management sportovní akce, marketingový výzkum ve sportu, sportovní služba

ABSTRACT

This paper deals with the relationship between the overall sport event customers' satisfaction and their expectations fulfilling. Sport event is one of the sports services and is generally known that customer satisfaction in services, as well as in sports services, is very important and to its measurement should be given appropriate attention by management. Customers' satisfaction in services is defined differently by

¹ Výzkum je financován z prostředků Programu rozvoje vědních oborů Univerzity Karlovy PRVOUK P 39 – Společenskovědní aspekty zkoumání lidského pohybu.

many authors. One of these definitions is an approach, where customers' satisfaction is defined as the level of fulfilling their expectations. In this paper were compared the total customers' satisfaction and just their expectations fulfilling. The research method was written questioning. Satisfaction was rated on a scale from "1 – extremely satisfied" to "5 – completely dissatisfied" and expectations fulfilling was rated on a scale from 0 to 10, where 0 meant that the sports event completely failed customer expectations and 10 meant that sports event greatly exceeded expectations of the customer. The mean value, which meant the exactly fulfilled customer expectations, was the value 5. The research found that with decreasing expectations fulfilling also declined the overall customers' satisfaction. However, there were certain exceptions in some subgroups, where failing to meet expectations did not lead to customer dissatisfaction, but the customer was still to certain level satisfied with the sports event.

Key words: European week for women, sports event management, sports marketing research, sports service

ÚVOD

Jednou z oblastí řízení ve sportu je i management sportovní akce. Možnost zúčastnit se určité sportovní akce je dnes poměrně častým předmětem koupě mnohých zákazníků, kteří si za jistý poplatek kupují právo přímo se vlastním výkonem zúčastnit např. běžeckého závodu, fotbalového turnaje se svým týmem, cyklistického závodu, nebo si kupují právo na pasivní účast na určité sportovní akci.

Při rozhodnutí o pořádání určité sportovní akce je podle Solomona (2002) vhodné si předem specifikovat vybrané účastníky (profesionálové či amatéři), geografický dopad (událost místní, národní či mezinárodní), případné zastřešení určitou sportovní organizací (popř. schválení danou organizací) a záměr celé akce. Pokud je motivem k pořádání dané akce zejména finanční zisk, je nutné sofistikovaně propočítat odhadovanou návštěvnost a cenu vstupenek či výši registračních poplatků tak, aby byly pokryty náklady, bylo dosaženo určitého zisku a navíc byla vytvořena i případná rezerva na určité nepředvídatelné situace.

Sportovní akce řadí Čáslavová (2009) mezi nehmotné sportovní produkty – sportovní služby. V souvislosti s nehmotností služeb však nelze předpokládat, že by si zákazník její poskytnutí nedokázal dle určitých indicií alespoň představit. Těmito indiciemi může být podle řady autorů místo poskytnutí služby, vzhled a chování osob poskytujících službu či cena požadovaná za poskytnutí služby (Mullin, Hardy & Sutton, 2007; Shank, 2008; Shilbury, Westerbeek, Quick & Funk, 2009; Hoffman & Bateson, 2010). Představa a očekávání zákazníka spojené se službou jsou tvořeny také reklamou a doporučením (Shank, 2008; Kotler & Keller, 2013) a jsou ovlivňovány také samotnými motivy zákazníka zúčastnit se sportovní akce (Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1985; Bitner & Hubbert, 1994; Cronin & Taylor, 1994).

Vytvořené očekávání se významně podílí na konečném hodnocení kvality služeb. Je zřejmé, že jeden zákazník může hodnotit službu jako kvalitní, jiný s ní může projevit nespokojenost. A to i přesto, že oběma zákazníkům byla služba poskytnuta identicky. Spokojenost tak může být definována jako pocit potěšení nebo zklamání jedince vycházející z porovnání skutečného výkonu (výsledku) s jeho očekáváním (Tsiros, Mittal & Ross, 2004).

Kotler a Keller (2013) uvedenou definici formulují podobně, nicméně ji více rozvíjejí: „*Pokud výkon za očekáváním zaostává, zákazník je nespokojen. Pokud jim odpovídá, je spokojen. A pokud očekávání překoná, je vysoce spokojen nebo potěšen.*“ (s. 164).

Cílem každé organizace je očekávání zákazníků splnit. Nicméně tento úkol není lehkou záležitostí. Problém spočívá právě v odlišném očekávání zákazníků. Každý člověk je jiný a je ovlivněn nespočtem vnějších vlivů a vnitřních motivů, které se velmi obtížně kvantifikují. Předpokládat, že to, co uspokojilo jednoho zákazníka, uspokojí i druhého zákazníka poptávajícího totožný produkt, může být mylné. Cestou k zachování spokojenosti zákazníků je podle Horákové (1992) hodnocení této spokojenosti, resp. případné nespokojenosti a reagováním organizace na zjištěné výsledky.

Na problematiku hodnocení spokojenosti lze pohlížet ze dvou různých pohledů. Prvním pohledem je hledisko poskytovatele služeb – posuzování tzv. objektivních kritérií, druhým pohledem je hledisko zákazníka – posuzování tzv. subjektivních kritérií (Mateides & Ďaďo, 2002). Je nutné brát v potaz skutečnost, že posuzování kvality služeb dle objektivních kritérií určité společnosti poskytuje informaci pouze o tom, že je služba poskytována v rámci interně stanovených pravidel, nicméně tím není zkoumána subjektivní individuální spokojenost zákazníka. Vkládat rovnítko mezi to, že zákazník je spokojen právě tehdy, když prodej proběhl dle interních firemních standardů, může být zavádějící a v případě špatně stanovených standardů prodeje i zcela mylné.

Měření spokojenosti podle subjektivních kritérií je založeno na subjektivním posouzení jednotlivých vlastností kvality služeb. Tyto vlastnosti jsou zákazníkem hodnoceny pomocí několika znaků – tzv. indikátorů. Vychází se z předpokladu, že celkové ocenění kvality poskytovaných služeb je výsledkem individuálního posouzení každého indikátoru a každé vlastnosti kvality služeb, přičemž je bráno v úvahu, že ne každá vlastnost musí mít pro zákazníka stejnou váhu (Šíma, 2014).

Dle definic spokojenosti zákazníka, jak je uvádí např. Tsiros, Mittal & Ross (2004), Foret & Stávková (2003), Kotler & Keller (2013) či Parasuraman, Zeithaml & Berry (1985) a jejich metoda SERVQUAL, by měl být zákazník spokojen při splnění jeho očekávání a nespokojen při nesplnění jeho očekávání. Podle Kotlera & Kellera (2013) pak dokonce vysoce spokojen nebo potěšen při překonání očekávání.

V tomto příspěvku je zkoumána spokojenost zákazníků na sportovní akci Evropský týden žen. Evropský týden žen, známý také pod starším názvem Evropský týden sportu a relaxace žen (dále také zkráceně ETŽ), je týdenní sportovně-relaxační událost pořádaná Sportovně-relaxačním areálem Hluboká nad Vltavou každoročně od roku 2009. Jedná se o akci zacílenou pouze na ženy z celé České republiky, které se po přihlášení a zaplacení jednorázového registračního poplatku mohou zúčastnit libovolného počtu z přibližně 40 sportovních, 20 relaxačních, 20 kulturních a 30 vzdělávacích akcí dle předem avizovaného programu. Skladbu daných akcí v jednotlivých dnech si účastnice rezervují pomocí webového rozhraní a již před zahájením celého týdne tak vědí, čeho a v jakém časovém rozmezí se budou účastnit.²

² Více o Evropském týdne žen viz: <<http://www.tydenzen.cz/>>.

Cílovou skupinou této sportovní události jsou všechny ženy starší 15 let zejména z okolí Hluboké nad Vltavou bez rozdílu věku, vzdělání nebo fyzické kondice. Účastnice se v průběhu týdne seznamují s nejnovějšími volnočasovými trendy a sportovními novinkami, ale mohou participovat také na již známých a osvědčených lekcích např. aerobiku, spinningu, sebeobrany apod., kde si navíc v posledních ročnících mohou volit v rezervačním systému i určitou úroveň pokročilosti. Jako doplňkové služby jsou účastnicím ETŽ každoročně nabízeny možnosti stravování přímo v areálu, miniškolka pro děti ve věku 4 až 12 let či možnost zlevněného ubytování pro účastnice ze vzdálenějších koutů České republiky v místních ubytovacích zařízeních. Lektori, cvičitelé a instruktoři jsou každoročně zajišťováni prostřednictvím sportovních organizací z nejbližšího okolí, zejména pak z Českých Budějovic. Většina vybraných akcí probíhá přímo ve Sportovně-relaxačním areálu v Hluboké nad Vltavou, některé akce probíhají v blízkém okolí (např. zámek, galerie, úřední zasedací místnost apod.). Výše registračních poplatků za účast na ETŽ se každým rokem zvyšuje. Na prvním ročníku v roce 2009 činil registrační poplatek 350 Kč, v roce 2015 již 2 200 Kč.

METODY

Ve studii byly kombinovány metody kvalitativního a kvantitativního výzkumu. Byla provedena analytická expanze sekundární analýzou dat získaných kvantitativním výzkumem formou písemného dotazování zákazníků sportovní akce. Primární data získaná kvantitativním výzkumem a prezentovaná v diplomové práci jednoho z autorů tohoto článku (Omcirk, 2012) byla nově podrobena re-analýze úrovně spokojenosti zákazníků ve službách v oblasti sportu.

Na ETŽ byl v letech 2010–2011 pravidelně prováděn kvantitativní výzkum, jehož výzkumnou metodou bylo strukturovaný dotazování. Technika dotazování byla písemná. Zákaznice události obdržely při svém příjezdu v registračním stánku informační materiály a propagační předměty, mezi které byl zařazen i dotazník a každá účastnice, potenciální respondentka, byla výzkumníkem osobně požádána o vyplnění přiloženého dotazníku po skončení akce a jeho odevzdání zpět na infostánku.

Dotazník obsahoval 25 převážně uzavřených otázek zkoumajících spokojenost účastnic s jednotlivými částmi marketingového mixu celé sportovní události. Dotazník nebyl standardizovaný a byl sestaven osobně jedním z autorů tohoto článku a konzultován jednak s odborníky z akademické sféry z UK FTVS, dále s odborníky ze soukromé sféry ze společnosti, která je přední agenturou na poli marketingových výzkumů v České republice, TNS AISA, s.r.o.³ a rovněž se samotnými organizátory ETŽ.

Vybrané dotazníky byly následně analyzovány a byly hlavním zdrojem primárních dat při šetření v rámci diplomové práce jednoho z autorů tohoto článku (Omcirk, 2012). Tato data byla v roce 2014 podrobena re-analýze a byly nově zkoumány určité vztahy mezi proměnnými, které doposud nebyly analyzovány (vztah mezi hodnocením celkové spokojenosti účastnic a hodnocením splnění jejich očekávání). Hlavním cílem re-analýzy bylo potvrzení či vyvrácení pracovní hypotézy, zda s nižším hodnocením splnění očekávání klesá i úroveň celkové spokojenosti.

³ Více o TNS AISA, s.r.o. viz <<http://www.tns-aisa.cz/who-we-are>>, popř. <<http://www.simar.cz/profil-y-agentur/>>.

V rámci daného výzkumu byla mezi 25 položkami písemného dotazníku zkoumána mj. celková spokojenost účastnic s akcí, kde respondentky odpovídaly na škále 1 (mimořádně spokojena) až 5 (naprosto nespokojena) v korespondenci s metodikou TRI*M index⁴.

Následně bylo zkoumáno splnění očekávání jednotlivých respondentek, kde na škále 0 až 10 odpovídaly, do jaké míry splnila akce jejich očekávání. Odpověď 0 znamenala naprosté nesplnění očekávání, odpověď 5 znamenala přesné splnění očekávání a odpověď 10 znamenala naprosté překonání očekávání. Hodnoty 0 až 4 tak značily různé úrovně nesplnění očekávání a hodnoty 6 až 10 značily různé úrovně překonání očekávání.

Díky identifikačním otázkám bylo v závěru každého dotazníku z ročníku 2010 a 2011 zjištěno, jakých všech ročníků ETŽ se daná respondentka v minulosti účastnila.

Výsledky výzkumu Omcirka (2012) však značí, že v letech 2010 a 2011 nebyla žádná z dotazovaných účastnic „spíše nespokojena“ (na škále 1 až 5 možnost odpovědi 4) ani „naprosto nespokojena“ (na škále 1 až 5 možnost odpovědi 5), přestože se objevovaly odpovědi, že daná akce nesplnila jejich očekávání. Následující analýzy se tak pokouší zodpovědět otázku:

Klesá u respondentek ETŽ z let 2010 a 2011 s nižším hodnocením splnění očekávání i úroveň celkové spokojenosti?

Veškeré analýzy se spíše než dílčími výsledky zabývaly vzájemným vztahem mezi hodnocením úrovně celkové spokojenosti se sportovní akcí a hodnocením splnění očekávání. Tyto vztahy byly vypočtenými korelačními koeficienty částečně naznačeny, nikoliv však zcela potvrzeny.

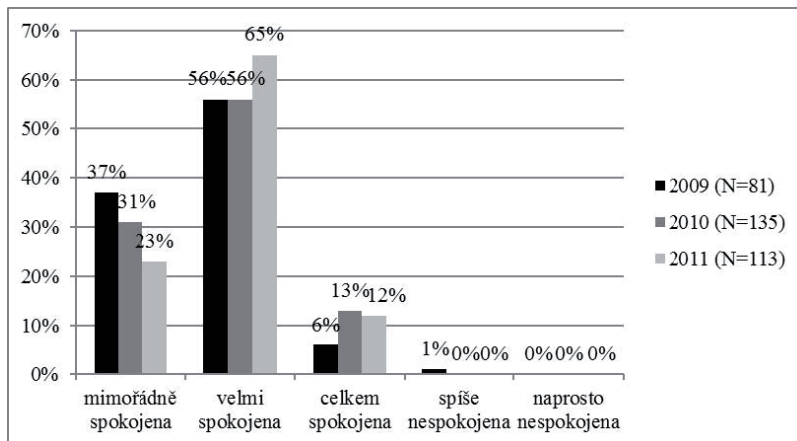
VÝSLEDKY

V roce 2010 se výzkumu zúčastnilo 135 respondentek z celkového počtu 300 účastnic. V roce 2011 pak 113 respondentek z celkového počtu 280 účastnic. Protože písemný dotazník včetně osobní žádosti o vyplnění daného dotazníku byl předán každé z účastnic, činila návratnost a celková velikost zkoumaného vzorku 45 % v roce 2010 a 40 % v roce 2011. Pro některé níže prezentované výsledky v grafech 3 a 4 bylo z výzkumného souboru z důvodu chybějících odpovědí použitelných 131 dotazníků ze 135 v roce 2010 a 110 dotazníků ze 113 v roce 2011.

Spokojenost a splnění očekávání účastnic Evropského týdne žen

V rámci daného výzkumu byla zkoumána mj. celková spokojenost účastnic s akcí, kde respondentky odpovídaly na škále 1 (mimořádně spokojena) až 5 (naprosto nespokojena). Také bylo zkoumáno splnění očekávání jednotlivých respondentek na škále 0 (naprosté nesplnění očekávání) až 10 (naprosté překonání očekávání). Hodnoty 0 až 4 tak značily různé úrovně nesplnění očekávání, hodnota 5 značila přesné splnění očekávání a hodnoty 6 až 10 značily různé úrovně překonání očekávání.

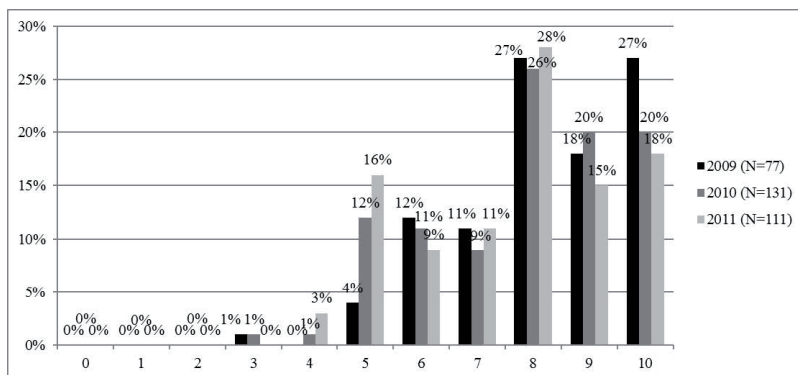
⁴ Metoda hodnocení úrovně spokojenosti zákazníka v podobě 3 otázek respondentům: Jak jste byl/a s daným produktem celkově spokojen/a? Doporučil/a byste daný produkt svým přátelům, kolegům a známým? Pokud byste se mohl/a zpětně rozhodnout, pořídil/a byste si tento produkt u dané společnosti znovu? Více o metodice TRI*M index viz: <<http://www.tns-aisa.cz/what-we-do/customer-employee-reputation>>.



Graf 1

Hodnocení celkové spokojenosti účastnic ETŽ

Výsledky této otázky nebyly původně podrobeny hlubší analýze k posouzení toho, jak odpovídaly ty respondentky, které byly na akci poprvé, oproti těm, které byly v letech 2010 a 2011 na ETŽ již podruhé, popř. potřetí. Nebyla provedena ani křížová analýza s výsledky otázky týkající se splnění očekávání těchto zákaznic. To respondentky znázornily na škále od 0 do 10, kde hodnota 0 znamenala, že ETŽ vůbec nesplnil jejich očekávání a hodnota 10 vyjadřovala, že ETŽ byl mnohem lepší, než účastnice očekávala.

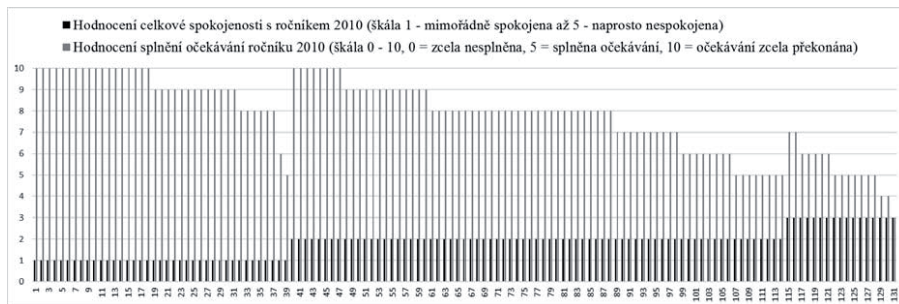


Graf 2

Hodnocení splnění očekávání účastnic ETŽ

Re-analýza spokojenosti účastnic Evropského týdne žen ve vztahu k úrovni splnění jejich očekávání

Porovnávána jsou data z druhého ročníku akce (rok 2010) a třetího ročníku akce (rok 2011), kdy se některé respondentky účastnily ETŽ již opakovaně. První re-analýza se zaměřuje na rozdíl mezi hodnocením celkové spokojenosti s danou akcí na škále 1 (mimořádně spokojena) až 5 (zcela nespokojena) a hodnocením splnění očekávání na škále 0 až 10. Výsledky této analýzy měly přinést odpověď na otázku, zda klesá u respondentek ETŽ z let 2010 a 2011 s nižším hodnocením splnění očekávání i úroveň celkové spokojenosti.

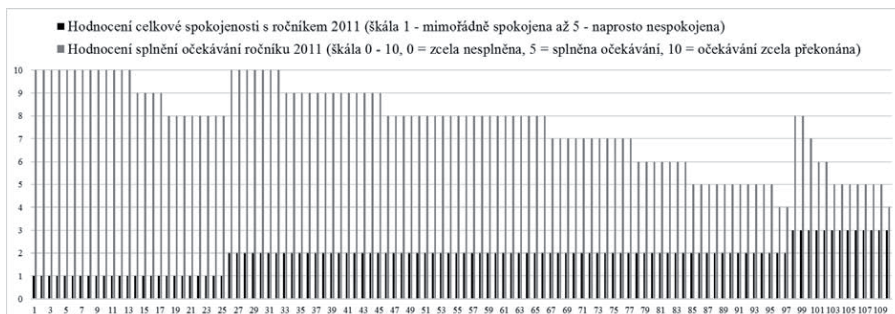


Graf 3

Porovnání hodnocení celkové spokojenosti a splnění očekávání v roce 2010

Jednotlivá data jsou seřazena dle snižující se celkové spokojenosti respondentek (rostoucí černý sloupec) a v jednotlivých úrovních dané spokojenosti pak sestupně dle hodnocení splnění očekávání (klesající šedý sloupec). Zde je nutno dodat, že hodnocení splnění očekávání není podmíněno celkovou spokojeností, ale dle odborných zdrojů je tomu přesně naopak. Tedy celková spokojenost je důsledkem úrovně splnění očekávání. Data jsou však primárně prezentována dle změny úrovně celkové spokojenosti (rostoucí černý sloupec) z důvodu přehlednějšího grafického zobrazení celé problematiky. Z grafu 3 je zcela evidentní postupný pokles splnění očekávání s klesající úrovní celkové spokojenosti. Aritmetický průměr splnění očekávání u těch respondentek, které v roce 2010 vybraly u hodnocení celkové spokojenosti „1 – mimořádně spokojena“ (N = 39), činil 9,13, u hodnocení „2 – velmi spokojena“ (N = 75) činil 7,72 (v grafu 3 nejsou tyto respondentky zobrazeny) a u hodnocení „3 – celkem spokojena“ (N = 17) činil 5,29. Navíc nesplnění očekávání (1x uvedená hodnota 3 a 2x uvedená hodnota 4) se objevily právě u těch respondentek, které hodnotily celkovou spokojenost s ETŽ odpovědí „3 – celkem spokojena“.

Z důvodu grafické přehlednosti grafu 3 jsou zobrazeny pouze odpovědi těch respondentek, které u hodnocení spokojenosti vybraly možnost „1 – mimořádně spokojena“ a byly tak těmi nejvíce spokojenými respondentkami, a těch respondentek, které u hodnocení spokojenosti vybraly možnost „3 – celkem spokojena“ a byly tak těmi nejméně spokojenými respondentkami. Hodnocení spokojenosti „4 – spíše nespokojena“ a „5 – naprosto nespokojena“ totiž neoznačila ani jedna z respondentek v ročníku 2010, a tak v grafu 3 chybí pouze 75 odpovědí těch respondentek, které vybraly hodnocení „2 – velmi spokojena“.



Graf 4

Porovnání hodnocení celkové spokojenosti a splnění očekávání v roce 2011

Z důvodu grafické přehlednosti grafu 4 jsou opět zobrazeny pouze odpovědi těch respondentek, které u hodnocení spokojenosti vybraly možnost „1 – mimořádně spokojena“ a byly tak těmi nejvíce spokojenými respondentkami, a těch respondentek, které u hodnocení spokojenosti vybraly možnost „3 – celkem spokojena“ a byly tak těmi nejméně spokojenými respondentkami. Hodnocení spokojenosti „4 – spíše nespokojena“ a „5 – naprosto nespokojena“ totiž opět neoznačila ani jedna z respondentek v ročníku 2011, a tak v grafu 4 chybí pouze 72 odpovědí těch respondentek, které vybraly hodnocení „2 – velmi spokojena“.

Z grafu 4 je podobně jako u grafu 3 evidentní postupný pokles splnění očekávání s klesající úrovní celkové spokojenosti. Aritmetický průměr splnění očekávání u těch respondentek, které v roce 2011 vybraly u hodnocení celkové spokojenosti „1 – mimořádně spokojena“ (N = 25) činil 9,2 (2010: 9,13), u hodnocení „2 – velmi spokojena“ (N = 72) činil 7,46 (2010: 7,72) a u hodnocení „3 – celkem spokojena“ (N = 13) činil 5,69 (2010: 5,29). V ročníku 2011 bylo u nejlepšího možného hodnocení celkové spokojenosti (možnost „1 – mimořádně spokojena“) minimem splnění očekávání hodnota 8, která značí stále vysoké překonání očekávání, zatímco v ročníku 2010 se u takové spokojenosti jednou objevilo mírné překonání očekávání 6 a jednou pouze splnění očekávání 5. Naopak u nejhoršího uvedeného hodnocení celkové spokojenosti (možnost „3 – celkem spokojena“) bylo v roce 2011 maximem splnění očekávání 2x hodnota 8, značící i tak vysoké překonání očekávání, ale v roce 2010 bylo u takového hodnocení celkové spokojenosti maximem splnění očekávání hodnota 7.

Tabulka 1

Souhrn průměrného hodnocení celkové spokojenosti dle hodnocení splnění očekávání v letech 2010 a 2011

Hodnocení splnění očekávání *	Ročník 2010 (míra vztahu -0,65)***			Ročník 2011 (míra vztahu -0,57)***		
	Průměrné hodnocení spokojenosti **	Směrodatná odchylka	Počet jednotlivých hodnocení	Průměrné hodnocení spokojenosti **	Směrodatná odchylka	Počet jednotlivých hodnocení
Celkem	1,83	0,63	131	1,89	0,58	110
10	1,31	0,46	26	1,35	0,48	20
9	1,5	0,5	26	1,76	0,42	17
8	1,82	0,38	34	1,81	0,53	31
7	2,17	0,37	12	2,08	0,28	12
6	2,29	0,59	14	2,22	0,42	9
5	2,38	0,6	16	2,39	0,49	18
4	3	0	2	2,33	0,47	3
3	3	0	1	X	X	X
Průměrné hodnocení splnění očekávání*: 7,82				Průměrné hodnocení splnění očekávání*: 7,65		
Směrodatná odchylka hodnocení splnění očekávání: 1,74				Směrodatná odchylka hodnocení splnění očekávání: 1,76		

* škála 0 až 10 (0 = naprosté nesplnění očekávání, 5 = splnění očekávání, 10 = naprosté překonání očekávání)

** škála 1 až 5 (1 = mimořádně spokojena, 5 = naprosto nespokojena)

*** korelační koeficient (celková spokojenost a hodnocení splnění očekávání) pro celý vzorek v daném ročníku

Tabulka 1 sumarizuje celou re-analýzu dat z roku 2010 a 2011. U hodnot splnění očekávání v intervalu 10 až 4 (ročník 2010) a 10 až 5 (ročník 2011) je zcela evidentní postupný pokles celkové spokojenosti při nižším hodnocení splnění očekávání. Průměry celkové spokojenosti u zbylých hodnot (2010: hodnota 3, 2011: hodnota 4) jsou podbarveny tmavě šedě, protože se u nich neprokázal rostoucí trend hodnocení spokojenosti (tzn. zhoršující se spokojenost).

U těchto podskupin však registrujeme velmi nízký počet jednotlivých odpovědí (2010: N = 1, 2011: N = 3), což mohlo ovlivnit reprezentativnost vypočtených výsledků u těchto podskupin.

DISKUSE

Výsledková část čerpá z výsledků kvantitativního výzkumu Omcirka (2012). Zkoumány byly výsledky z ročníků ETŽ 2010 a 2011, kde se již některé respondentky účastnily ETŽ poněkolkáté (podruhé, popř. potřetí). V tomto smyslu stojí za povšimnutí, že v obou ročnících akce byly zaznamenány jiné trendy odpovědí respondentek podle toho, zda byly na akci úplně poprvé, anebo již měly s ETŽ předchozí zkušenost. Zatímco v roce 2010 byly celkově spokojenější zkušenější respondentky oproti novým (na škále „1 – mimořádně spokojena“ až „5 – naprosto nespokojena“ výsledný aritmetický průměr 1,72 oproti 1,89), tak v roce 2011 byly nejspokojenějšími respondentkami ty úplně nové (1,82), následně respondentky s jednou předchozí účastí (1,89) a nakonec respondentky se dvěma předchozími

účastmi. Trendy poklesu či růstu celkové spokojenosti nebyly navíc u jednotlivých podskupin doprovázeny totožnými trendy v oblasti hodnocení splnění očekávání. Byly zaznamenány skupiny respondentek, u kterých sice bylo celkové hodnocení splnění očekávání vyšší oproti jiné skupině, ale to nebylo doprovázeno zvýšením úrovně celkové spokojenosti. Z tohoto zjištění lze tvrdit, že zkušenějším respondentkám k vysoké úrovni celkové spokojenosti s akcí stačilo pouze splnění či mírné překonání očekávání. V tomto smyslu výsledky studie korespondují s výsledky obdobných studií zabývajících se hodnocením spokojenosti zákazníka (Murray & Howat, 2002; Kouthouris & Alexandris, 2005; Shonk & Chelladurai, 2008).

Ani jeden vypočtený korelační koeficient určující míru vztahu mezi hodnocením úrovně celkové spokojenosti a hodnocením splnění očekávání nedosáhl takové hodnoty (tak velké síly asociace podle velikosti korelačního koeficientu), aby bylo možné tvrdit, že úroveň celkové spokojenosti je ovlivněna právě (a popř. pouze) hodnocením splnění očekávání.⁵ Určitá míra vztahu však byla vypočtenými korelačními koeficienty alespoň částečně naznačena (viz tabulka 1).

Tento fakt včetně rozdílných trendů v jednotlivých průměrech obou proměnných dle toho, pokolikáté se respondentky ETŽ účastnily, je odrazem všeobecně známých vlastností služeb, kdy se tyto produkty vyznačují vysokou heterogenitou, což v praxi znamená, že těmi samými organizátory připravovaná sportovní událost v tom samém termínu, na tom samém místě a s víceméně totožnou programovou skladbou není v žádném ročníku poskytnuta zcela totožně a zákazníci tento fakt vnímají z pohledu jejich subjektivní spokojenosti.

Celkově tak lze říci, že teorie tvrdící, že spokojenost zákazníka se odvíjí od splnění jeho očekávání (Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1985; Kotler & Keller, 2013), je touto studií potvrzena pouze částečně. S klesajícím hodnocením splnění očekávání (na použité škále 0 až 10 nižší hodnoty) však téměř ve všech případech klesala i úroveň celkové spokojenosti respondentek (na použité škále 1 až 5 vyšší hodnoty) v obou ročnících zkoumané sportovní akce.

ZÁVĚR

Celkové výsledky prezentované studie vyznívají pro organizátory zkoumané sportovní akce velmi pozitivně. Průměrná hodnota celkové spokojenosti s akcí činila na škále „1 – mimořádně spokojena“ až „5 – naprosto nespokojena“ v roce 2010 1,83 a v roce 2011 1,89. Ani jedna respondentka v těchto dvou ročnících ETŽ neoznačila možnost odpovědi „4 – spíše nespokojena“ nebo „5 – naprosto nespokojena“.

Většina respondentek v obou ročnících uvedla, že průběh akce překonal jejich očekávání. V roce 2010 byla očekávání překonána (na škále 0 až 10 hodnoty 6 až 10) u 112 respondentek ze 131 (85 %) a v roce 2011 u 89 respondentek ze 110 (81 %). Pokud bychom se zaměřili pouze na respondentky hodnotící překonání očekávání hodnotami 7 až 10 (hodnotu 6 bychom chápali pouze jako splnění a ještě ne dostatečné překonání očekávání), odpovědělo tak v roce 2010 celkem 98 respondentek ze 131 (75 %) a v roce 2011 celkem 80 respondentek ze 110 (73 %).

⁵ Podle velikosti korelačního koeficientu v absolutní hodnotě lze podle HENDLA (2009, s. 256) považovat hodnoty v pásmu 0,7–1 za velkou sílu asociace. Střední síla asociace je v pásmu 0,7–0,3 a malá síla asociace v pásmu 0,3–0,1.

Analýzy v této studii se spíše než dílčími výsledky zabývaly vzájemným vztahem mezi hodnocením úrovně celkové spokojenosti se sportovní akcí a hodnocením splnění očekávání. Tyto vztahy byly vypočtenými korelačními koeficienty částečně naznačeny, nikoliv však zcela potvrzeny. Některé zjištěné výjimky navíc v podrobných výsledcích vztah klesající spokojenosti při klesajícím splnění očekávání nepotvrdily.

Přestože vzorky respondentek z ročníku 2010 a 2011 činily 45 % a 40 % z celkového počtu účastnic v jednotlivých letech, nebyl pro některé výsledky zaznamenán dostatečný počet odpovědí, aby mohly být výsledky prohlášeny za dostatečně reprezentativní.

Veškerá tato zjištění a rostoucí počet nejrůznějších odchylek u menších podskupin respondentek oproti celkovým výsledkům za jednotlivé ročníky naznačují, že subjektivní vnímání poskytnutí sportovní služby je ovlivněno mnoha různými proměnnými a finální hodnocení úrovně celkové spokojenosti tak je ovlivněno více faktory než pouze subjektivním vnímáním splnění očekávání.

Re-analýzou dat z výzkumu Omcirka (2012) tak bylo poukázáno i na fakt, že nesplnění očekávání (zaznamenané nízké odpovědi hodnocení splnění očekávání hodnotami 3 a 4 na škále 0 až 10) nebylo doprovázeno celkovou nespokojeností s poskytnutím sportovní služby (dané respondentky nehodnotily úroveň celkové spokojenosti možnostmi „4 – spíše nespokojena“ či „5 – naprosto nespokojena“, ale volily možnosti „3 – celkem spokojena“ nebo dokonce i „2 – velmi spokojena“). Tato zjištění by tak nepotvrzovala všeobecná tvrzení Foreta & Stávkové (2003) či Kotlera & Kellera (2013), že zákazník je spokojen při splnění jeho očekávání a nespokojen při nesplnění jeho očekávání, ale na rozsáhlejší závěry přicházející s novou teorií pro oblast spokojenosti zákazníků ve službách, resp. ve sportovních službách, nebylo shromážděno dostatečné množství odpovědí těch respondentek, jejichž očekávání nebyla splněna.

LITERATURA

- BITNER, M. J. & HUBBERT, A. R. (1994). *Encounter Satisfaction versus Overall Satisfaction versus Quality: The Customer's Voice*. In: Rust, R. T. & Oliver, R. L. (1994). *Service Quality: New Directions in Theory and Practice*. USA: SAGE Publications.
- CRONIN, J. & TAYLOR, S. A. (1994). SERVPERF versus SERVQUAL: Reconciling Performance-Based and Perceptions-Minus-Expectations Measurement of Service Quality. *Journal of Marketing*, 58(1).
- ČÁSLAVOVÁ, E. (2009). *Management a marketing sportu*. Praha: Olympia.
- FORET, M. & STÁVKOVÁ, J. (2003). *Marketingový výzkum*. Praha: Grada Publishing.
- HENDL, J. (2009). *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál.
- HOFFMAN, K. D. & BATESON, J. E. G. (2010). *Service Marketing: Concepts, Strategies and Cases*. USA: Cengage Learning.
- HORÁKOVÁ, I. (1992). *Marketing v současné světové praxi*. Praha: Grada Publishing.
- KOUTHOURIS, C. & ALEXANDRIS, K. (2005). Can service quality predict customer satisfaction and behavioral intentions in the sport tourism industry? An application of the SERVQUAL model in an outdoors setting. *Journal of Sport Tourism*, 10(2), 101–111.
- KOTLER, P. & KELLER, K. L. (2013). *Marketing Management*. Praha: Grada Publishing.
- MATEIDES, A. & ĎAĎO, J. (2002). *Služby*. Bratislava: Epos.

- MULLIN, B. & HARDY, S. & SUTTON, W. (2007). *Sport Marketing*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- MURRAY, D. & HOWAT, G. (2002). The Relationships among Service Quality, Value, Satisfaction, and Future Intentions of Customers at an Australian Sports and Leisure Centre. *Sport Management Review*, 5(1), 25–43.
- OMCIRK, V. (2012). *Marketingový výzkum spokojenosti účastnic Evropského týdne žen v letech 2009–2011*. Diplomová práce. Praha: UK FTVS.
- PARASURAMAN, A. & ZEITHAML, V. A. & BERRY, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4).
- SHANK, D. M. (2008). *Sports Marketing: A Strategic Perspective*. New Jersey: Prentice Hall.
- SHILBURY, D. & WESTERBEEK, H. & QUICK, S. & FUNK, D. (2009). *Strategic sport marketing*. Sydney: Allen & Unwin.
- SHONK, D. J. & CHELLADURAI, P. (2008). Service Quality, Satisfaction, and Intent to Return in Event Sport Tourism. *Journal of Sport Management*, 22(5), 587–602.
- SOLOMON, J. (2002). *An Insider's Guide to Managing Sporting Event*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- ŠÍMA, J. (2014). *Kvalita tělovýchovných a sportovních služeb v pražských fitness centech z pohledu zákazníka*. Disertační práce. Praha: UK FTVS.
- TSIROS, M. & MITTAL, V. & ROSS, W. T. (2004). The Role of Attributions in Customer Satisfaction: A Reexamination. *Journal of Consumer Research*. In: Kotler, P. & Keller, K. L. (2013). *Marketing Management*. Praha: Grada Publishing.
- <http://www.simar.cz/profily-agentur/>
- <http://www.tns-aisa.cz/what-we-do/customer-employee-reputation>
- <http://www.tns-aisa.cz/who-we-are>
- <http://www.tydenzen.cz>

Mgr. Ing. Vilém Omcirk
UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín
e-mail: vilem.omcirk@seznam.cz

VÝVOJ VĚKU VRCHOLNÉ VÝKONNOSTI TENISTŮ NA GRANDSLAMOVÝCH TURNAJÍCH V LETECH 1970–2015

DEVELOPMENT OF THE TENNIS PLAYER PEAK PERFORMANCE AGE AT THE GRAND SLAM TOURNAMENTS IN THE YEARS 1970–2015

RADEK VOBR

Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

SOUHRN

Tato studie se zabývá vývojem věku vrcholné výkonnosti tenisových hráčů na grandslamových turnajích v letech 1970–2015. Na základě nashromážděných dat, která obsahují datum narození prvních osmi hráčů na každém turnaji, byla zpracována analýza věkového složení na jednotlivých grandslamových turnajích. Z výsledků je patrné, že průměrný věk hráčů se na grandslamových turnajích pohybuje okolo $25,8 \pm 3,8$ roků. Výjimkou je pouze turnaj Roland Garros, na kterém je průměrný věk $25,0 \pm 3,5$ roku. Tento rozdíl však nepovažujeme za věcně významný. Pro posouzení vývoje byla využita metoda klouzavých průměrů s periodou tři roky a byla nalezena tři období s odlišným věkovým průměrem. V prvním období do roku 1983 je průměrný věk $26,1 \pm 4,07$ a je statisticky ($p \leq 0,01$) i věcně významně vyšší než v následujícím období od roku 1984 do roku 2008, kde je průměrný věk pouze $24,9 \pm 3,45$. Stejně tak při porovnání s posledním obdobím 2009–2015, kde se průměr zvýšil na $26,9 \pm 3,09$, byl rozdíl statisticky ($p \leq 0,01$) i věcně významný. Výsledky tohoto výzkumu mohou pomoci trenérům při dlouhodobém plánování sportovní přípravy v tenisu.

Klíčová slova: tenis, věk, grandslamové turnaje, sportovní výkonnost

ABSTRACT

This paper deals with the age of peak performance tennis players at the Grand Slam tournaments in the years 1970–2015. Based on the collected data, including date of birth of the first eight players in each tournament, the analysis has been made of the age structure at each Grand Slam tournaments. The average age of the players at the grand slam tournaments moved around 25.8 ± 3.8 years. The only exception is the Roland Garros tournament, where is the average age 25.0 ± 3.5 years. However, this difference is not considered practically significant. To assess the development was used moving averages method with a period of three years and was found three stage with different average age. In the first stage to 1983 the average age of 26.1 ± 4.07 is statistically and practically significant higher ($p \leq 0.01$) than for the subsequent period from 1984 to 2008, where the average age is only 24.9 ± 3.45 . Similarly, when compared the last stage of 2009–2015, wherein the average age increased up to

26.9 ± 3.09, the difference was statistically ($p \leq 0.01$) and practically significant. The results of this research can help trainers with long-term planning of sports training in tennis.

Key words: tennis, age, grand slam tournaments, sports performance

ÚVOD

Tenis je jedním z nejrozšířenějších sportů na světě, dnes se mu aktivně věnuje kolem 30 milionů hráčů a hráček a jeho popularita stále vzrůstá. Málokterý sport se může pyšnit tak dlouhou a bohatou historií jako tenis. Jeho kořeny sahají stovky let nazpět a moderní forma, kterou známe dnes, je předváděna na tenisových turnajích, jako je Wimbledon, Roland Garros, US Open a další. Australian Open, turnaj každoročně odehrávaný v druhé polovině ledna, je zahajujícím turnajem ze zmiňovaných čtyř grandslamů. Úvodní ročník se konal roku 1905 a nesl název Australian Championship. V roce 1969 se turnaj otevřel i pro profesionální tenisty a název byl změněn na dnes známý Australian Open. Jeho dějištěm se od doby vzniku stalo sedm měst, pět australských a dvě novozélandská. Místem vzniku byl Melbourne, následovalo Sydney, Adelaide, Brisbane, Perth, Christchurch a Hasting. Konečné rozhodnutí o místě konání jednoho z nejslavnějších turnajů přišlo roku 1972 a vybrán byl areál Kooyong Lawn Tennis Club v Melbourne. Avšak pro nedostačující kapacitu byl vystavěn nový a větší areál Melbourne Park, dříve známý jako Flinders Park.

French Open, známý také jako Roland Garros, je druhým ze čtyř grandslamů a každoročně se koná na přelomu května a června. Úvodní ročník se konal roku 1891 na stadionu Stade Français a účastnit se mohli pouze hráči registrovaní ve francouzských tenisových oddílech. Původní název zněl Championnat de France a stejně tak jako US Open a Australian Open vystřídal několik lokalit. Od roku 1925 se šampionátu zúčastnili i zahraniční amatérští hráči. O tři roky později se dějištěm turnaje stal tenisový areál Stade Roland Garros. Za založení areálu vděčíme čtyřem francouzským hráčům, přezdívaným čtyři mušketýři, kteří roku 1927 zvítězili nad družstvem Spojených států v Davis Cupu, konaném v Philadelphii. Proto se Francouzi rozhodli rychle vybudovat nový sportovní areál, kde by René Lacoste, Jean Borotra, Henri Cochet a Jacques Brugnon mohli obhajovat salátovou mísu. Areál získal pojmenování po francouzském letci, který jako první přeletěl Středozemní moře a poté byl bojovým pilotem v první světové válce.

Za oficiální název turnaje považujeme United States Open Tennis Championships, ale známe ho také jako Flushing Meadows a Forrest Hill. Je posledním ze čtyř grandslamových turnajů, který se koná každoročně na přelomu srpna a září. První ročník se uskutečnil v roce 1881 a zúčastnili se ho pouze členové tenisových oddílů v Americkém tenisovém svazu. Vítězem se stal Američan Richard Sears, který vyhrál i následujících šest ročníků a drží doposud rekord sedmi titulů v řadě. V druhém ročníku si zahráli i zahraniční tenisté a roku 1887 byly do programu zařazeny i ženy. Od roku 1978 se US Open koná v Národním tenisovém centru Billie Jean Kingové a hraje se na povrchu DecoTurf, což je polymethylmethakrylátový povrch, který je složen z několika vrstev položených na betonový podklad. US Open je jedinečný tím, že jako jediný ze čtyř grandslamů uplatňuje v rozhodující sadě tie-break. V sezoně 2006 se stal prvním z grandslamů, kde byl poprvé použit systém tzv. jestřábiho oka pro kontrolu dopadu míčů. Hlavním dvorcem je největší tenisový stadion světa

Arthur Ashe Stadium, který je pojmenován po afroamerickém tenistovi a prvním vítězi v otevřené éře. Kapacita je 22 547 sedících diváků. Na programu US Open je tak jako na ostatních čtyřech grandslamech mužská i ženská dvouhra, mužská, ženská a smíšená čtyřhra, soutěže juniorů a vozíčkářů.

Wimbledon je nejstarším a nejslavnějším turnajem na světě a v současnosti už také jediným ze čtyř grandslamových, který se hraje na trávě. Během 135 let prošel turnaj velkými změnami. V roce 1868 byl založen The All England Croquet Club a ten se o jedenáct let později rozšířil na dnes známý The All England Croquet and Lawn Tennis Club. Zde byl odehrán 9. července 1877 první mužský turnaj ve dvouhře, jíž se zúčastnilo 22 britských hráčů. Turnaj byl hrán čtyři dny do 12. července a finále se odehrálo až o týden později. V roce 1884 byla zařazena mužská čtyřhra a ženská dvouhra. Čtyřhra žen a smíšená čtyřhra byla na wimbledonském programu až roku 1913. Po první světové válce byl turnaj přestěhován na současné místo Church Road a nový areál se pyšnil centrálním dvorcem téměř pro deset tisíc diváků. Návštěvnost Wimbledonu je každoročně na hranici rekordů. Ti, co nezakoupí lístky na hlavní dvorce, si vybojují alespoň vstup do areálu, popřípadě se mačkají na kopci Henman Hill, který je pojmenován po britském tenistovi Timovi Henmanovi. Zajímavostí je, že v Čechách má tenis stejně dlouhou tradici jako v Anglii, kde vznikl (Lichner, 1985).

Problematika stanovení optimálního věku pro dosahování vrcholné výkonnosti je v poslední době velmi diskutovanou oblastí. Většina studií je zaměřena na mužskou populaci v měřitelných sportech, jakými je například atletika či plavání. Martin a kol. (1999) uvádí na příkladech tří sportovních odvětví růst sportovní výkonnosti a dosažení maximální výkonnosti ve vztahu k věku závodníků. Jedná se o individuální kasuistické studie skokanů do výšky a do dálky – finalistů OH v Barceloně z roku 1992. Dále uvádí růst plavecké rychlosti u závodníků na 100 m volný způsob u chlapců a děvčat. Podle těchto studií pak německý plavecký svaz vypracovává normy pro hodnocení tréninkového procesu svých svěřenců. Weineck (1987) rozděluje věk vrcholné výkonnosti v atletice do tří po sobě navazujících období. První období nazývá obdobím dosahování prvních úspěchů. Druhé je označováno jako období dosažení optimálního výkonu a třetí období je obdobím stabilizace vysoké výkonnosti. Espenschade a Eckert (1980) uvádějí příklady věku vrcholné výkonnosti ve dvou tabulkách. První z nich je věnována sportům, v nichž hrají větší důležitost dovednosti než schopnosti. Zde vychází průměrný věk vrcholových sportovců (jednalo se o golf, střelbu, biliard atd.) většinou okolo 30 let. Druhá tabulka pak analyzuje věkové složení sportovců na OH v Mexiku (1968). Bompa (1990) přináší na problematiku věku vrcholné výkonnosti několik nových pohledů. „Něméně mladíci, jež jsou velmi úspěšní v atletice jsou příkladem toho, že to, co lze opravdu počítat, není chronologický ale spíše biologický věk“ (Bompa, 1990, 34).

Relativním věkem v tenisu se zabýval Copley et al (2009), který vytvořil metaanalýzu 38 studií relativního věku, které byly publikovány mezi lety 1984 a 2007. Další autoři, kteří se zabývali relativním věkem u juniorských kategorií v tenisu, byli Dudink (1994), Baxter-Jones (1995). Oba prokázali mnohem vyšší procentuální podíl vrcholných juniorských hráčů narozených v první polovině roku (respektive Baxter-Jones pouze v prvních třech měsících roku). Edgar a O'Donoghue (2005) prokázali procentuální podíl u seniorských hráčů narozených od ledna do června 55,5 %

a dokonce 60,6 % seniorských hráček. Všichni tito autoři to zdůvodňují aktivnějším herním stylem podpořeným v mládí většími fyzickými rozměry dříve narozených hráčů a hráček a také větší silovou vybaveností. Bohužel jsme v literatuře nedohledali studii zabývající se přímo věkovou strukturou hráčů a hráček na té nejvyšší úrovni. Proto hlavním cílem této práce je určení vrcholné výkonnosti tenistů – čtvrtfinalistů na grandslamových turnajích v letech 1970–2015. Při sledování vrcholného věku tenistů si budeme klást tyto vědecké otázky:

- 1) Jaký je věk vrcholné výkonnosti hráčů tenisu na grandslamových turnajích v letech 1970–2015?
- 2) Je mezi jednotlivými turnaji patrný věkový rozdíl?
- 3) Jaký je vývoj průměrného věku hráčů na těchto turnajích?

METODY

Při sběru dat byla použita metoda obsahové analýzy jak tištěných pramenů, tak i oficiálních internetových stránek jednotlivých turnajů. Postupně bylo dohledáno prvních osm hráčů ve všech čtyřech turnajích. Pořadí třetího až osmého hráče bylo určeno na základě aktuálního postavení ve světovém žebříčku. Celkový rozsah souboru je 1472 hráčů, přičemž se v souboru samozřejmě značná část z nich vyskytuje opakovaně. Datum narození hráčů bylo ověřeno ve většině případů ze dvou nezávislých zdrojů. Statistické vyhodnocení bylo provedeno pomocí: četnosti souboru (n), aritmetického průměru, směrodatné odchylky, minima a maxima. Pro vytvoření grafů byla využita funkce – histogram četnosti, která zobrazí četnost věku ve zvolených kategoriích. Pro vyhlazení křivky byl použit klouzavý průměr s periodou 3 roky.

Z hlediska věcné významnosti budeme při porovnání jednotlivých turnajů či období brát za věcně významné, pokud se bude průměrný věk lišit o jeden a více let. Tuto hranici považujeme, vzhledem ke značnému počtu hráčů a také vysoké předpokládané koherenčnosti souboru, za věcně významný rozdíl.

Tento výzkum lze zařadit mezi skupinu výzkumů, které si kladou za cíl explikaci (vysvětlení jevů) a s ní spojenou predikci (předpověď) (Kovář & Blahuš, 1970). V našem případě se jedná o vysvětlení věkových zákonitostí v oblasti tenisu s možností odhadu vývoje kariéry stávajících či budoucích hráčů. Z hlediska obecné metodologie se jedná o práci analyticko-syntetickou, kdy nejdříve analyzujeme věkové charakteristiky u předem stanoveného záměrného výběru a následně tyto poznatky třídíme a syntetizujeme obecně platné společné znaky našeho předmětu zkoumání.

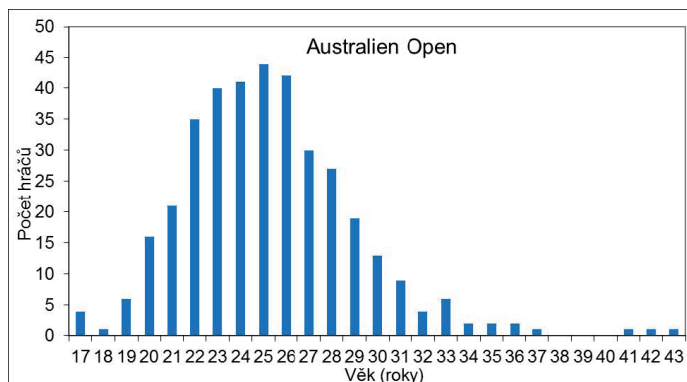
Rozbor použitých pramenů

Za stěžejní informační prameny považujeme oficiální internetové stránky jednotlivých grandslamových turnajů (<http://www.australianopen.com/>, <http://www.wimbledon.com/>, <http://www.rolandgarros.com/>, <http://www.usopen.org/>), dále oficiální stránky mužské asociace profesionálních tenisových hráčů (<http://www.atpworldtour.com>) a mezinárodní tenisové síně slávy (<http://www.tennisfame.com/>).

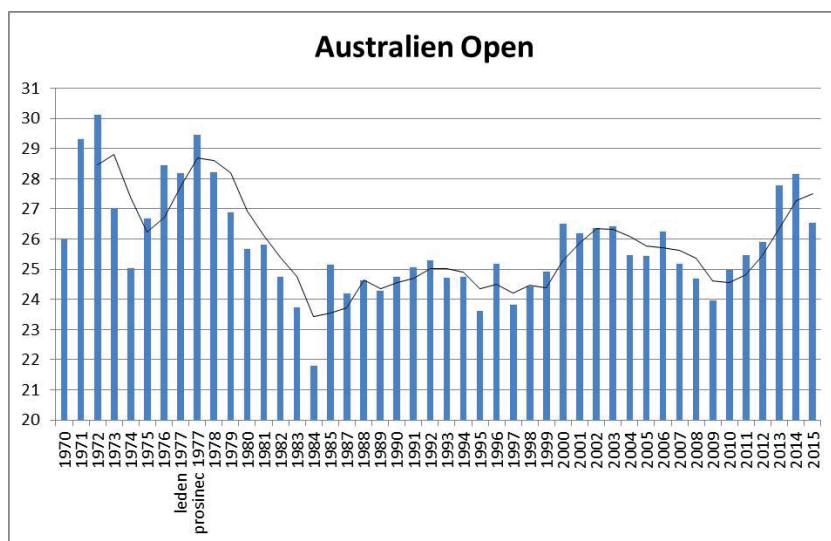
VÝSLEDKY

V průběhu sledovaného období se turnaj v roce 1977 konal v lednu a následně v prosinci a naopak v roce 1986 se tento turnaj nekonal vůbec. Pokud se týká věkového složení čtvrtfinalistů od roku 1970, vidíme, že graf má charakteristiky mírně levostranného normálního rozdělení s modusem 25 let. Věkový průměr je 25,8

a směrodatná odchylka 3,79 roků. V grafu vývoje jsou patrná období značně vyšších věkových průměrů, zejména v letech 1971–1972 a 1976–1979. Poté následuje období, kdy se věkové průměry pohybovaly okolo 25 let a v závěru sledovaného období opět dochází k mírnému navýšení průměrného věku na hranici 26–27 let. Tyto tendence jsou zřejmě také z klouzavých průměrů vypočítaných pro tři po sobě následující ročníky.



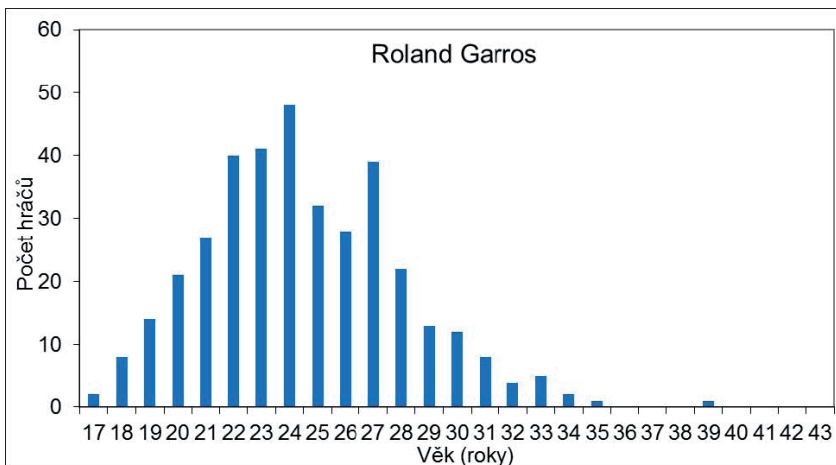
Graf 1
Věk čtvrtfinalistů na Australian Open v letech 1970–2015



Graf 2
Vývoj věku čtvrtfinalistů na Australian Open v letech 1970 – 2015

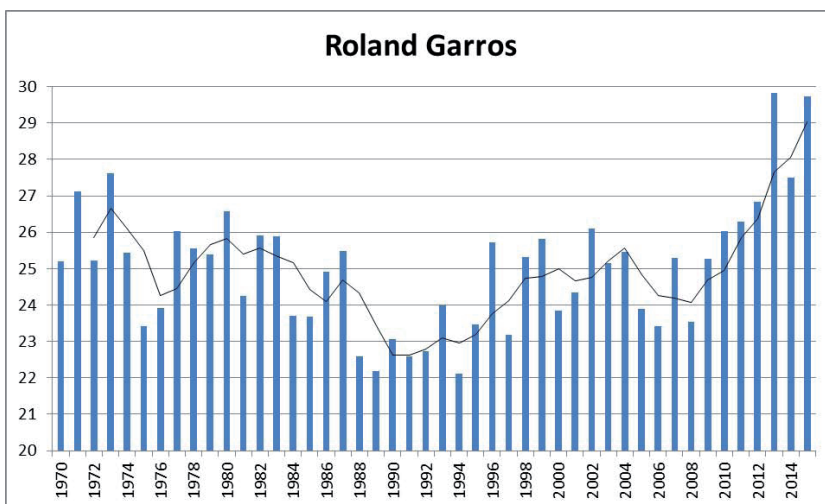
V současnosti je Roland Garros jednou z nejsledovanějších tenisových událostí na světě. Díky pomalému antukovému povrchu, sedmi hracím kolům, nezařazení tie-breaku v rozhodující sadě utkání, kterou muži hrají na tři vítězné sady a ženy na dvě, je považován za fyzicky nejnáročnější tenisový turnaj světa. Na program turnaje jsou

mužské a ženské dvouhry, mužské, ženské a smíšené čtyřhry a soutěže juniorů a vozičkářů. Na počest již zmiňovaných mušketýrů získává vítěz mužské dvouhry Pohár mušketýrů a ženy Pohár Suzanne Lenglenové. Věkové složení je normálního typu s modusem 24 let. Aritmetický průměr je 25,0 a směrodatná odchylka 3,55 roku. Vývoj průměrného věku je velmi podobný Australien open. Jen pokles zhruba v polovině sledovaného období je výraznější a také nárůst v závěru je značně výraznější.



Graf 3

Věk čtvrtfinalistů na Roland Garros v letech 1970–2015

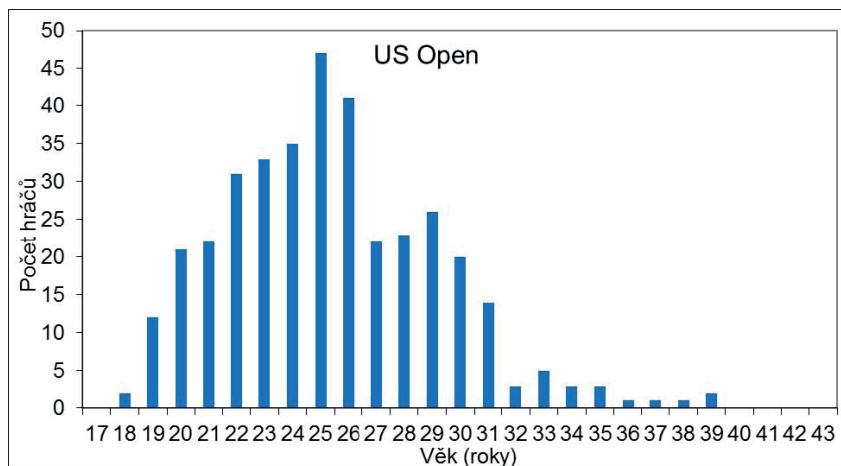


Graf 4

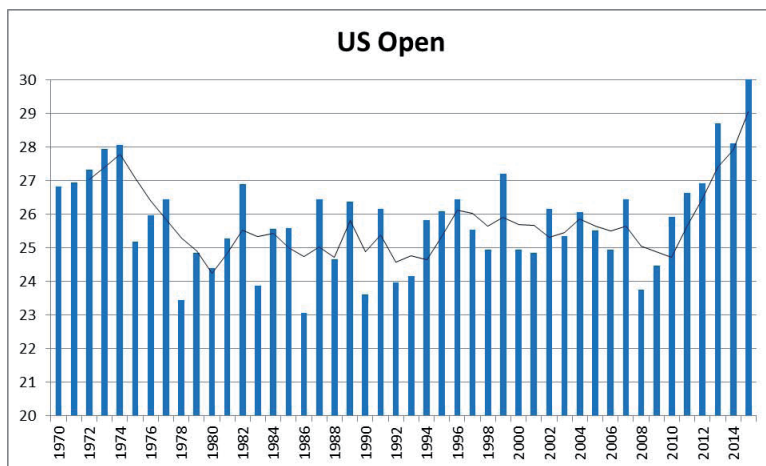
Vývoj věku čtvrtfinalistů na Roland Garros v letech 1970–2015

Křivka věkové distribuce tenistů má obdobný tvar jako u Australien open, je tedy mírně

levostranná. Modus je 25 let a aritmetický průměr tomu odpovídá $25,8 \pm 3,8$ let. Vývojové trendy jsou opět shodné s předchozími dvěma turnaji. Velmi zajímavý je pak růst v závěru sledovaného období, kde dochází k téměř pravidelným přírůstkům o jeden kalendářní rok. Jakoby se na tomto turnaji od roku 2008 dostali do čtvrtfinále stále titíž hráči.



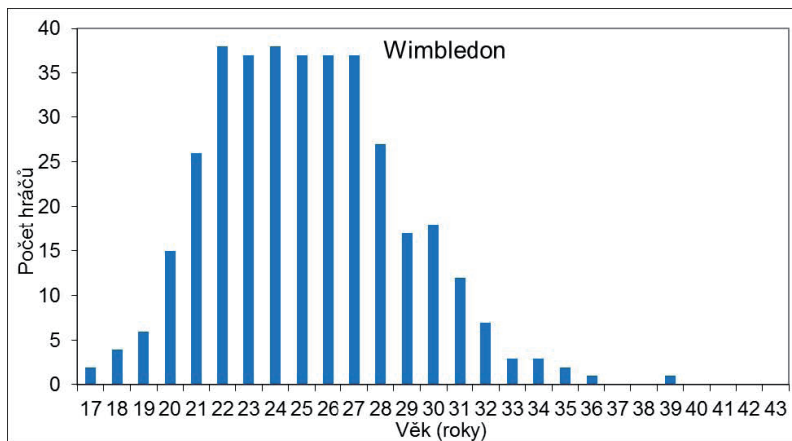
Graf 5
Věk čtvrtfinalistů na US Open v letech 1970–2015



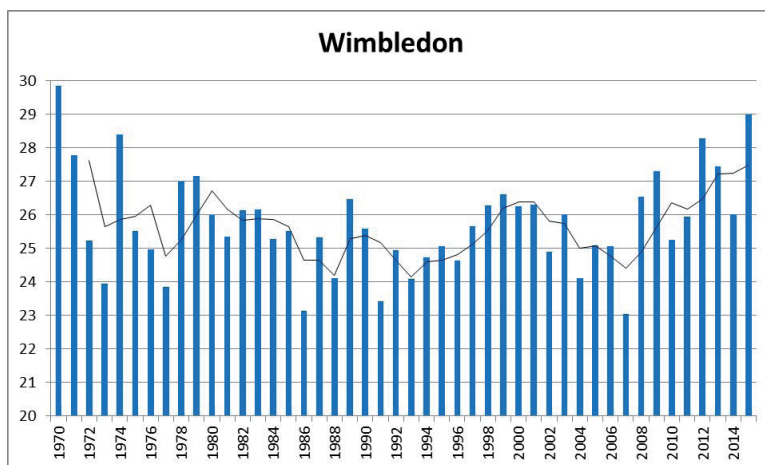
Graf 6
Vývoj věku čtvrtfinalistů na US open v letech 1970–2015

Věková distribuce čtvrtfinalistů je značně zajímavá. Připomíná normální rozdělení, které je však ploché. Modus nelze jednoznačně určit. Nejčtenějšími hodnotami jsou 22 a 24 let, kde se do čtvrtfinále probojovalo celkem 38 tenistů. Avšak ve 23, 25,

26 a 27 letech to bylo jen o jednoho hráče méně – tedy 37 tenistů. Aritmetický průměr je o něco vyšší, a to $25,8 \pm 3,6$ let.



Graf 7
Věk čtvrtfinalistů na Wimbledonu v letech 1970–2015



Graf 8
Vývoj věku čtvrtfinalistů na Wimbledonu v letech 1970–2015

Z níže uvedené tabulky je patrné, že žádný ze souborů se od ostatních prakticky v žádném směru neodlišuje. V tabulce vidíme velmi vzácnou shodu základních statistických charakteristik. Kdybychom z předchozích grafů neznali rozdílnou distribuci hodnot na jednotlivých turnajích, předpokládali bychom, že se jedná prakticky o stejné soubory.

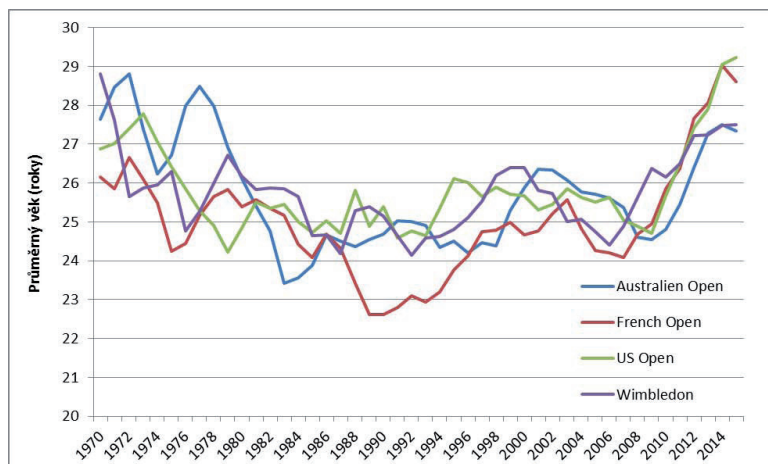
Tabulka 1

Základní statistické údaje o souboru čtvrtfinalistů na grandslamových turnajích v letech 1970–2015

	Australian open	Roland Garros	US open	Wimbledon
N (počet)	368	368	368	368
Průměr (roky)	25,8	25,0	25,8	25,8
Směr. odchylka (roky)	3,8	3,5	3,8	3,6
Maximum (roky)	43,2	39,6	39,8	39,7
Minimum (roky)	17,0	17,3	18,4	17,1

Pro posouzení vývoje jsme nejdříve provedli vyhlazení křivek pomocí klouzavého průměru s periodou tři roky. U Australian open jsme museli ještě upravit roky 1977, kdy se turnaj konal dvakrát a v roce 1986, kdy se turnaj v Austrálii nekonal. V obou případech jsme využili aritmetického průměru. V roce 1977 jsme zprůměrovali hodnoty z obou turnajů, konaných v tomto roce. Za rok 1986 pak uvažujeme aritmetický průměr z let 1985 a 1987. Výsledný graf je tudíž kompletní, avšak jsme si vědomi drobné chyby, která tímto nahrazením mohla vzniknout.

V grafu klouzavých průměrů je možné vizuálně oddělit tři období, která jsou u všech turnajů shodná. Nejdříve dochází k poklesu průměrného věku, a to v období do roku 1983. Následuje období s poměrně stabilním průměrným věkem hráčů, kde dochází pouze k mírnému zvýšení průměrného věku, a to až do roku 2008. Od roku 2009 dochází opět k nárůstu věkových průměrů, a to na všech grandslamových turnajích.

**Graf 9**

Vývoj průměrného věku čtvrtfinalistů na grandslamových turnajích v letech 1970–2015 (klouzavé průměry s periodou tři roky)

Tabulka 2

Statistické charakteristiky jednotlivých období s různým věkovým průměrem
(1970–1983, 1984–2008 a 2009–2015)

	1970–1983	1984–2008	2009–2015
N (počet)	480	768	224
Průměr (roky)	26,1	24,9	26,9
Sm.odchylka (roky)	4,07	3,45	3,09

Jak vidíme v tabulce 2, průměrný věk hráčů se v jednotlivých obdobích odlišuje. V období do roku 1983 byl průměr $26,1 \pm 4,07$ a byl statisticky i věcně významně vyšší než v období 1984–2008. V těchto letech se průměrná hodnota snížila pod hranici 25 let, přesně $24,9 \pm 3,45$ let. V posledním období narostl průměrný věk na $26,9 \pm 3,09$ a je opět statisticky i věcně významně vyšší než v přechodném období. Zároveň si můžeme všimnout postupného snižování směrodatné odchylky. To znamená, že se věková koherentnost souborů postupně zvyšuje. V tabulce 3 jsou souhrnně uvedeny vzájemné hodnoty F-testu a t-testu pro jednotlivá období. Při srovnání rozptylů vidíme odlišnost při vzájemném porovnání všech tří období, přičemž $p \leq 0,01$, pouze při srovnání období 1984–2008 a 2009–2015 je $p \leq 0,05$. Z tabulky t-testu je zřejmé, že průměrné hodnoty všech tří období se od sebe odlišují $p \leq 0,01$.

Tabulka 3

Matice hodnot F-testu a t-testu při vzájemném srovnání jednotlivých období

F-test	1970–1983	1984–2008	2009–2015
1970–1983	X		
1984–2008	1,39 (1,14)**	X	
2009–2015	1,73 (1,21)**	1,25 (1,19)*	X

t-test	1970–1983	1984–2008	2009–2015
1970–1983	X		
1984–2008	5,63 (1,65)**	X	
2009–2015	2,93 (1,65)**	8,59 (1,65)**	X

DISKUSE

V naší práci jsme se zaměřili na věk hráčů, kteří se probojovali do čtvrtfinále jednoho z grandslamových turnajů. Z hlediska souhrnných statistických dat za celé sledované období můžeme tvrdit, že se jedná prakticky o věkově shodné soubory. Aritmetický průměr, směrodatná odchylka i minimální hodnoty jsou prakticky shodné. Pouze u maximálních hodnot vidíme výrazněji odlišnou hodnotu u Australian open. To se projevuje i v distribuční funkci, kde se opakovaně objevil tenista Ken Rosewall, který byl v letech 1976 a 1977 čtvrtfinalistou tohoto turnaje třikrát po sobě v 41, 42 a dokonce 43 letech. Jednalo se o zcela výjimečného australského hráče, který dokázal tento turnaj vyhrát v letech 1971 a 1972. V roce 1972 se stal vůbec nejstarším tenistou, který vyhrál mužský grandslamový turnaj ve dvouhře, a to ve 37 letech a dvou měsících.

Pokud tedy pomineme tuto výraznou individualitu, pak jediným z grandslamových turnajů, jehož distribuční funkce se výrazněji odlišuje od tří ostatních, je Wimbledon. Ten se liší především plochou maximálních hodnot. Tato křivka je v podstatě ojedinělou a specifickou při tak značném rozsahu souboru. Důvody tohoto jevu vidíme především v určité specifičnosti tohoto turnaje. Jako jediný se doposud hraje na travnatém povrchu. Tomu se hráči musí přizpůsobit i stylem hry. Martina Navrátilová (2006) to označila jako jeden z důvodů, proč např. Ivan Lendl tento turnaj nikdy nevyhrál. Doslova říká, že nebyl ochoten přizpůsobit svůj styl hry povrchu. Tímto přizpůsobením je myšlena příprava útoku před přechodem na síť. Svoji roli má jistě i menší odskok a také schopnost hráčů lépe reagovat na nečekané změny při odskoku míče na nerovném povrchu.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zjistit, jaký je věk vrcholné výkonnosti a vývoj tohoto věku na grandslamových turnajích v mužské dvouhře. Při řešení tohoto cíle jsme se rozhodli analyzovat čtvrtfinalisty na všech čtyřech grandslamových turnajích. V odpovědi na první položenou vědeckou otázku můžeme konstatovat, že optimální věk se u hráčů tenisu pohybuje na všech turnajích v podstatě ve stejném rozpětí cca $25,8 \pm 3,8$ roků. Jedinou výjimkou je Roland Garros, kde se průměrný věk pohybuje o něco níže $25,0 \pm 3,5^{**}$ roku. Tím můžeme odpovědět i na druhou vědeckou otázku. Jediný z turnajů, jehož průměrný věk se od ostatních turnajů statisticky významně liší, je Roland Garros. Tento rozdíl však nepovažujeme za věcně významný, protože odlišnost pouze 0,8 roků je nižší, než jsme si stanovili. Je otázkou proč se právě tento turnaj od ostatních liší. Podle našeho názoru je to dáno zejména obdobím od roku 1986 do roku 1996. V těchto deseti letech je nejpatrnější rozdíl v průměrném věku oproti ostatním turnajům. Může to být dáno i tím, že většina nejlepších tenistů světa pochází z Evropy a dosažitelnost tohoto turnaje je tudíž pro mladé hráče snazší. Wimbledon je turnaj, kterého se v každé době chce účastnit každý ze světové špičky a turnaje v USA a Austrálii jsou pro Evropské začínající hráče náročné na cestování a finanční zabezpečení.

Vývoj průměrného věku čtvrtfinalistů se na žádném ze čtyř turnajů prakticky neliší. V prvním období do roku 1983 je průměrný věk $26,1 \pm 4,07$ a je statisticky ($p \leq 0,01$) i věcně významně vyšší než v následujícím období od roku 1984 do roku 2008, kde je průměrný věk pouze $24,9 \pm 3,45$. Stejně tak při porovnání s posledním obdobím 2009–2015, kde je průměr $26,9 \pm 3,09$ je rozdíl statisticky ($p \leq 0,01$) i věcně významně nižší. Porovnávání prvního a posledního období nepovažujeme z hlediska našeho výzkumného záměru za podstatné.

Závěrem mi dovolu krátké zamyšlení. Doposud jsem za svoji vědeckou kariéru nečetl žádnou práci, kde by rozsáhlá data ze čtyř nejvýznamnějších světových soutěží byla tak shodná. A to jak z hlediska hodnot centrální tendence, tak i z hlediska vývoje v průběhu celého sledovaného období 45 let. Dle mého názoru je to dáno tím, že v tenisu se jedná o jeden z nejčistějších sportovních soubojů dvou hráčů, který je dlouhodobě kontrolován proti používání dopingových látek a v posledních letech navíc uplatňuje i moderní technologie při sporných momentech. Tím tenis ukazuje cestu i ostatním sportům.

LITERATURA

- BAXTER-JONES, A.D.G. (1995). Growth and development of youngathletes: should competition be age related? *Sport Medicine*, 20, 59–64.
- BOMPA, T. O. (1990). *Theory and methology of training*. Iowa: Kendall / Hunt publishing.
- COBLEY, S., BAKER, J., WATTIE, N. & MCKENNA, J. (2009). Annual age-grouping and athlete development: a meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports Medicine*, 39(3), 235–256.
- DUDINK, A. (1994). Birth date and sporting success. *Nature*, 368, 592.
- ESPENSCHADE, A. S. & ECKERT, H. M. (1980). *Motor Development*. Columbus: Bell & Howell Co.
- EDGAR, S. & O'DONOGHUE, P. (2005). Season of birth distribution of elite tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 23, 1013–1020.
- KOVÁŘ, R. & BLAHUŠ, P. (1970). *Stručný úvod do metodologie*. Praha: Universita Karlova.
- LICHNER, I. (1985). *Malá encyklopedie tenisu*. Praha: Olympia.
- MARTIN, D., NICOLAUS, J. OSTROWSKI, CH. & ROST, K. (1999). *Handbuch Kinder- und Jugendtraining*. Schorndorf: Karl Hofmann.
- WEINECK, J. (1987). *Optimales training*. Erlangen: Perimed fachbuch- verlagsgesellschaft.

Internetové zdroje

- ATP TOUR © 1994–2015. *ATP world tour* [online]. [vid. 2016-2-20]. Dostupný z: <http://www.atpworldtour.com>
- IBM Corp., AELTC © 2014. *Wimbledon* [online]. [vid. 2014-7-20]. Dostupný z: <http://www.wimbledon.com/>
- INTERNATIONAL TENNIS HALL OF FAME © 2015. *International Tennis Hall of Fame* [online]. [vid. 2016-2-20]. Dostupný z: <http://www.tennisfame.com/>
- NAVRÁTILOVÁ, M. (2006). *Na plovárně s Martinou Navrátilovou*. [vid. 2014-7-14]. Dostupný z: <http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/1093836883-na-plovarne/206522160100017-na-plovarne-s-martinou-navratilovou>
- ROLAND GARROS © 2014. *Official Site of the Roland Garros* [online]. [vid. 2014-8-10]. Dostupný z: <http://www.rolandgarros.com/>
- TENNIS AUSTRALIA © 2014. *Australian open* [online]. [vid. 2014-8-23]. Dostupný z: <http://www.australianopen.com/>
- UNITED STATES TENNIS ASSOCIATION © 2014. *US open* [online]. [vid. 2014-7-20]. Dostupný z: <http://www.usopen.org>

PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

PedF, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,
Branišovská 1645/31a, 370 05 České Budějovice
e-mail: rvobr@pf.jcu.cz

ZMĚNY TĚLESNÉHO SLOŽENÍ U KLIENTEK ČTYŘMĚSÍČNÍHO POHYBOVÉHO PROGRAMU S PRVKY FUNKČNÍHO TRÉNINKU¹

CHANGES IN BODY COMPOSITION FOR CLIENTS FOUR-MONTH EXERCISE PROGRAM WITH ELEMENTS OF FUNCTIONAL TRAINING

IVANA KINKOROVÁ¹, EVA STRÁNSKÁ¹, MARTIN KOMARC²

¹ Biomedicínská laboratoř

² Katedra základů kinantropologie a humanitních věd
Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

SOUHRN

Cílem našeho sledování bylo zhodnocení změn ve vybraných parametrech tělesného složení, ke kterým došlo vlivem čtyřměsíčního pohybového programu. Soubor tvořilo celkem 15 probandek, žen ve věkovém rozmezí 23–48 let (průměrný věk = $33,1 \pm 7,4$ let, tělesná výška = $171,0 \pm 5,5$ cm, tělesná hmotnost = $62,7 \pm 4,9$ kg, BMI = $21,5 \pm 1,6$ kg.m⁻²). K analýze tělesného složení byla použita BIA (Bodystat QuadScan 4000). Výsledky ukázaly signifikantní změny tělesné hmotnosti ($p = 0,028$), FM ($p = 0,002$), FFM ($p = 0,034$), TBW ($p = 0,028$), ECW ($p = 0,022$), ICW ($p = 0,018$), BCM ($p = 0,016$). Tyto výsledky podporují tvrzení o pozitivním vlivu pohybových intervencí na tělesnou hmotnost a složení těla.

Klíčová slova: tělesné složení, bioelektrická impedance, funkční trénink

ABSTRACT

The aim of our observation was the evaluation of changes in selected parameters of body composition, which occurred due to a four-month exercise program. The group consisted of 15 probands, females ranging in age from 23–48 years (mean age = 33.1 ± 7.4 years, height = 171.0 ± 5.5 cm, weight = 62.7 ± 4.9 kg, BMI = 21.5 ± 1.6 kg.m⁻²). We used BIA (Bodystat QuadScan 4000) for the body composition analysis. The results showed significant changes of body weight ($p = 0,028$), FM ($p = 0,002$), FFM ($p = 0,034$), TBW ($p = 0,028$), ECW ($p = 0,022$), ICW ($p = 0,018$), BCM ($p = 0,016$). These results support the contention of the positive effects of physical interventions on body weight and body composition.

Key words: body composition, bioelectric impedance, functional training

ÚVOD

Monitorování tělesného složení je nejen důležitou informací o růstu, vývoji a stárnutí jedince, ale i důležitým faktorem při hodnocení efektivity různých pohybových programů (např. při redukci tělesné hmotnosti) nebo u sportovců při

¹ Tato studie vznikla za podpory projektu PRVOUK P38 a SVV 2016 – 260346.

hodnocení změn během ročního tréninkového cyklu (Pařízková, 1998; Dlouhá, 1999; Andreoli et al., 2003; Bunc, 2009). Obecně lze parametry tělesného složení stanovit celou řadou metod, které se však vzájemně liší nejen přístrojovou náročností, ale i přesností zjišťovaných dat (Roche, Heymsfield & Lohman, 1996; Pařízková, 1998; Bunc, 2009). Mezi nejsledovanější parametry patří tělesný tuk (FM), tukuprostá hmota (FFM), celková tělesná voda (TBW) a její jednotlivé frakce, případně rozložení některých parametrů tělesného složení na jednotlivých segmentech těla (Deurenberg & Shouten, 1992; Pařízková, 1998; Rokyta, 2000).

V současné době, kdy je obecně pohybová aktivita (PA) považována za jednu z nejdůležitějších součástí aktivního životního stylu, se můžeme setkat s poměrně širokou škálou různě cílených pohybových aktivit (Bunc, 2009; Hendl & Dobrý, 2011). Využitím intervenčních studií zaměřených na kombinaci PA a vhodných stravovacích zvyklostí nejen v prevenci, ale i léčbě nadváhy či obezity se zabývali Nemet et al. (2005), Goodpaster et al. (2010), Benito et al. (2015). Knöpfli et al. (2008) zaznamenali významný úbytek hmotnosti, snížení FM a zvýšení aerobní kondice u těžce obézních dětí a dospívajících. Výsledky studie Drenowatz et al. (2016) naznačují, že víkendové pohybové aktivity hrají důležitou roli v dlouhodobé úpravě tělesné hmotnosti a mají signifikantní vliv na složení těla. Swift et al. (2014) zmiňují individuální rozdíly v redukci tělesné hmotnosti, ke kterým dochází vlivem aerobních pohybových programů. Vliv intervenčních pohybových programů u jedinců s rizikem nebo projevy kardiovaskulárních onemocnění, diabetes mellitus uvádí Matouš et al. (2000), Lindström et al. (2003), Bouchard, Blair & Haskell (2007). Pravidelný pohyb má řadu pozitivních účinků i na psychickou sféru, např. pozitivně ovlivňuje sebedůvěru, pocit zdraví a napomáhá při pozitivním vnímání body image (Fialová, 2001; Lehnert et al., 2010).

Funkční trénink není v oblasti pohybových aktivit a sportu ničím novým. V současnosti je poměrně rozšířený a využíván především ve sféře fitness v rámci různých pohybových programů nebo při cílené přípravě sportovce. Přirozený funkční trénink je metoda všestranného kondičního tréninku, která se zaměřuje zejména na zlepšování pohybů v běžném životě, v zaměstnání, či sportu s důrazem na minimalizaci poranění (Radcliffe, 2007). Hlavním cílem tohoto typu cvičení je rozvoj všech pohybových schopností a zlepšení celkové kondice spolu s rozvojem pružnosti, rychlosti, stability a koordinace. Přirozený funkční trénink se soustředí na správné dýchání, držení těla a pohybovou stabilitu (Lehnert et al., 2010; Doležal & Jebavý, 2013). Zahrnuje souhrn svalů pohybového středu – především oblasti, pánve, beder, břicha, kyčlí, páteře a lopatek (Thurgood & Paternoster, 2014). Price & Sharpe (2009) uvádí, že funkční trénink je zaměřen na tělo jako celek, ne pouze na jeho jednotlivé části či segmenty. Využívá zejména komplexní cviky, kdy je potřeba zapojit celé tělo, nikoliv izolovat jednotlivé svalové skupiny. Cviky mají charakter vícekloubových pohybů bez využití posilovacích strojů, jelikož se pracuje především s váhou vlastního těla. Běžnými cviky pro funkční trénink jsou kliky, shyby, dřepy, leh-sedy, skoky přes švihadlo, výskoky na lavičku, veslování, běh a další (např. cviky se zátěží vlastního těla), ke ztížení pohybů lze využít i různé moderní pomůcky (např. gymball, cvičební gumy, expandery, medicinbaly, BOSU® Balance Trainer, TRX®) (Doležal & Jebavý, 2013). Při sestavování tréninkového plánu je třeba zohlednit individuální variabilitu každého jedince, jelikož každý reaguje na stejný program odlišně, což je zapříčiněno

celou řadou faktorů (např. genetické dispozice, aktuální míra trénovanosti, motivační aspekty, výživový status, celková psychická kondice atd.) (Petr & Šťastný, 2012).

Cílem sledování bylo zhodnocení změn vybraných parametrů tělesného složení u skupiny probandek, které se věnovaly čtyřměsíčnímu pohybovému programu s prvky funkčního tréninku.

METODIKA

Soubor a použité metody

Sledovaný soubor tvořily ženy ($n = 15$) ve věkovém rozmezí 23–48 let (vstupní průměrný věk – $33,1 \pm 7,4$ let), které absolvovaly cílený pohybový program (3x týdně po dobu 4 měsíců) ve fitness centru pod vedením cvičitelky (stejná cvičitelka po celou dobu trvání pohybového programu).

Studie proběhla se souhlasem Etické komise UK FTVS. Probandky byly seznámeny s cílem a průběhem celého sledování a podepsaly informovaný souhlas. Výběr probandek do této studie byl záměrný, tj. do výsledků této studie byly zahrnuty pouze probandky, které absolvovaly pohybový program v předepsaném rozsahu, denní režim bez změn stravovacích zvyklostí.

Měření antropometrických parametrů a parametrů tělesného složení proběhlo celkem 2x, tj. na začátku (vstupní měření) pohybového programu a po 4 měsících na konci pohybového programu (výstupní měření). Ze základních antropometrických parametrů byly měřeny tělesná výška (cm) a tělesná hmotnost (kg). Tělesná výška (cm) byla stanovena pomocí antropometru s přesností na 0,1 cm. Tělesná hmotnost (kg) byla měřena pomocí digitální váhy s přesností na 0,1 kg. Následně byl vypočítán BMI ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$), který byl hodnocen podle norem WHO (2015). K analýze tělesného složení byl použit multifrekvenční přístroj BIA (Bodystat QuadScan 4000), který pracuje s frekvencemi 5, 50, 100, 200 kHz a umožňuje celotělovou analýzu tělesného složení. Sledovány byly následující parametry: tělesný tuk (FM), tukuprostá hmota (FFM), celková tělesná voda (TBW), extracelulární (ECW) a intracelulární (ICW) voda, masa buněčné hmoty (BCM), fázový úhel. Měření (antropometrie a obsluhu přístroje BIA) prováděla jedna osoba z důvodu minimalizace chyby (např. chyba v umístění elektrod). Při sběru všech dat byly zajištěny standardní podmínky měření (doba měření, časový odstup od jídla, teplota v místnosti apod.).

Popis pohybového programu

Jedna tréninková jednotka (TJ) trvala 60 minut a byla rozdělena do 3 částí:

Úvodní (A) – 10 min, zahřátí organismu (klus, poskoky, přeskoky).

Hlavní (B) – 40 min, využití střídavé metody, při které se střídají cviky vysoké intenzity (dynamické cviky – max. možný počet opakování) a nízké intenzity (statické/posilovací cviky s důrazem na správné dýchání); dochází ke změnám tepové frekvence; 1 cyklus = 14 cviků/4x, 1 cvik = 30 s + 10 s pauza, cviky např. dřep s výskokem (squat with jump); dřep do vzporu/klik s výskokem (burpee); tricepsový klik (push up); výpady (lunge); z lehu pokrčmo hrudní předklon (sit up).

Závěrečná (C) – 10 min, statický strečink (výdrž v krajních polohách) a dynamický strečink (dosažení krajních poloh švihem nebo hmity s krátkou výdrží).

Statistické zpracování

K analýze dat a jejich statistickému zpracování jsme použili programy SPSS a Microsoft Excel. Pro popis souboru byly využity základní statistické charakteristiky (aritmetický průměr, směrodatná odchylka). Shapiro-Wilkův test ukázal normální rozložení dat, proto jsme následně pro zhodnocení významnosti rozdílů mezi vstupními a výstupními hodnotami měřených parametrů použili párový t-test, významnost rozdílů byla posuzována na hladině $\alpha = 0,05$. Míra věcné významnosti rozdílů byla hodnocena pomocí Cohenova d (hodnocení $d = 0,2$ – $0,5$ – malý efekt; $d = 0,5$ – $0,8$ – střední efekt; $d > 0,80$ – velký efekt) (Sigmundová & Sigmund, 2012).

VÝSLEDKY

Průměrné hodnoty základních antropometrických charakteristik a parametrů tělesného složení z BIA (Bodystat QuadScan 4000) u sledovaného souboru žen ($n = 15$) jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1

Základní antropometrické charakteristiky a parametry tělesného složení (BIA) u sledovaného souboru žen ($n = 15$). Hodnoty jsou uvedeny ve tvaru $M \pm SD$.

		Vstupní měření	Výstupní měření	Rozdíl p hodnota	Stat. význam.	Věcná významnost	
					d	efekt	
Věk (let)		33,1 ± 7,4	33,2 ± 7,7	+0,1	0,167	0,02	malý
Tělesná výška (cm)		171,0 ± 5,5	171,0 ± 5,5	–	–	–	
Tělesná hmotnost (kg)		62,7 ± 4,9	61,7 ± 5,7	–1,0	0,028*	0,18	malý
BMI (kg.m ⁻²)		21,5 ± 1,6	21,2 ± 1,7	–0,3	0,058	0,21	malý
Analýza tělesného složení BIA (Bodystat QuadScan 4000)	FM (%)	23,8 ± 4,9	21,6 ± 5,1	–2,2	0,001*	0,42	malý
	FM (kg)	14,7 ± 3,2	13,4 ± 3,6	–1,3	0,002*	0,38	malý
	FFM (%)	76,3 ± 4,9	78,5 ± 5,2	+2,2	0,001*	0,42	malý
	FFM (kg)	47,3 ± 4,9	48,3 ± 5,0	+1,0	0,034*	0,20	malý
	TBW (%)	53,8 ± 3,0	56,0 ± 3,3	+2,2	0,002*	0,65	střední
	TBW (l)	33,6 ± 3,3	34,5 ± 2,9	+0,9	0,028*	0,29	malý
	ECW (%)	24,7 ± 1,6	25,6 ± 1,4	+0,9	0,022*	0,50	střední
	ECW (l)	15,4 ± 1,6	15,8 ± 1,3	+0,4	0,022*	0,23	malý
	ICW (%)	28,3 ± 1,4	29,3 ± 1,4	+1,0	0,012*	0,46	střední
	ICW (l)	17,5 ± 1,6	18,1 ± 1,7	+0,6	0,018*	0,36	malý
	BCM (kg)	24,7 ± 2,1	25,6 ± 2,2	+0,9	0,016*	0,39	malý
	Fázový úhel (°)	6,3 ± 0,6	6,4 ± 0,3	+0,1	0,448	0,01	malý

Legenda:

FM – tělesný tuk (% , kg), FFM – tukuprostá hmota (kg), TBW – celková tělesná voda (% , l), ECW – extracelulární voda (% , l), ICW – intracelulární voda (% , l), BCM – masa buněčné hmoty (kg), p-hodnota – vypočítaná hodnota párového t-testu, d – Cohenovo d, * – rozdíly jsou významné na hladině statistické významnosti $p < 0,05$

U sledovaného souboru odpovídala průměrná vstupní hodnota $\text{BMI} = 21,5 \pm 1,6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ (rozmezí 19,2–24,2 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$) i průměrná výstupní hodnota $\text{BMI} = 21,2 \pm 1,7 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ (rozmezí 17,9–23,6 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$) doporučeným hodnotám pro optimální tělesnou hmotnost

u dospělé populace ($BMI = 18,5\text{--}24,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$; WHO, 2015), tj. u žádné z probandek jsme nezaznamenali nadváhu či obezitu. Rozdíl hodnot tělesné hmotnosti (hodnoty vstup vs. výstup) sledovaného souboru byl v průměru o 1 kg nižší, což ovlivnilo i výstupní hodnotu BMI v průměru o $0,3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. U 60 % souboru, tj. u 9 probandek, jsme zaznamenali snížení tělesné hmotnosti (o 2–5 kg u 5 probandek do 35 let; o 1–2 kg u 4 probandek nad 35 let). U 40 % souboru, tj. u 6 probandek, došlo ke zvýšení tělesné hmotnosti (o 0,5–1 kg u 4 probandek do 35 let; o 0,5 kg u 2 probandek nad 35 let). Z individuální analýzy výsledků vyplývá, že u těchto probandek došlo k zvýšení tělesné hmotnosti, a to především zvýšením množství FFM, resp. TBW. V parametrech tělesného složení došlo k následujícím změnám: FM – snížení v průměru o 2,2 %, resp. 1,3 kg; FFM – zvýšení o 2,2 %, resp. 1 kg; TBW – zvýšení o 2,2 %, resp. 0,9 l; ECW – zvýšení o 0,9 %, resp. 0,4 l; ICW – zvýšení o 1 %, resp. 0,6 l; BCM – zvýšení o 0,9 kg; fázový úhel – zvýšení o $0,1^\circ$. Signifikantní změny byly zjištěny u tělesné hmotnosti ($p = 0,028$); FM ($p = 0,002$); FFM ($p = 0,034$); TBW ($p = 0,028$); ECW ($p = 0,022$); ICW ($p = 0,018$); BCM ($p = 0,016$). Mezi vstupním a výstupním měřením u parametrů TBW (%), ECW (%) a ICW (%) jsme zjistili věcně významný rozdíl ($d > 0,5$).

DISKUSE

Cílem naší práce bylo zhodnocení změn vybraných parametrů tělesného složení u skupiny probandek, které se věnovaly čtyřměsíčnímu pohybovému programu s prvky funkčního tréninku.

Je třeba zdůraznit, že vzájemné vztahy jednotlivých tělesných parametrů jsou výrazně ovlivněny individuální variabilitou daného jedince. Výsledky naší studie ukázaly signifikantní snížení tělesné hmotnosti sledovaných probandek (v průměru o 1 kg). Podobně jako v intervenční studii Větrovské a kol. (2008), kde u sledované skupiny žen zaznamenali nejen signifikantní změny tělesné hmotnosti, ale i množství FM vlivem 12týdenního aerobního programu. Změny v hodnotách tělesné hmotnosti, BMI, ale i v hodnotách FM a FFM popisují ve své studii Přidalová et al. (2008). Stejskal, 2004; Mandelová & Hrnčířiková, 2007; Svačina & Bretšnajdrová, 2008 uvádí doporučení o pozvolném snižování hmotnosti v průměru o 0,75 kg/týden.

U našeho souboru probandek jsme zaznamenali signifikantní snížení FM a signifikantní zvýšení parametrů FFM, TBW, ECW, ICW a BCM. Podobně Strasser, Spreitzer & Haber (2007) uvádí signifikantní změny tělesné hmotnosti a FM u žen, které absolvovaly 8 týdnů středně intenzivní cvičební program. Signifikantní změny nejen FM, ale i TBW, ICW, ECW u starších cvičících žen popisují i Riegerová a kol. (2008). Stejně tak Přidalová a kol. (2011) zmiňují u cvičících žen signifikantní změny v množství FM, přestože změny tělesné hmotnosti, FFM a TBW byly v jejich studii vyhodnoceny jako nesignifikantní. Množství TBW v organismu je u každého jedince individuální a závisí především na věku, pohlaví a množství FFM (Pařízková, 1998; Rokyta, 2000; Bunc, 2009). Riegerová, Přidalová & Ulbrichová (2006) uvádí průměrnou hodnotu TBW u běžné dospělé populace žen 53 %. Vstupní hodnoty TBW sledovaného souboru se pohybovaly v rozmezí 47,5–59,8 %. Výstupní hodnoty TBW byly v rozmezí. Signifikantní zvýšení FFM koresponduje se signifikantním zvýšením množství ECW (v průměru o 0,9 %, resp. o 0,4 l) a zvýšením množství ICW (v průměru o 1 %, resp. o 0,6 l). Zatímco průměrné hodnoty $FM = 23,8 \pm 4,9 \%$ (vstupní měření), resp. $21,6 \pm 5,1 \%$ (výstupní měření), odpovídaly doporučenému

množství tělesného tuku pro ženy běžné populace (Spirduto, 1995; Dlouhá, 1999), rozmezí vstupních hodnot FM (16,8–34,8 %) i výstupních hodnot FM (16,7–31,7 %) u sledovaných probandek bylo poměrně široké. S podobně širokým věkovým rozmezím, ale i širokým rozmezím tělesné hmotnosti a BMI se můžeme setkat např. ve studiích Jeffery et al. (2003), Přidalová a kol. (2011). Gálová (2002), Knošková (2009), Sofková et al. (2011) zmiňují, že pravidelný pohyb dokáže do jisté míry ovlivnit množství tukové tkáně a přispívat k redukci již vytvořených tukových zásob. U našeho souboru došlo k signifikantnímu zvýšení FFM, zvýšení o 2,2 %, resp. 1 kg. Willis et al. (2012) porovnávali vliv silového cvičení, aerobního cvičení a aerobně-silového cvičení na tělesnou hmotnost a FM u obézních jedinců. Zaznamenali signifikantní snížení hmotnosti a FM u aerobního cvičení a aerobně-silového cvičení, naproti tomu u silového tréninku významný nárůst FFM bez významných změn množství FM. Banz et al. (2003) uvádí signifikantní snížení množství FM vlivem aerobního tréninku. Sanal, Ardic & Kirac (2013) uvádí významnější zvýšení v množství FFM na trupu a končetinách a snížení FM na trupu u mužů vlivem aerobně-silového tréninku ve srovnání s aerobním tréninkem. Heydari, Freund & Boutcher (2012) zaznamenali signifikantní snížení tělesné hmotnosti a celkového množství FM vlivem vysoce intenzivního intervalového tréninku (HIIE).

Buněčná hmota (BCM), která je součástí FFM, patří mezi nejlepší ukazatele svalové činnosti a je často využívána k predikci sportovního výkonu (Andreoli et al., 2003; Bunc, 2009; Bunc & Skalská, 2011). U sledovaného souboru jsme zaznamenali signifikantní zvýšení BCM, v průměru o 0,9 kg. Fázový úhel, který je zmiňován jako ukazatel stavu buněčné membrány (její funkce a integrity) a charakterizuje především množství iontů (konkrétně Ca) se za fyziologických podmínek pohybuje v rozmezí 3–8 °. Hodnoty nižší než 5 ° ukazují na závažný energetický deficit (Ott et al., 1995). Hodnoty fázového úhlu se u našeho souboru ($6,3 \pm 0,6$ ° vs. $6,4 \pm 0,3$ °) pohybovaly ve fyziologickém rozmezí, přičemž v průběhu pohybového programu nedošlo k signifikantním změnám těchto hodnot.

Mezi významné limity této studie patří především charakteristiky testovaného souboru (nízký počet testovaných probandek, široké věkové rozpětí probandek, individuální variabilita) a použitá metodika BIA (software a hardware, dodržení standardních podmínek měření). Prezentované výsledky jsou platné pouze pro danou skupinu probandů, kteří se zúčastnili cvičebního programu.

ZÁVĚR

Ačkoliv námi zvolený pohybový program nebyl primárně zaměřen na redukci tělesné hmotnosti, k signifikantnímu snížení tělesné hmotnosti došlo. Zaznamenali jsme signifikantní zvýšení parametrů FFM, TBW, ECW, ICW, BCM a signifikantní snížení FM.

LITERATURA

- ANDREOLI, A., MELCHIORRI, G., BROZZI, M., DI MARCO, A., VOLPE, S. L., GAROFANO, P., DI DANIELE, N. & DE LORENZO, A. (2003). Effect of different sports on body cell mass in highly trained athletes. *Acta diabetologica*, 40(1), 122–125.
- BANZ, W. J., MAHER, M. A., THOMPSON, W. G., BASSETT, D. R., MOORE, W., ASHRAF, M., KEEFER, D. J. & ZEMEL, M. B. (2003). Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. *Experimental biology and medicine*, 228(4), 434–440.
- BENITO, P. J., BERMEJO, L. M., PEINADO, A. B., LÓPEZ-PLAZA, B., CUPEIRO, R., SZENDREI, B., CALDERÓN, F. J., CASTRO, E. A. & GÓMEZ-CANDELA, C. (2015). Change in weight and body composition in obese subjects following a hypocaloric diet plus different training programs or physical activity recommendations. *Journal of Applied Physiology*, 118(8), 1006–1013.

- BOUCHARD, C., BLAIR, S. N. & HASKELL, W. (2007). *Physical activity and health*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- BUNC, V. (2009). Tělesné složení u adolescentů jako indikátor aktivního životního stylu. *Česká kinantropologie*, 13(3), 11–17.
- BUNC, V. & SKALSKÁ, M. (2011). Jsou předpoklady pro pohybové zatížení u osob s nadváhou nebo obezitou odlišné od osob s normální hmotností? *Česká kinantropologie*, 15(3), 55–63.
- DEURENBERG, P. & SHOUTEN, F. J. (1992). Loss of total body water and extracellular water assessed by multifrequency impedance. *European journal of clinical nutrition*, 46(4), 247–255.
- DLOUHÁ, R. (1999). Výživa a složení těla. In: Havlíčková, L. *Fyziologie tělesné zátěže I: obecná část*. Praha: Karolinum.
- DOLEŽAL, M. & JEBAVÝ, R. (2013). *Přirozený funkční trénink*. Praha: Grada Publishing.
- DRENOWATZ, C., GRIBBEN, N., WIRTH, M. D., HAND, G. A., SHOOK, R. P., BURGESS, S. & BLAIR, S. N. (2016). The Association of Physical Activity during Weekdays and Weekend with Body Composition in Young Adults. *Journal of obesity*, 2016.
- FIALOVÁ, L. (2001). *Body Image jako součást sebepojetí člověka*. Praha: Nakl. Karolinum.
- GÁLOVÁ, K. (2010). *Vliv redukčního programu na změnu stravovacích a pohybových návyků jedince*. Nepublikovaná diplomová práce. Brno: FSpS MU.
- GOODPASTER, B. H., DELANY, J. P., OTTO, A. D., KULLER, L., VOCKLEY, J., SOUTH-PAUL, J. E., THOMAS, S. B., BROWN, J., MCTIGUE, K., HAMES, K. C., LANG, W. & JAKICIC, J. M. (2010). Effects of diet and physical activity interventions on weight loss and cardiometabolic risk factors in severely obese adults: a randomized trial. *Jama*, 304(16), 1795–1802.
- HENDL, J. & DOBRÝ, L. a kol. (2011). *Zdravotní benefity pohybových aktivit: monitorování, intervence, evaluace*. Praha: Nakl. Karolinum.
- HEYDARI, M., FREUND, J. & BOUTCHER, S. H. (2012). The effect of high-intensity intermittent exercise on body composition of overweight young males. *Journal of obesity*, 2012.
- JEFFERY, R. W., WING, R. R., SHERWOOD, N. E. & TATE, D. F. (2003). Physical activity and weight loss: does prescribing higher physical activity goals improve outcome? *The American journal of clinical nutrition*, 78(4), 684–689.
- KNÖPFLI, B. H., RADTKE, T., LEHMANN, M., SCHÄTZLE, B., EISENBLÄTTER, J., GACHNANG, A., WIEDERKEHR, P., HAMMER, J. & BROOKS-WILDHABER, J. (2008). Effects of a multidisciplinary inpatient intervention on body composition, aerobic fitness, and quality of life in severely obese girls and boys. *Journal of Adolescent Health*, 42(2), 119–127.
- KNOŠKOVÁ, L. (2009). *Rozdíl tělesného složení u sportovců a běžné populace*. Nepublikovaná bakalářská práce. Praha: UK FTVS.
- LEHNERT, M., NOVOSAD, J., NEULS, F., LANGER, F. & BOTEK, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- LINDSTRÖM, J., LOUHERANTA, A., MANNELIN, M., RASTAS, M., SALMINEN, V., ERIKSSON, J., UUSITUPA, M. & TUOMILEHTO, J. (2003). The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS) Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes care*, 26(12), 3230–3236.
- MANDELOVÁ, L. & HRNČÍŘKOVÁ, I. (2007). *Základy výživy ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita.
- MATOUŠ, M., RADVANSKÝ, J., ZAJACOVÁ, R. & MOCKOVÁ, K. (2000). Výsledky intervenčního programu u pacientů s projevy nebo rizikem ischemické choroby srdeční (ICHs). *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 9(2), 69–73.
- NEMET, D., BARKAN, S., EPSTEIN, Y., FRIEDLAND, O., KOWEN, G. & ELIAKIM, A. (2005). Short-and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics*, 115(4), e443–e449.
- OTT, M., FISCHER, H., POLAT, H., HELM, E. B., FRENZ, M., CASPARY, W. F. & LEMBCKE, B. (1995). Bioelectrical impedance analysis as a predictor of survival in patients with human immunodeficiency virus infection. *JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 9(1), 20–25.
- PAŘÍZKOVÁ, J. (1998). Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 7(1), 1–6.

- PETR, M. & ŠŤASTNÝ, P. (2012). *Funkční silový trénink*. Praha: UK FTVS.
- PRICE, J. & SHARPE, F. (2009). *Functional Training: Illustrated*. USA: Penguin Group.
- PŘIDALOVÁ, M., RIEGEROVÁ, J., DOSTÁLOVÁ, I., GÁBA, A. & KOPECKÝ, M. (2008). Effects of cognitive behavioral psychotherapy on body composition and constitution. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 38(2), 13–23.
- PŘIDALOVÁ, M., SOFKOVÁ, T., DOSTÁLOVÁ, I. & GÁBA, A. (2011). Vybrané zdravotní ukazatele u žen s nadváhou a obezitou ve věku 20–60 let. *Česká antropologie*, 61(1), 32–38.
- RADCLIFFE, C. J. (2007). *Functional Training for Athletes at All Levels*. Ulysses Press.
- RIEGROVÁ, J., KAPUŠ, O., GÁBA, A. & ŠČOTKA, D. (2010). Rozbor tělesného složení českých mužů ve věku 20 a 80 let (hodnocení tělesné výšky, hmotnosti, BMI, svalové a tukové frakce). *Česká antropologie*, 60(1), 20–23.
- RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M. & ULBRICHOVÁ, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., VALENTA, M. & DOSTÁLOVÁ, I. (2008). Analýza složení těla pomocí bioimpedance a antropometrie u moravských žen ve věku senescence, vliv střednědobého pohybového experimentu. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 17(4), 191–196.
- ROCHE, A. F., HEYMSFIELD, S. B. & LOHMAN, T. G. (1996). *Human body composition*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- ROKYTA, R. (2000). *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV.
- SANAL, E., ARDIC, F. & KIRAC, S. (2013). Effects of aerobic or combined aerobic resistance exercise on body composition in overweight and obese adults: gender differences. A randomized intervention study. *Eur J Phys Rehabil Med*, 49(1), 1–11.
- SIGMUNDOVÁ, D. & SIGMUND, E. (2012). Statistická a věcná významnost a použití koeficientů velikosti účinku při hodnocení dat o pohybové aktivitě. *Tělesná kultura*, 35(1), 55–72.
- SOFKOVÁ, T., PŘIDALOVÁ, M., PELCLOVÁ, J. & DOSTÁLOVÁ, I. (2011). Změna tukové frakce u obézních žen ve vztahu k doporučené pohybové aktivitě. *Česká antropologie*, 61(1), 39–44.
- SPIRDUSO, W. W. (1995). *Physical dimensions of aging*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- STEJSKAL, P. (2004). *Proč a jak se zdravě hýbat*. Břeclav: Presstempus.
- STRASSER, B., SPREITZER, A. & HABER, P. (2007). Fat loss depends on energy deficit only, independently of the method for weight loss. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 51(5), 428–432.
- SVAČINA, Š. & BRETŠNAJDROVÁ, A. (2008). *Jak na obezitu a její komplikace*. Praha: Grada Publishing.
- SWIFT, D. L., JOHANNSEN, N. M., LAVIE, C. J., EARNEST, C. P. & CHURCH, T. S. (2014). The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Progress in cardiovascular diseases*, 56(4), 441–447.
- THURGOOD, G. & PATERNOSTER, M. (2014). *Core trénink*. Praha: Slovart.
- VĚTROVSKÁ, R., MATOULEK, M., VILIKUS, Z. & SLABÝ, K. (2008). Složení těla neovlivní výslednou redukci po pohybovém programu u žen s nadváhou a obezitou. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 17(3), 130–139.
- WILLIS, L. H., SLENTZ, C. A., BATEMAN, L. A., SHIELDS, T., PINER, L. W., BALES, C. W., HOUMARD, J. A. & KRAUS, W. E. (2012). Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *Journal of Applied Physiology*, 113(12), 1831–1837.
- WHO (2015). BMI classification [on-line]. [cit. 2015-06-01]. Dostupné z: <http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html>.

Mgr. Ivana Kinkorová, Ph.D.

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

e-mail: kinkorova@ftvs.cuni.cz

RYCHLOST A FREKVENCE VÝSKYTU NAHRÁVEK DO ZÓN IV A II V SOUČASNÉM VRCHOLOVÉM VOLEJBALE MUŽŮ¹

THE SPEED AND FREQUENCY OF SETS INTO ZONES IV AND II IN THE CURRENT TOP-LEVEL VOLLEYBALL FOR MEN

ROSTISLAV VORÁLEK, ONDŘEJ DUPAL, ZDENĚK HANÍK

Katedra sportovních her

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

SOUHRN

Článek se zabývá analýzou nahrávky, klíčové herní činnosti jednotlivce ve volejbale. Její kvalita a přesnost značně ovlivňuje výkon týmu v útočné fázi. Cílem případové studie je porovnání světových volejbalových týmů a české volejbalové reprezentace z pohledu rychlosti letu nahrávky a její frekvence do zón IV a II.

Analyzovaný soubor tvoří čtyři týmy patřící do absolutní světové špičky (Brazílie, Itálie, USA a Rusko) a česká volejbalová reprezentace. U každého týmu bylo analyzováno pět utkání. K získání výsledků jsme použili metodu nepřímého pozorování za pomoci programu Dartfish. K výpočtu rychlosti bylo nutné přesně stanovit vzdálenost hráčů (nahrávače a útočníka), kterou jsme získali na základě vytvořené tabulky, a dále čas, který jsme měřili právě pomocí programu Dartfish.

Zjistili jsme, že rychlost nahrávek z jednotlivých zón do zón IV a II se u sledovaných týmů lišila minimálně.

Nejvyšší frekvenci rychlých nahrávek do zón IV a II vykazoval tým Itálie (193), nejnižší česká reprezentace (148). Nejvyšší frekvence nahrávky do zóny IV byla zjištěna týmu USA (100) a do zóny II Itálie (98).

Relativně vyrovnanou distribuci nahrávky ze zón 6 a 7 do zón IV a II měl tým Brazílie a nejvyšších rozdílů dosáhla ČR, u níž převažuje vyšší počet nahrávek do zóny IV.

Klíčová slova: volejbal, reprezentační tým, volejbalové zóny, nahrávač, četnost nahrávky

ABSTRACT

The article analyzes the sets, the key game activities in volleyball. Its quality and accuracy greatly affects the performance of the team in the offensive phase. A case study is to compare the world's volleyball teams and the Czech volleyball representation in terms of speed of flight sets and the frequency sets in zones IV and II.

¹ Tato studie vznikla s podporou programu PRVOUK 039 – Společenskovední aspekty zkoumání lidského pohybu.

The analyzed group consists of four teams belonging to the absolute world elite (Brazil, Italy, USA and Russia) and the Czech volleyball team. For each of these teams, we analyzed five matches. To obtain the results we used an indirect observation using Dartfish. To calculate the speed needed to determine the exact distance of the players (setter and forward), we used the creation of tables and the time that we measured precisely using Dartfish.

We found that the speed of the sets from the individual zones to the zones IV and II for the monitored teams were different at least. The highest frequency of quick sets to zones IV and II had Italy (193), the lowest of the Czech representation (148). In zone IV was detected the highest frequency of team USA (100) and to the zone II of Italy (98).

A relatively balanced distribution of the zones 6 and 7 in the zones IV and II had a team of Brazil and the highest differences has reached the Czech republic, which outweighs the higher number of sets in the zone of the IV.

Key words: volleyball, national team, volleyball zones, the setter, the frequency of sets

ÚVOD

O současném vrcholovém volejbalu můžeme konstatovat, že je hrou o čas. Přesnost a rychlost nahrávky je jedním z prostředků jak překonat soupeřovu obranu (Haník & Vlach, 2008). Snahou nahráváče je „přelstít“ bránící hráče soupeře a vytvořit tak svému útočníkovi co nejlepší podmínky k tomu, aby byl úspěšný (získal bod). Jednoduše řečeno, úspěšnost nahrávky je svázaná s úspěšností či neúspěšností útočníka. Abychom však dospěli do fáze „přelstění“ soupeřovy obrany, je nutné, aby útočné akci předcházely kvalitní příjem, což umožňuje využít větší množství útočných kombinací a utajení samotné nahrávky, tzn., jakým směrem se nahrávka bude ubírat. Vše výše uvedené, ale i somatické a pohybové dispozice hráčů jsou předpokladem pro rychlou hru (Mesquita & Graça, 2002).

Důležitým aspektem u rychlé nahrávky je udržet konstantní křivku a rychlost nahrávky. Nahrávka by měla být realizována ve výšce útoku a charakter jejího letu za této situace by měl mít průběh stagnace – stagnace – mírné klesání. Rychlost vystřelené nahrávky musí být taková, aby gravitační síla působící na míč neovlivnila křivku letu po dobu, kdy je míč uvnitř antének (Hernández, Ureña, Miranda MT & Oña, 2004). Podle Zacha (2012) mezi pozitiva rychlé nahrávky patří možnost zasáhnutí míče smečářem v jakémkoliv bodě „smečářského okna“. To znamená, že smečář si může zvolit útok do většího množství směrů. Dalším pozitivem je „dezorientace“ soupeřovy obrany, tzn., že soupeř nestihne postavit kompaktní dvojblok či obranu v poli. Negativa rychlé nahrávky jsou její obtížnost a s tím související požadavky jak na nahráváče a útočníka, tak na celý tým.

Rychlost nahrávky, její úspěšnost či frekvence je tématem mnoha diskusí mezi volejbalovými odborníky. Výzkumem této problematiky se doposud zabývalo relativně malé množství studií. Z domácích autorů se analýzou nahrávky z hlediska rychlosti letu míče do zón IV a II v ženském volejbale zabýval ve své práci (Bydžovský, 2005). V jeho výzkumu však nebyla sledována frekvence nahrávky. V zahraničí se problematikou nahrávky, především pak frekvencí výskytu jednotlivých druhů

nahrávek a následným zakončením, zabývali ve svých studiích Esteves & Mesquit, 2007; Bergeles, Barzouka & Nikolaidou, 2009; César & Mesquita, 2006; Přidal, 2014.

CÍL

Cílem bylo porovnání světových volejbalových týmů a české volejbalové reprezentace z pohledu rychlosti letu nahrávky a frekvence nahrávky do zón IV a II.

METODIKA

Pro výzkum byly vybrány čtyři mužské volejbalové týmy patřící do absolutní světové špičky – Brazílie, Itálie, USA, Rusko a česká volejbalová reprezentace.

U každého týmu bylo analyzováno pět utkání. Ke zpracování jsme využili metody nepřímého pozorování pomocí výpočetní techniky. Pro přesnost analýzy rychlosti nahrávky u jednotlivých utkání jsme rozdělili každou polovinu hřiště pomocí programu Dartfish na 18 zón (obr. 1b). Jelikož je známo, že polovina volejbalového hřiště má rozměry 9 m x 9 m, měřila každá námi stanovená zóna 1,5 m do šířky a 3 m do délky. Čas letu míče byl měřen z jednotlivých zón do stanovených útočných zón (IV a II), které jsou na obrázku 1b představovány čísly 10 a 5. Na základě rozdělení hřiště jsme získali vzdálenost nahrávače od smečáře a díky měřenému času letu míče jsme mohli vypočítat rychlost nahrávky (vzorec pro výpočet rychlosti). Program Dartfish umožňuje přehrávání videa rovnající se 50 frame za 1 s. Díky tomu jsme mohli zpracovávat a vyhodnocovat data s velkou přesností na setiny sekundy.

Získaná data (vzdálenost nahrávače od smečáře a čas doby letu míče od nahrávače k smečáři) jsme využili k vypočítání rychlosti nahrávky u jednotlivých týmů z jednotlivých zón. Dále jsme vypočítali průměr rychlosti nahrávky u dvou námi vybraných zón (6 a 7) a stanovili tím tak průměrnou rychlost nahrávky z těchto zón. Zóny 6 a 7 nebyly zvoleny náhodně, ale na základě získaných statistik, které ukázaly, že právě tyto zóny jsou nejvíce vytíženy, tzn. největší množství příjmů a zpracovaných míčů obecně směřuje právě tam. Na základě odlišností od průměrné rychlosti jsme stanovili, o kterých nahrávkách můžeme konstatovat, že patří mezi rychlé, a které mezi pomalé. V neposlední řadě jsme se zaměřili na sledování celkové frekvence nahrávek z námi stanovených zón do zóny IV a II.

IV	III	II
V	VI	I
Zóna pro podání		

Obrázek 1a
Oficiální volejbalové zóny

10	9	8	7	6	5
11	12	15	16	3	4
13	14	17	18	1	2
Zóna pro podání					

Obrázek 1b

Zóny pro přesnější analýzu dat

Je třeba upozornit, že při výpočtech mohlo dojít k určité chybě měření neboli odchylce, jelikož není možné přesně zaznamenat na desetiny centimetru, odkud nahrávač nahrával a smečař smečoval. Na základě Pythagorovy věty jsme zjistili, že střed každé zóny je nejideálnějším místem, které nám zaručuje nejmenší chybu měření. Z tohoto důvodu, aby chyba měření byla co nejmenší, jsme vybrali vždy střed každé zóny, odkud nahrávka byla provedena, popřípadě byl útok smečován (tj. 0,75 m z boku a 1,5 m od koncové čáry každé zóny). Rozptyl neboli chyba měření může tedy nabývat hodnot od 0 do 3,4 m. To znamená, že při letu míče za 1 sekundu a rozptylu o 0,75 m by byl rozdíl ve výsledku o 0,8 m/s.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrná rychlost nahrávky

Tabulka 1

Průměrná rychlost nahrávky ze zóny 6 a 7 do zóny 10 (IV)

Týmy	Zóny	Průměrná rychlost (m/s)
5	6–10	5,1
5	7–10	4

Na základě zjištěných výsledků můžeme konstatovat, že ze zóny 6 do zóny 10 (IV) létaly nahrávky průměrnou rychlostí 5,1 m/s a ze zóny 7 do zóny 10 průměrnou rychlostí 4 m/s.

Tabulka 2

Průměrná rychlost nahrávky ze zóny 6 do zóny 10 u jednotlivých týmů

ČR	Brazílie	Rusko	USA	Itálie
Průměr 4,9	Průměr 5,6	Průměr 4,8	Průměr 5,3	Průměr 4,9

Z tabulky 2 vyplývá, že týmy ČR, Ruska a Itálie nahrávaly ze zóny 6 pod průměrem. V případě ČR a Itálie o 0,2 m/s a v případě Ruska o 0,3 m/s. Naopak tým USA nahrával o 0,2 m/s rychleji a tým Brazílie dokonce o 0,5 m/s rychleji, než je vypočítaný průměr.

Tabulka 3

Průměrná rychlost nahrávky ze zóny 7 do zóny 10 u jednotlivých týmů

ČR	Brazílie	Rusko	USA	Itálie
Průměr 4,2	Průměr 4,3	Průměr 4,0	Průměr 3,8	Průměr 3,8

Tabulka 3 ukazuje, že tým ČR překonal průměrnou rychlost nahrávky ze zóny 7 do zóny 10 o 0,2 m/s a tým Brazílie o 0,3 m/s. Stejnou rychlostí jako vypočítaný průměr nahrávala ruská reprezentace a pod průměrem o 0,2 m/s týmy USA a Itálie.

Tabulka 4

Průměrná rychlost nahrávky ze zóny 6 a 7 do zóny 5 (II)

Týmy	Zóny	Průměrná rychlost (m/s)
5	7-5	2,5
5	6-5	1,3

Tabulka 4 nabízí pohled na průměrné rychlosti nahrávky ze zón 6 a 7 do zóny 5 (II). Ze zóny 7 nahrávky létaly průměrnou rychlostí 2,5 m/s a ze zóny 6 průměrnou rychlostí 1,3 m/s.

Tabulka 5

Průměrná rychlost nahrávky ze zóny 7 do zóny 5 u jednotlivých týmů

ČR	Brazílie	Rusko	USA	Itálie
Průměr 2,6	Průměr 2,6	Průměr 2,8	Průměr 2,4	Průměr 2,4

Týmům USA a Itálie byla zjištěna shodná průměrná rychlost 2,4 m/s. České reprezentaci a Brazílii pak 2,6 m/s. Ruskému týmu se podařilo překonat průměrnou hranici o 0,3 m/s (viz tabulka 5).

Tabulka 6

Průměrná rychlost nahrávky ze zóny 6 do zóny 5 u jednotlivých týmů

ČR	Brazílie	Rusko	USA	Itálie
Průměr 1,3	Průměr 1,2	Průměr 1,3	Průměr 1,2	Průměr 1,3

Tři z pěti týmů ČR, Rusko a Itálie se vyrovnaly naměřenému průměru. Týmy Brazílie a USA zaostaly za průměrem o 0,1 m/s (viz tabulka 6).

Frekvence rychlé nahrávky do zóny IV a II

Tabulka 7

Celková frekvence rychlé nahrávky jednotlivých týmů do zóny IV a II

	Zóna IV	Zóna II	Celkem
Brazílie	95	82	177
ČR	82	66	148
Itálie	95	98	193
Rusko	72	85	157
USA	100	92	192

Tabulka 7 ukazuje, že nejvyšší počet nahrávek během pěti analyzovaných utkání měla Itálie – 193 a nejnižší tým ČR – 148. Do zóny IV nejvíce nahrávek směřoval tým USA – 100 a nejméně tým Ruska – 72. Nejvyšší počet nahrávek směřujících do zóny II byl zjištěn u týmu Itálie – 98 a nejnižší u týmu ČR – 66.

Frekvence rychlé nahrávky z jednotlivých zón do zón IV a II

Tabulka 8

Frekvence rychlé nahrávky ze všech zón do zón IV a II

	5-10 (IV)	6-10 (IV)	6-5 (II)	7-10 (IV)	7-5 (II)	8-10 (IV)	8-5 (II)	9-10 (IV)	9-5 (II)	10-5 (II)
Brazílie	21	30	30	25	27	12	14	7	5	6
ČR	4	29	17	36	25	11	17	2	7	0
Itálie	4	31	41	40	34	15	17	5	5	1
Rusko	14	27	29	18	33	10	18	3	4	1
USA	7	41	33	18	28	28	18	6	11	2

Z tabulky 8 je možné vysledovat nejvyrovnanější frekvenci rychlé nahrávky ze zón 6 a 7 do zón IV a II u brazilského týmu. Naopak nejvyšších rozdílů v distribuci dosáhla ČR, u níž převažuje vyšší počet nahrávek ze zón 6 a 7 do zóny IV. U Italského týmu můžeme vidět vyšší četnost nahrávky ze zóny 7 do zóny IV než ze zóny 6 a vyšší frekvenci nahrávky ze zóny 6 do zóny II než ze zóny 7. Statistika frekvence nahrávky týmu USA nabízí zajímavý pohled, kdy ze zóny 7 směřovalo více nahrávek do zóny II a ze zóny 8 více do zóny IV.

ZÁVĚR

Můžeme konstatovat, že zjištěná průměrná rychlost nahrávky se u všech pěti týmů výrazně nelišila. Průměrná rychlost ze zóny 6 do zóny 10 se u týmů pohybovala v rozmezí od 4,8 m/s do 5,6 m/s a ze zóny 7 do zóny 10 od 3,8 m/s do 4,3 m/s.

Ze zóny 6 do zóny 5 bylo zaznamenáno nejnižší rozmezí průměrné rychlosti nahrávky týmů, a to od 1,2 m/s do 1,3 m/s. U nahrávky ze zóny 7 do zóny 5 bylo rozmezí od 2,4 m/s do 2,8 m/s.

Průměrná rychlost nahrávky týmu ČR ze zóny 6 do zóny 10 byla 4,9 m/s a ze zóny 7 do zóny 10 4,2 m/s. U nahrávky ze zóny 7 do zóny 5 byla průměrná rychlost 2,6 m/s a ze zóny 6 do zóny 5 1,3 m/s.

Nejvyšší frekvence nahrávek do zón IV a II byla zjištěna u Itálie (193) a nejmenší u ČR (148).

Do zóny IV distribuoval ze všech zón nejvíce rychlých nahrávek tým USA (100). Ze zón 6 a 7 měla největší četnost nahrávek Itálie (71). Nejméně nahrávek ze všech zón do zóny IV měl tým Ruska (72) a stejně tomu bylo i u nahrávek ze zón 6 a 7, kdy bylo ruskému týmu zjištěno pouze 45 nahrávek.

Zónu II k zakončení svých kombinací nejvíce využíval tým Itálie (98) a nejméně tým ČR (66). Z výsledků vyplývá, že vyjma Itálie a Ruska ostatní týmy nahrávaly více do zóny IV než do zóny II.

U týmu Itálie byla vysledována nejvyšší frekvence nahrávky ze zón 6 a 7 do zóny II, a to 75. Naopak nejméně rychlých nahrávek do této zóny vyprodukoval český tým (42).

Nejvyšších rozdílů v distribuci rychlé nahrávky z jednotlivých zón do zón IV a II dosáhla ČR, u níž převažuje vyšší počet nahrávek do zóny IV hlavně ze zón 6 a 7.

Z výsledků můžeme vypožorovat taktický záměr amerického nahrávče nahrávat ze zóny 7 za hlavu (do zóny II) a ze zóny 8 před sebe (do zóny IV) se stejným poměrem 28 nahrávek za hlavu i před sebe.

Jak již bylo zmíněno, rychlost letu nahrávek byla u týmů velmi podobná. Výraznější rozdíly však byly zjištěny v jejich distribuci. Výsledky ukázaly, že špičkové světové týmy používají rychlou nahrávku do krajních zón častěji než tým České republiky. Tento rozdíl může být způsobený kvalitou přihrávky, technickou a taktickou vyspělostí hráčů (nahrávač, útočník) či součinností týmu k vytvoření výhodných podmínek pro rychlou hru. Dále taktickým záměrem, kdy týmy s nižší frekvencí nahrávky útočí více středem sítě, popřípadě z jiných zón hřiště. To ale, dle našeho názoru, tak výrazný rozdíl ve frekvenci nahrávky nezpůsobí. Z našeho pohledu se jako nejpravděpodobnější možnost jeví sloučení taktického záměru s chybovostí v herních dovednostech. Pro tréninkovou praxi tedy doporučujeme věnovat v tréninkovém procesu pozornost všem výše uvedeným faktorům.

LITERATURA

- ALFONSO, J., MESQUITA, I., MARCELINO, R. & SILVA, J. (2010). Analysis of the setter's tactical action in high-level women's volleyball. *Kinesiology*, 42(1), 82–89.
- BERGELES, N., BARZOUKA, K. & NIKOLAIDOU, M. (2009). Performance of male and female setters and attackers on Olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 141–148.
- BYDŽOVSKÝ, L. (2005). *Rychlost finální nahrávky při útočných kombinacích na signál předních světových družstev žen a reprezentačního družstva ČR ve volejbale*. Diplomová práce. Praha: UK FTVS.
- CÉSAR, B. & MESQUITA, I. (2006). Characterization of the opposite's attack in function of the game complex, attack tempo, and attack type: study applied in elite women's Volleyball. *Brazilian Journal of Physical Education and Sport*, 20(1), 59–69.
- ESTEVEZ, F. & MESQUITA, I. (2007). Study of the setting zone in high-level men's volleyball in function of the setter and type of set. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 77(1), 36.
- HERNÁNDEZ, E., UREÑA, A., MIRANDA, MT, OÑA A. (2004). Kinematic analysis of volleyball setting cues that affect anticipation in blocking. *Journal of Human Movement Studies*, 47(4), 285–302.
- HANÍK, Z. & VLACH, J. (2008). *Volejbal 2, učební texty pro školení trenérů*. Praha: Olympia. ISBN 978-80-7376-078-6.
- MESQUITA, I. & GRACA, A. (2002). Probing the strategic knowledge of an elite volleyball setter: A case study. *International Journal of Volleyball Research*, 5(1), 13–17.
- PŘIDAL, V. (2014). Vzťah medzi kvalitou realizácie útočného úderu a druhom nahrávky vo vrcholovom volejbale mužov. *Česká kinantropologie*, 18(2).
- ZACH, J. (2012). *Střelba v mládežnickém volejbale*. Přednáška. Praha, 2012.

PhDr. Rostislav Vorálek, Ph.D.

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

ZOTAVENÍ PONOŘENÍM DO STUDENÉ VODY – PŘEHLED SOUČASNÝCH SPORTOVNÍCH STUDIÍ

COLD WATER IMMERSION – REVIEW OF SPORT APPLIED STUDIES

JAN KODEJŠKA, JIŘÍ BALÁŠ

Laboratoř sportovní motoriky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

SOUHRN

Ponoření do studené vody se využívá jako jednoduchý způsob odstranění únavy a urychlení zotavovacích procesů v organismu po tělesném zatížení. Vědecké studie ovšem poukazují na kontroverzní závěry aplikace studené vody na rychlost zotavení. Cílem práce je posoudit účinky ponořování do studené vody na průběh zotavení a následný pohybový výkon na základě literární rešerše.

Při aplikaci studené vody se objevuje mnoho proměnných, které mohou ovlivňovat rychlost zotavení. Jsou to především teplota vody, doba ponoření, způsob ponoření (celkové, lokální; nepřerušované, přerušované). Významnou úlohu hraje intenzita a doba zatížení, případně, zda je zatížení kontinuálního nebo intermitentního charakteru. Z výsledků studií vyplývá, že zotavení studenou vodou má pozitivní vliv na snížení vnímání svalové bolesti. Dále se rychlejší zotavení objevuje při výkonech do vyčerpání, kde dochází k vysoké acidóze (stupňované zatížení do vyčerpání, intermitentní izometrické kontrakce do vyčerpání), nicméně fyziologický princip tohoto zotavení zůstává stále nezodpovězen.

Klíčová slova: zotavení, ponoření do studené vody, únava, acidóza, zpožděná svalová bolest

ABSTRACT

Cold water immersion (CWI) is used as a simple tool to decrease muscle fatigue and to improve recovery after physical effort. Scientific evidence show, however, controversial results of CWI in recovery. The aim of this review is to assess effect of CWI on recovery and physical performance.

There are several variables influencing recovery speed during CWI such as water temperature, time of immersion, character of immersion (local, whole- body; continuous, intermittent). Moreover, intensity and time of physical effort with the character of effort (continuous, intermittent) play significant role. Research shows that CWI has positive impact on muscle pain perception. Furthermore, faster recovery is documented between exercises to exhaustion with high acidosis (graded exercise to exhaustion, intermittent isometric contraction to exhaustion). However, physiological mechanisms are not yet fully understood.

Key words: recovery, cold water immersion, fatigue, acidosis, delayed onset muscle soreness

ÚVOD

Při intenzivním nebo déletrvajícím pohybovém výkonu dochází ke vzniku únavy. Únavu lze charakterizovat jako stav snížené výkonnosti, který je způsoben předcházející aktivitou (Trojan et al., 2003). Únava postihuje nejen tělesnou stránku, ale i oblast psychiky. Únavu můžeme rozlišit na fyziologickou či patologickou podle toho, zda je přiměřená nebo překračuje mez fyziologické tolerance. Podle doby trvání rozlišujeme únavu akutní a dlouhodobou, z hlediska vzniku se hovoří o únavě centrální a periferní. Centrální svalová únava vychází z nervového systému a je spojena se zhoršenou aktivací α -motoneuronů. Periferní svalová únava je spojována s metabolickými procesy během intenzivní svalové aktivity, které narušují přímo svalovou kontrakci v oblasti filament (Westerblad, Allen & Lannergren, 2002).

Zatížení ve sportu klade vysoké nároky na kosterní svalový systém. Unavitelnost svalu závisí ve velké míře na typu svalových vláken. Pomalá oxidativní vlákna (typ I) jsou velmi odolná proti únavě, avšak jejich podráždění je pomalé. Rychlá glykolytická vlákna (IIa, IIx) špatně odolávají únavě, nicméně jejich aktivace je velmi rychlá (explozivní pohyby) (Westerblad et al., 2002).

V řadě sportovních disciplín jsou vysoké požadavky na opakovaný výkon a tréninkové zatížení. V posledních letech se objevilo mnoho procedur, které mají za cíl urychlit zotavení sportovce a dovolit mu zvýšit intenzitu tréninkového procesu, nebo podat po krátkém odpočinku opakovaně optimální výkon. Tyto procedury jsou často přebírány z lékařského prostředí, zvláště z rehabilitace. Patří mezi ně kryoterapie, termoterapie, hydroterapie, případně jejich kombinace.

Cílem této práce je posoudit účinky ponořování do studené vody na průběh zotavení a následný pohybový výkon na základě literární rešerše.

METODIKA

Výběr publikací do této rešeršní studie byl zvolen na základě klíčových slov (cold water immersion, cryotherapy, recovery, DOMS) v databázích WOS, SCOPUS a SPORTDiscus. Zadaný výběr splňovalo 153 publikací. Podle abstraktu bylo do finálního výběru zvoleno 32 článků, které se zaměřily na aplikaci zotavení ponořením do studené vody po sportovním výkonu.

FYZIOLOGICKÉ MECHANISMY ODEZVY ORGANISMU NA PONOŘOVÁNÍ DO STUDENÉ VODY

Zotavení ponořením do studené (CWI – cold water immersion) bylo přeneseno do sportu pravděpodobně z medicínského prostředí, kde se využívá chladu hlavně pro jeho analgetický efekt (Barnett, 2006). Výhodou CWI je především jeho dostupnost pro každého bez nutnosti speciálního a drahého vybavení. V současnosti se těší zájmu vědecké obce, která se snaží tuto proceduru optimalizovat a objasnit její fyziologický princip. Z hlediska velikosti ponoření části těla lze CWI rozdělit na celkové (obvykle až ke krku) a lokální (část těla) a podle doby ponoření na nepřerušované a přerušované.

Fyziologické účinky CWI jsou spojovány s následujícími mechanismy: snížení teploty tělesného jádra, lokální snížení teploty, vazokonstrikce a vazodilatace cév a parasympatická reaktivace (Al Haddad, Laursen, Chollet et al., 2010; Bleakley, Costello & Glasgow, 2012; Myrer, Measom & Fellingham, 1998).

Při celkovém CWI dochází ke snížení teploty tělesného jádra. To může hrát velmi významnou roli při dlouhých vytrvalostních výkonech a výkonech v nadměrně teplém prostředí, kde dlouhotrvajícím výkonem dochází k zvýšení teploty tělesného jádra až na kritickou hodnotu ($\sim 40^{\circ}\text{C}$), což tlumí centrální nervový systém a vede k dalším nežádoucím změnám v pracujících svalech a k poklesu výkonnosti (Bleakley, Costello et al., 2012; Ranalli et al., 2010; Ross, Abbiss, Laursen, Martin & Burke, 2013). Bylo nalezeno, že celkové CWI při teplotě 15°C trvající 5 min se v těle projevilo řadou změn jako je zrychlení srdeční frekvence, zvýšení krevního tlaku, zvýšení minutové ventilace a zvýšení celkové metabolické odezvy organismu (Bleakley & Davison, 2010). Zrychlení zotavení může být způsobeno nejenom poklesem teploty, ale i hydrostatickým tlakem, který by mohl urychlovat krevní průtok (Buchheit et al., 2010).

Při lokálním použití CWI se tělesná teplota jádra nemění (Palmieri et al., 2006). Nicméně CWI snižuje teplotu ponořené kůže a svalu (Myrer et al., 1998). Množství podkožního tuku ovlivňuje pokles teploty při aplikaci CWI (Myrer, Myrer, Measom, Fellingham & Evers, 2001). Pokles teploty ve tkáních způsobí stimulaci kožních receptorů, což vede k vazokonstrikci, snížení otoku, zpomalení metabolismu a k snížení produkce metabolitů (Enwemeka et al., 2002). Na druhou stranu chlad inhibuje návrat Ca^{2+} ze svalu do sarkoplazmatického retikula, a to vede k poklesu rychlosti šíření akčního potenciálu (Bleakley, Costello et al., 2012).

Při přerušovaném CWI se usuzuje, že nastává vazokonstrikce a vazodilatace ve tkáních, což může vést k urychlování krevního průtoku – „efektu pumpy“, o kterém se mluví především při střídavém ponořování do studené a teplé vody (Cochrane, 2004). Předpokládá se, že tento mechanismus urychluje odstranění odpadních produktů látkové výměny a zrychluje přísun živin pro další práci svalu.

Účinky CWI jsou spatřovány rovněž v pozátěžové nervové parasympatické reaktivaci. Fyzická aktivita zvyšuje aktivitu sympatiku a zvyšuje srdeční frekvenci. Pokud je fyzická aktivita ukončena, dochází k rychlému poklesu srdeční frekvence, která je způsobena rychlým nástupem aktivity parasympatiku (Imai et al., 1994). Bylo zjištěno, že u některých účastníků dochází po cvičení ke zpožděnému nástupu parasympatické reaktivace, který je spojován se zvýšeným rizikem kardiovaskulárního selhání (Billman, 2002). Výsledky studií ukazují, že CWI a ponoření obličeje do studené vody jsou efektivní procedury pro pozátěžové zvýšení parasympatické reaktivace (Al Haddad, Laursen, Ahmaidi & Buchheit, 2010; Al Haddad, Laursen, Chollet et al., 2010; Ottone et al., 2014).

Následující studie k aplikaci CWI jsou rozděleny podle sportů na týmové (tab. 1) a individuální (tab. 2). U týmových sportů je sledován vliv CWI na poškození svalů, následný výkon a motorické testy. U individuálních sportů je posuzován vliv CWI podle převažujícího metabolismu a) výbušné; b) anaerobně vytrvalostní; c) aerobně vytrvalostní sporty o vysoké intenzitě (Draper & Marshall, 2013).

TÝMOVÉ SPORTY

Týmové sporty patří mezi nejpobulárnější sporty na světě a zvláště zde se hledají nové cesty k vylepšení výkonnosti a urychlení zotavení. V týmových sportech se nezdíka organizují utkání v jednom dni nebo v několika následujících dnech za sebou. Výsledkem toho jsou opakovaně vysoké nároky na kosterně-svalový, nervový, imunitní i metabolický systém, s akumulací únavy a poklesem výkonnosti.

Ukazuje se, že v týmových sportech dochází k opakovanému intermitentnímu vysoce intenzivnímu zatížení (King & Duffield, 2009). V těchto vysoce intenzivních úsecích je konstatován vysoký podíl aerobního i anaerobního energetického krytí, při kterém může docházet k akumulaci laktátu $\sim 10\text{mmol/l}$ (Duthie, Pyne & Hooper, 2003; Stolen, Chamari, Castagna & Wisloff, 2005). Např. při 90minutovém fotbalovém utkání na elitní úrovni naběhají hráči přerušovaně 10–12 km s průměrnou intenzitou kolem anaerobního prahu (80–90 % maximální srdeční frekvence) (Stolen et al., 2005).

Díky náhlým změnám v utkání lze očekávat také velké množství neobvyklých excentrických kontrakcí, které jsou příčinou zpožděné svalové bolesti (DOMS, delayed onset muscle soreness) (Barnett, 2006; Bleakley, McDonough et al., 2012; Takeda et al., 2014). Zpožděná svalová bolest je spojena s poklesem výkonnosti, snížením rozsahu pohybu, poškozením svalových buněk (vyšší koncentrace kreatinkinázy a laktátdehydrogenázy v krevní plazmě) a krátkodobou zánětlivou reakcí (Chatzinikolaou et al., 2010; Clarkson & Sayers, 1999; Proske & Morgan, 2001). Studie srovnávající volejbal, basketbal, házenou a fotbal našla nejvyšší míru svalového poškození u fotbalu (Sougliis, Bogdanis, Giannopoulou, Papadopoulos & Apostolidis, 2015).

Efekt CWI je dále posuzován z hlediska *poškození svalů, následného výkonu a motorických testů*. Studie o svalovém poškození hodnotí především pozátěžovou svalovou bolest pomocí dotazníků a také sledují výskyt ukazatelů svalového poškození. Následným výkonem se zabývají studie, které posuzují účinek CWI na rychlost zotavení mezi opakovanými výkony. Tyto studie porovnávají CWI s pasivním zotavením a posuzují, zda CWI dokáže zrychlit zotavení, a tím zamezit pokles následného opakovaného výkonu. Motorické testy se objevují ve studiích se sporty, kde lze špatně objektivizovat pohybový výkon (převážně týmové sporty, aktivity v proměnlivých podmínkách). Testy jsou realizovány obvykle před zatížením, po zatížení a výsledky v testu mají sloužit jako objektivní míra pohybového výkonu.

Poškození svalů

Veškeré námi nalezené studie zabývající se pozátěžovým vnímáním svalové bolesti (tab. 1) shledalo pozitivní efekt CWI (Ascensao, Leite, Rebelo, Magalhaes & Magalhaes, 2011; Ingram, Dawson, Goodman, Wallman & Beilby, 2009; Paul G. Montgomery et al., 2008; Rowsell, Coutts, Reaburn & Hill-Haas, 2009, 2011; Takeda et al., 2014; Verducci, 2001). Tyto výsledky jsou v souladu s obecným názorem, že CWI způsobuje vazokonstrikci v ponořené oblasti, snižuje otok, omezuje tvorbu zánětu po zátěži a má analgetický efekt (Hohenauer, Taeymans, Baeyens, Clarys & Clijsen, 2015; Poppendieck, Faude, Wegmann & Meyer, 2013; Wilcock, Cronin & Hing, 2006).

Předpokládá se, že při náhlých střetech a změnách směru v týmových sportech dochází k poškození svalových buněk, což způsobuje zánět a bolest v dané oblasti (Proske & Morgan, 2001). Míra poškození svalů bývá určována z krevních ukazatelů (kreatinkináza, myoglobin, laktátdehydrogenáza atd.). Tři studie shledaly pozitivní vliv CWI na snížení ukazatelů svalového poškození (Ascensao et al., 2011; Paul G. Montgomery et al., 2008; Takeda et al., 2014) a 2 studie nenalezly žádný vliv na tyto ukazatele (Rowsell et al., 2009, 2011). Zde je nutné zdůraznit, že studie, u kterých nebyl nalezen pozitivní efekt, pracovaly se skupinou mladistvých (~ 16 let), což může být příčinou rozdílných výsledků.

Motorické testy

Tabulka 1 poskytuje přehled studií k zotavení studenou vodou v týmových sportech. Srovnáme-li studie v tabulce 1 z hlediska motorických testů, čtyři studie (Ascensao et al., 2011; Ingram et al., 2009; P. G. Montgomery et al., 2008; Takeda et al., 2014) našly pozitivní vliv CWI na výkon v jednom z testů a tři studie (Higgins, Heazlewood & Climstein, 2011; King & Duffield, 2009; Rowsell et al., 2009), neshledaly žádný vliv, či konstatovaly dokonce vliv negativní.

Tři studie nenalezly vliv CWI výskok z dřepu (King & Duffield, 2009; Rowsell et al., 2009; Takeda et al., 2014), jediný pozitivní vliv CWI na výskok z dřepu byl nalezen ve studii Ascensao et al. (2011). Ascensao et al. (2011) poukázali na snížení nárůstu krevních ukazatelů svalového poškození po CWI (kreatinkináza po 24h, CWI ~ 720 U/L, bez CWI ~ 920 U/L), což mohlo vést i k vyššímu výkonu v testu. Navzdory tomu dvě studie (Rowsell et al., 2009; Takeda et al., 2014) nenalezly po aplikaci celkového CWI rychlejší odstranění krevních ukazatelů svalového poškození, ani pozitivní efekt na výkon v testu dřep s výskokem.

U pozátěžových přerušovaných sprintů, u kterých nedochází k akumulaci laktátu, nebyl nalezen pozitivní vliv CWI (Higgins et al., 2011; King & Duffield, 2009; P. G. Montgomery et al., 2008; Rowsell et al., 2009; Takeda et al., 2014). Jedna studie našla dokonce zhoršení výkonu pro test 7 x 7 s sprint s 21s odpočinkem po CWI oproti odpočinku pasivnímu (Takeda et al., 2014). Negativní efekt ihned po CWI by mohl být vysvětlen snížením teploty svalu, což může vést ke snížení nervosvalové připravenosti a následnému zhoršení výkonnosti v krátkých velmi intenzivních cvičeních (Higgins et al., 2011). Na základě toho je možné se domnívat, že CWI nebude vhodné před cvičením v maximálních intenzitách.

King a Duffield (2009) ve srovnání s ostatními studiemi používali nejnižší teplotu vody (9,3 °C) při CWI. Tato studie byla jako jediná realizována s ženami, což může ovlivnit efektivitu CWI, protože ženy mají na chlad jinou fyziologickou odezvu než muži. Rozdíly mohou být způsobeny vyšším poměrem povrchu těla k tělesné hmotnosti, vyšším zastoupením tukové tkáně, rozdílnou efektivitou pocení, rozdílnou hladinou hormonů při menstruačním cyklu a rozdílným nastavením CNS (Kaciuba-Uscilko & Gruzca, 2001; Rhodes & Rubin, 1999; Solianik, Skurvydas, Vitkauskienė, & Brazaitis, 2014).

Následná výkonnost

Efektem CWI na opakovaný reálný výkon se zabývaly pouze 2 studie (tab. 1) (Rowsell et al., 2011; Verducci, 2001). I přes rozdílnou aplikaci CWI našly obě studie pozitivní vliv. U fotbalu byla nalezena vyšší naběhaná vzdálenost u všech hráčů a delší setrvání ve střední srdeční zóně oproti kontrolní skupině (Rowsell et al., 2011). Při baseballu byl nalezen vyšší počet nadhozů a jejich rychlost než v kontrolní skupině (Verducci, 2001).

INDIVIDUÁLNÍ SPORTY

Individuální sporty, kde byl sledován vliv CWI, tvoří velmi širokou paletu (tab. 2). Na základě metabolické odezvy je budeme pro naše potřeby rozdělovat podle převládajícího metabolismu na tři typy, *výbušné, anaerobně vytrvalostní a aerobně vytrvalostní sporty o vysoké intenzitě* (Draper & Marshall, 2013). Zcela mimo pak stojí zatížení navrhnutá tak, aby docházelo k velkému svalovému poškození.

Výbušné sporty se vyznačují dobou trvání do 10 s, intenzita je nejvyšší možná v dostupném čase. Výkony kladou velmi vysoké nároky na fosfátový systém, který je zodpovědný za rychlou resyntézu ATP (adenosintrifosfát). Výbušnost je definována a limitována vztahem síla – rychlost a ovlivňována vztahem délka – napětí (Cormie, McGuigan & Newton, 2011). Výkon u výbušných sportů ovlivňuje typ svalové kontrakce, čas dostupný k vyvinutí síly, využití elastické energie, interakce mezi elastickými a kontraktilními vlákny a protahovací reflex. Dále výbušnost souvisí s morfologickými faktory (zahrnující typ svalových vláken, vlastnosti šlach) a neurálními faktory (zapojení, dráždění svalových vláken, synchronizace a mezisvalová koordinace) (Cormie et al., 2011).

Mezi anaerobně vytrvalostní sporty zařazujeme výkony s délkou trvání 10–90 s. Intenzita zatížení se pohybuje nad anaerobním prahem. Obecně se předpokládá, že anaerobní práh nastává přibližně při hodnotách laktátu 4 mmol.l^{-1} (Stegmann, Kindermann & Schnabel, 1981). Při tomto zatížení dochází k akumulaci produktů glykolýzy (H^+ – vodíkový kationt, P_i – anorganický fosfát, ADP – adenosindifosfát v intracelulárním prostředí. Únava je pak spojována právě s vysokou acidózou (pokles pH) a iontovou nerovnováhou (P_i , Ca^{2+} , Na^+ , K^+) (Cairns, 2006; Cooke, 2007; Westerblad et al., 2002). Je dokládáno, že k únavě dochází, když pH ve svalové tkáni dosáhne hodnot 6,4–6,6 (Sahlin, 1986). Laktát (sůl kyseliny mléčné) vzniká při anaerobní glykolýze přeměnou pyruvátu pomocí laktátdehydrogenázy. Hodnoty laktátu v krvi mohou dosahovat až hodnot $15\text{--}25 \text{ mmol.l}^{-1}$ (Kindermann & Keul, 1977), zatímco jeho hodnoty ve svalu jsou mnohem vyšší. Rychlost nástupu únavy záleží především na anaerobní kapacitě kosterního svalu.

Do aerobně vytrvalostních sportů o vysoké intenzitě zahrnujeme činnosti s časem trvání $\sim 1,5 \text{ min} - 2 \text{ h}$. Jsou to činnosti, kde převažuje aerobní systém při tvorbě energie. Výkony v těchto sportech se pohybují především pod a na anaerobním prahu, s krátkodobými výkyvy nad jeho úroveň. Tyto výkony jsou závislé především na schopnosti kardiovaskulárního systému dodávat kyslík do pracujících svalů a jejich oxidační kapacitě. Pokles výkonu a únava je vysvětlována poklesem pH, iontovou nerovnováhou, ale také vyčerpáním svalového glykogenu a zhoršeným nervosvalovým přenosem (Allen, Lamb & Westerblad, 2008; Ortenblad, Westerblad & Nielsen, 2013).

Výbušné sporty

Zatížením při výbušných sportech a CWI se zabývaly 3 studie (Buchheit et al., 2010; Fischer, Van Lunen, Branch & Pirone, 2009; White, Rhind & Wells, 2014). Pouze u jedné studie byl nalezen pozitivní vliv CWI na opakovaný výkon (Buchheit et al., 2010). Tato studie použila odlišnou aplikaci CWI. Plavecký bazén, ve kterém se odehrávalo dané zatížení (opakovaně plavecké sprinty) byl zároveň i prostředím, kde probíhalo CWI. Ukázalo se, že CWI (oproti kontrolní skupině mimo bazén) má pozitivní vliv na opakovanou plaveckou výkonnost a autoři předpokládají, že to způsobil tlak vody, který může zrychlovat krevní průtok a tím i zotavení (Buchheit et al., 2010).

Dvě studie srovnávající vliv ledování a CWI na opakovaný člunkový běh a výskok z jedné nohy (Fischer et al., 2009; White et al., 2014), nenalezly žádný efekt a v případě delší aplikace objevily dokonce negativní efekt. Vzhledem k výsledkům studií se

můžeme domnívat, že u tohoto typu zatížení nebude mít CWI pozitivní vliv na rychlost zotavení. Bleakley et al. (2012) upozorňují, že akutní chlazení snižuje maximální sílu, pokud není po chlazení aplikováno rozcvičení, které zajistí opakované ohřátí pracujících svalů. Protože CWI zpomaluje metabolické procesy vedoucí k obnově zásob ATP, CP ve svalu, předpokládá se, že zpomaluje i resyntézu svalového glykogenu (White & Wells, 2013), což by mohl být jeden z důvodů proč má CWI negativní vliv na výkon u anaerobně-alkalického zatížení.

Anaerobně vytrvalostní výkony

Zotavením po anaerobně vytrvalostních výkonech pomocí CWI se zabývalo pět studií (Crampton, Egana, Donne & Warmington, 2014; Kimura, Gulick & Thompson, 1997; Leal Junior et al., 2011; Pournot et al., 2011; Strejcová & Konopková, 2012). U dvou studií byly nalezeny negativní výsledky CWI na následný výkon (Crampton et al., 2014; Pournot et al., 2011). Další dvě studie nezjistily žádný vliv CWI (Leal Junior et al., 2011; Strejcová & Konopková, 2012) a jedna studie našla vliv pozitivní (Kimura et al., 1997). Kombinace CWI s cvičením pažemi byla efektivnější při urychlování zotavení než samotné CWI (Crampton et al., 2014). Závěry těchto studií jsou velmi rozporuplné. Ukazuje se, že při velmi krátkých anaerobně vytrvalostních výkonech (např. 200 m sprint, Wingate test) může být CWI neúčinné nebo může mít i negativní vliv na následný výkon. Důvod, proč jedna ze studií došla k pozitivnímu výsledku, lze hledat v době trvání zatížení. Zatížení v této studii bylo delší než v ostatních případech, a proto mohlo dojít k odlišné metabolické odezvě.

Aerobně vytrvalostní výkony o vysoké intenzitě

CWI a aerobně vytrvalostními sporty o vysoké intenzitě se zabývalo devět studií z tabulky 2 (Baláš, Chovan & Martin, 2010; Crampton, Donne, Warmington & Egana, 2013; Crystal, Townson, Cook & LaRoche, 2013; Dunne, Crampton & Egana, 2013; Heyman, De Geus, Mertens & Meeusen, 2009; Peiffer, Abbiss, Nosaka, Peake & Laursen, 2009; Pournot et al., 2011; Vaile et al., 2011; Verducci, 2000).

V případě sedmi studií byly nalezeny pozitivní účinky i přes rozdílné použití CWI (teplota, způsob ponoření) a ledování (Baláš et al., 2010; Crampton et al., 2013; Dunne et al., 2013; Heyman et al., 2009; Pournot et al., 2011; Vaile et al., 2011; Verducci, 2000). Z toho u pěti studií (Baláš et al., 2010; Crampton et al., 2013; Dunne et al., 2013; Heyman et al., 2009; Vaile et al., 2011), u kterých probíhalo zatížení až do úplného vyčerpání (stupňované zatížení ~ 20–30 min, intermitentní izometrické kontrakce ~ 4–10 min), předpokládáme selhání na základě acidózy a iontové nerovnováhy. Z těchto studií pouze tři studie zjišťovaly úroveň krevního laktátu. Dunne et al. (2013) a Crampton et al. (2013) odebírali vzorek kapilární krve z prstu a zjistili po cvičení hodnoty ~ 5,5–6 mmol.l⁻¹. Heymanová et al. (2009) odebírali vzorek z ušního lalůčku a zjistili hodnoty ~ 6,5 mmol.l⁻¹. Ve sportovní praxi je acidóza měřena nepřímo pomocí určení množství laktátu v krevním vzorku, který se dostane do krevního oběhu z pracujících svalů se zpožděním. Možností získání laktátu je mnoho. Mezi nejjednodušší metody patří odběr vzorku z prstu a ušního lalůčku a jejich vyhodnocení pomocí přenosných analyzátorů. Nicméně rozdílné metody produkují odlišné výsledky, proto je třeba opatrnosti při porovnávání (Foxdal et al., 1990).

Při zvyšování acidózy dochází k poklesu pH a inhibuje se správná funkce kontraktilního systému svalu, což může negativně ovlivňovat nervosvalový přenos

(Cairns, 2006). Je tedy možné, že se může objevit rozdílný efekt CWI mezi koordinačně náročným a nenáročným úkolem, protože koordinace může být vlivem únavy narušena ještě před totálním vyčerpáním svalu (Forestier & Nougier, 1998).

Dále autoři, kteří našli pozitivní výsledky CWI upozorňují na to, že během CWI došlo k poklesu intestinální teploty (Dunne et al., 2013) a krevní průtok ve stehenní žíle klesl pod základní hodnoty (Vaile et al., 2011). CWI při teplotě 8 °C (při stejném času ponoření 15 min) mělo pozitivní účinek, zatímco u teploty 15 °C nikoliv (Dunne et al., 2013). U dvou studií (Crystal et al., 2013; Peiffer et al., 2009) s aerobně vytrvalostním zatížením o vysoké intenzitě nebyl posuzován následný opakovaný výkon. Nicméně byla posuzována následná maximální izometrická síla dolních končetin po zotavení a nebyl nalezen žádný pozitivní účinek. Bylo však zjištěno, že během CWI dochází u dolních končetin k zúžení stehenní žíly (Peiffer et al., 2009).

Excentrické kontrakce za účelem svalového poškození

Excentrické kontrakce byly aplikovány jako zatížení ve studiích zabývajících se především zpožděnou svalovou bolestí (Glasgow, Ferris & Bleakley, 2014; Vaile, Halson, Gill & Dawson, 2008). Obě studie popisují pozitivní efekt CWI na vnímání svalové bolesti. Bylo také zjištěno, že způsob ponořování (přerušovaně/nepřerušovaně) a teplota vody (6–10 °C) má jen minimální efekt na snížení koncentrace kreatinkinázy v krevní plazmě (Glasgow et al., 2014).

Dlouhodobá aplikace CWI

Vzhledem k tomu, že mechanismus působení CWI je stále neobjasněn, je nutná opatrnost při pravidelném používání CWI. Dlouhodobá aplikace CWI může zpomalit nebo rušit adaptační mechanismy tréninkového procesu (Froehlich et al., 2014; Yamane et al., 2006). Předpokládá se, že trénink vyvolává molekulární a humorální změny spojené se zvýšením svalové teploty. Zvýšení teploty je považováno za nezbytné pro pozitivní vliv tréninku a CWI může tento proces snižováním teploty svalu narušovat (Yamane et al., 2006).

ZÁVĚR

Tento článek analyzoval celkem 32 studií (tab. 1 a 2). Z toho se 11 studií zabývalo vlivem CWI na vnímání svalové bolesti a u 9 studií byl nalezen pozitivní efekt. U 8 studií byly posuzovány ukazatele svalového poškození z krve. Pozitivní efekt byl nalezen pouze u 4. Vlivem CWI po zatížení se zabývalo 24 studií a pozitivní efekt na opakovaný výkon či motorické testy byl nalezen u 13 z nich. Objevily se zde také 2 studie, které našly pozitivní efekt CWI na parasympatickou pozátěžovou reaktivaci.

Teplota vody v uvedených studiích se pohybovala mezi 5–20 °C. Celkové ponoření aplikovalo 11 studií a lokální ponoření 21 studií. Nepřerušované CWI využilo 21 studií (doba ponoření 5–30 min) a přerušované 11 studií (doba ponoření 1–5 min, doba pauzy 1–4,5 min, počet opakování 2–5x).

Bylo nalezeno, že CWI má pozitivní efekt na snížení vnímání svalové bolesti. Nicméně zrychlené odstranění ukazatelů svalového poškození a zánětlivých reakcí nebylo v předešlých studiích prokázáno.

Domníváme se, že CWI má pozitivní účinek především po zatížení, kde dochází k vyčerpání na základě vysoké acidózy a iontové nerovnováhy. To předpokládáme

u výkonů s intermitentními izometrickými kontrakcemi do vyčerpání (~ 4–10 min) nebo při stupňovaném zatížení na cyklistickém nebo běžeckém ergometru do vyčerpání (20–30 min).

CWI pravděpodobně tlumí nervosvalovou aktivaci a je očekáván rozdílný účinek na koordinačně náročné a nenáročné cvičení. U výbušných sportů se ukazuje použití CWI jako neúčinné případně negativní.

Účinnost CWI je závislá na řadě faktorů a nelze ji plně generalizovat. Optimální nastavení (teplota vody, čas ponoření, způsob ponoření) CWI jako zotavné procedury by pravděpodobně mělo být upraveno vzhledem k typu zatížení, pohlaví, množství podkožního tuku a teplotě okolního prostředí. Nalezení vhodných teplotních a časových charakteristik této procedury je současným výzkumným tématem. Při cvičeních, kde dochází k přehřátí organismu, je doporučováno celkové ponoření do studené vody o teplotě přibližně 10 °C (Zhang, Davis, Casa & Bishop, 2015). Spekuluje se také, že dlouhodobá aplikace CWI tlumí adaptační podněty vyvolané pohybovým zatížením.

Se současnými znalostmi je možné doporučit CWI pouze v soutěžním/závodním období, kde je sledována inhibice zánětlivých procesů a urychlení zotavovacích procesů spojených s periferní únavou. V tréninkovém procesu není prozatím možné CWI doporučit a je třeba hledat jiné prostředky zotavení.

Pro zájemce o hlubší pohled do této problematiky uvádíme souhrnné studie, které pomohou proniknout hlouběji do této problematiky (Bleakley, Costello, et al., 2012; Hohenauer et al., 2015; Leeder, Gissane, van Someren, Gregson & Howatson, 2012; Leeder, van Someren, Gissane, Gregson & Howatson, 2011; Poppendieck et al., 2013; Sánchez-Ureña, Barrantes-Brais, Ureña-Bonilla, Calleja-González & Ostojic, 2015; Zhang et al., 2015).

Tabulka 1

Souhrn výsledků studií zabývajících se zotavením u týmových sportů

Studie	Zatížení	Zotavení	Výsledky
(Ascensao, Leite, Rebelo, Magalhaes & Magalhaes, 2011) 20 (muž) hráčů fotbalu	1x fotbalové utkání (90 min)	CWI 10 °C, 10 min, lokálně – dolní končetiny až po cristailiaca TNWI 35 °, 10 min, lokálně – dolní končetiny až po cristailiaca R = 0 h po zatížení	CWI > TNW – ↑ výskok z dřepu, paže vbok, 24 h – ↑ výskok z dřepu s doprovodnou prací paží, 24 h, 48 h – ↑ síla kvadricepsů, 24 h – ↓ bolest svalů – krev – ↓ kreatinkináza, ↓ myoglobin, ↓ C-reaktivní protein M = 30 min, 24 h, 48 h
(Higgins, Heazlewood & Climstein, 2011) 26 (muž) hráčů z premiérového ragby klubu	4x ragby utkání v soutěžních podmínkách (80min) (utkání/ týden + 2x trénink/ týden)	CWI 10–12 °C, 5 min, lokálně – dolní končetiny až k linii pasu CAW 10–12 °C a 38–40 °C, 7x(1 + 1 min) – dolní končetiny až k linii pasu PAS R = vždy po zatížení a po tréninku	CWI < PAS – ↓ 7 x 7 s sprint s 21s odpočinkem CWI = PAS – 300 m sprint M = v týdně před a v týdně po zátěži (4x utkání)

(Ingram, Dawson, Goodman, Wallman & Beilby, 2009) 11 (muž) účastníků	1. den – 10 x 20 m sprint (zač. vždy v 25 s) – měření izometrické síly (DK) 2. den – 4 x 20 m člunkový běh dle zvukového rytmu do vyčerpání s 5min odpočinkem (celkem 80 min) (simulované týmové cvičení) 3 den – zotavení 4 den = 1 den, 5 den = 2 den	CWI 10 °C 3x(5 + 2,5 min pauza), lokálně – dolní končetiny až k linii pasu CAW 10 ° a 40 ° C 3x(2 + 2min) PAS R = 3. den (24 h po poslední zátěži)	CWI > CAW, PAS – ↓ bolest svalů – ↑ izometrická síla dolních končetin – ↑ výkon ve sprintech na 10 x 20 m M = 4. a 5. den
(King & Duffield, 2009) 10 (žen) hráček netballu	1. den – 4 x 15 min přerušovaných sprintů (odpočinek 3, 5, 3 min) (simulované cvičení netballu) – testy a zotavení 2. den – testy a zotavení	CWI 9,3 °C 2x(5 + 2,5 min pauza), lokálně – dolní končetiny až po cristailiaca ACT – 40 % VO ₂ max CAW 9,7 ° a 39 °, 5x(1 + 3 min) PAS R = po testech	CWI = PAS – 5 x 20 m sprint začínající každých 20 s – zaznamenáván čas na 10 m a 20 m – 5 x výskok z dřepu s doprovodnou prací paží každých 20 s M = 0 h po zatížení a 24 h po zatížení
(Montgomery, Pyne, Cox et al., 2008) 20 (muž) hráčů basketbalu	3x basketbalové utkání (48 min) (utkání/den)	CWI 11 °C 5x(1 + 2 min pauza), celkově – hladina až do středu sternu CARBO – karbohydráty + strečink COMPG – kompresní nápleky na nohy R = 0 h po zátěži	CWI > CARBO, COMPG – ↓ bolest svalů – malý až střední efekt, krev – poškození svalů – kreatininkináza, myoglobin, interleukin 6, neutrofily M = před, 6 h po, 20 h po zatížení
(Montgomery, Pyne, Hopkins et al., 2008) 29 (muž) hráčů basketbalu	3x basketbalové utkání (48 min) (utkání/den)	CWI 11 °C 5x(1 + 2 min pauza), celkově – hladina až do středu sternu CARBO – karbohydráty + strečink COMPG – kompresní nápleky na nohy R = 10 min po zátěži	CWI > CARBO, COMPG – ↑ výkon 20 m sprint CWI, COMPG > CARBO – ↑ basketbalový drill – ↑ výskok do výšky M = před zatížením, po zatížení a zotavení

(Rowse, Coutts, Reabum & Hill-Haas, 2009)	4x fotbalové utkání (90 min) (utkáni/den)	CWI 10 °C 5x (1 + 1 min), celkově – hladina až do středu sternu TNWI 34 °C R = vždy 20 min po zátěži	CWI > TNWI – ↓ bolest svalů CWI = TNWI – krev – poškození svalů (kreatinkináza) – testy – výskok z dřepu s doprovodnou prací paží – opakované sprinty 12 x 20 m začátek vždy ve 20 s – submaximální člukový běh(20 m) 5 min, 12 km/h M = vždy hned po zotavení
(Rowse, Coutts, Reabum & Hill-Haas, 2011)	4x simulované fotbalové utkání (utkáni/den)	CWI 10 °C 5x(1 + 1 min pauza), celkově – hladina až do středu sternu TNWI 34 °C – hladina až do středu sternu R = 0 h po zátěži	CWI > TNWI – ↓ bolest svalů – ↑ delší celková naběhaná vzdálenost – ↑ setrvání ve střední srdeční zóně CWI = TNWI – krev– poškození svalů (kreatinkináza) M = při utkání
(Verducci, 2001)	2x simulovaná hra v baseballu (7 dní pauza mezi) – 1 hra = 4 směny – 1 směna = 22 nadhozů za 8 min + 3 min ZOTAVENÍ + 5 min pauza	CWI 0 °C, 20 min, lokálně – po hře CWI 0° C, 3 min, lokálně – mezi směny – 3 pytle s nasekaným ledem – umístění, paže, rameno, loket TOWEL 3min – placebo – to samé, ale použili ručníky R = mezi směny, 0 h po hře	CWI > TOWEL – ↓ bolest svalů – ↑ počet nadhozů – ↑ rychlost nadhozů CWI = TOWEL – přesnost nadhozů M = při hře
(Takeda et al., 2014)	Simulované rugby cvičení (80 min)	CWI 15 °C, 10 min, celkově – hladina až ke krku PAS R = 5 min po zátěži	CWI > PAS – ↓ bolest svalů – krev – ↓ kreatinkináza CWI = PAS – krev – (aspartátaminotransferáza, laktátdehydrogenáza, kreatinin) – výskok z dřepu s doprovodnou prací paží – reakční čas – 10 s maximální cyklistická výkonnost – ↑ 50m sprint čas M = před zátěží, po zátěži a 24 h po zátěži

Legenda: *CWI* – ponoření do studené vody, *CAW* – střídavé ponoření do studené a teplé vody, *TNWI* – ponoření do termoneutrální vody, *PAS* – pasivní odpočinek, *ACT* – aktivní odpočinek, *M* – upřesnění času testování, *R* – upřesnění času aplikace zotavení, *SF* – srdeční frekvence, *VO₂max* – maximální dosažená spotřeba kyslíku, *Zotavení* – jedna ze zotavovacích procedur, *TOWEL* – přiložený ručník (placebo), *CARBO* – karbohydráty + strečink, *COMPG* – kompresní návleky na nohy

Tabulka 2
Souhrn výsledků studií zabývajících se zotavením u individuálních sportů

Studie	Zatížení	Zotavení	Výsledky
(Al Haddad, Laursen, Ahmaidi & Buchheit, 2010) 13 (muž)	30s Wingate test + 5 min běh 45 % maximální rychlosti	CWI 10–12 °C, 5 min, lokálně – pouze obličej – dýchali skrze šnorchl PAS 5 min R = 0 h po zátěži	CWI > PAS – ↑parasympatická reaktivace M = při zotavení
(Al Haddad, Laursen, Chollet et al., 2010) 22 (muž) účastníků	30s Wingate test + 5 min pauza + 5 min submaximální běh – jednou za týden zátěž, celkem 3x ve třech týdnech	CWI 14–15 °C 5 min, celkově – do středu sternu TNWI 33–34 °C PAS R = 0 h po zátěži	CWI > TNWI, PAS – ↑ aktivita parasympatiky M = během zátěže a zotavení
(Baláš, Chovan & Martin, 2010) 5 (muž) zkušených lezců	3x (lezení na převise o sklonu 45 ° kruhově do vyčerpání (~4 min))	CWI 13 °C 3x(4 + 2 min pauza), lokálně – paže a předloktí CAW 13 °C/37 °C 4x(1 + 3 min), lokálně – paže a předloktí ACT 60–65 % maximální SF PAS R = 0 h po zátěži	CWI, ACT > PAS, CWW – ↑ lezecká výkonnost CWI = ACT, CAW, PAS – handgrip – síla stisku – průměrná SF při lezení M = handgrip vždy před zátěží
(Buchheit et al., 2010) 9 (muž) výkonnostních plavců	6 x 50 m sprint (bazén 25 m) – mezi sprinty vždy 2 min zotavení	PAS 2min, v bazénu PAS 2min, mimo bazén R = mezi sprinty	PAS IN > PAS OUT – ↑ srdeční frekvence v 80s zotavení – ↓ nižší laktát po třetím sprintu M = 1 min po třetím sprintu a 3 min po šestém sprintu
(Crystal, Townson, Cook & LaRoche, 2013) 20 (muž) rekreačně aktivních účastníků	40 min běh v 10° sklonu	CWI 5 °C 20 min, lokálně – DK až k vršku stehna PAS R = 0 h po zátěži	CWI = PAS – maximální izometrická síla extenzorů – bolest svalů – obvod stehna – krev – chemokine ligand-2 M = před zátěží, 0, 1, 6, 24, 48 a 72 h po zátěži

(Crampton, Donne, Warmington & Egana, 2013) 9 (muž) trénovaných účastníků	2x (5 min 50 % $\text{VO}_{2\text{max}}$ + 5 min 60 % $\text{VO}_{2\text{max}}$ + 80 % $\text{VO}_{2\text{max}}$ do selhání) – mezi cvičením 40 min pauza – na cykloergometru	CWI 15 °C, 30 min, lokálně – DK do úrovně boků CWI 15 °C + cvičení pažemi CAW 8 °/40 °C 6x(2,5 + 2,5 min) ACT 40 % $\text{VO}_{2\text{peak}}$ TNWI 34 °C R = 5 min v pauze po prvním zatížení	CWI > CAW, ACT, TNWI – ↑ cyklistická výkonnost (čas do selhání při 80 % $\text{VO}_{2\text{max}}$) – ↓ tělesná teplota – ↓ SF M = během zatížení
(Crampton, Egana, Donne & Warmington, 2014) 8 (muž) vytrvalostně trénovaných účastníků	(3x[4 min v nízké intenzitě 50 W + 30s Wingate test] + 40 min pauza na zotavení)	CWI 15 °C, 30 min, lokálně – DK až k bokům ACT 40 % max. výkonu, 60 rpm – cvičení pažemi – opakovaně 4 min cvičení + 1 min pauza CWI 15 ° ACT – zároveň cvičení pažemi TNWI ACT 32 °C – zároveň cvičení pažemi R = 5 min v pauze po prvním zatížení	CWI, CWI ACT < ACT, TNWI – ↓ výkon a průměrný výkon ve Wingate testech CWI ACT > CWI – ↑ výkon a průměrný výkon ve Wingate testech – ↓ tělesná teplota CWI, CWI ACT = ACT, TNWI – krevní laktát M = při zatížení a zotavení, krev před a po každém Wingate testu a každých 5 min při zotavení
(Dunne, Crampton & Egana, 2013) 9 (muž) vytrvalostně trénovaných účastníků	2x běh na běžeckém pásu do vyčerpání od 9 km/h + zvyšování vždy o 1 km/h za 3 min – mezi zatížením 25 min pauza	CWI 8 °C 15 min, lokálně – DK k bokům CWI 15 °C 15 min PAS R = v pauze mezi zatíženími	CWI 8 °C > CWI 15 °C, PAS – ↑ běžecká výkonnost čas do selhání na běžeckém pásu) – ↓ intestinální teplota CWI 8 °C, CWI 15 °C = PAS – krevní laktát – VO_2 M = krev před zátěží, každých 5 min při první zátěži a druhé zátěži, každé 3 min při zotavení
(Fischer, Van Lunen, Branch, & Pirone, 2009) 25 (muž) + 17 (žen) univerzitních sportovců	Testy – člunkový běh 4 x 6,1 m – kokontrakční test – výskok do výšky z jedné nohy	ICEBAG 0 °C 3 min, lokálně ICEBAG 0 °C 10 min, lokálně – na břiško hamstringu PAS R = po testech	ICEBAG (3 min) = PAS – žádný efekt v daných testech ICEBAG (10 min) < PAS – ↓ výskok do výšky z jedné nohy – ↓ člunkový běh 4 x 6,1 m M = před zotavením, po zotavení a 20 min po zotavení
(Glasgow, Ferris & Bleakley, 2014) 32 (muž) + 18 (žen) účastníků	3x(3s excentrické kontrakce hamstringu se 100 % maxima do vyčerpání + 1 min pauza) – vyčerpání = neschopnost kontrolovat kontrakci	CWI 10 °C 3x(1 + 1 min pauza) CAW 10 °/38 °C 3x(1 + 1 min) CWI 6 °C 10 min CWI 10 °C 10 min PAS R = 0 h po zátěži	CWI > CWI 10, CAW, PAS – ↓ bolest svalů – ↓ bolest svalů při protahování CWI 6 = CWI 10, CAW, PAS – svalová síla – krev – kreatinkináza M = 0, 24, 48, 72, 96 h po zátěži

(Heyman, De Geus, Mertens & Meeusen, 2009) 13 (žen) zkušných lezkyň	Opakované lezení cesty 6b UIAA do vyčerpání – délka cesty 22 m – sklon 35° – rychlost = konstantní – lezení s horním jištěním	CWI 15 °C 3x(5 + 2 min pauza), lokálně – pouze předloktí ACT 30–40 W, 50–70 rpm – cykloergometr ES PAS R = 0 h po zatížení	CWI, ACT > ES, PAS – ↑ lezecká výkonnost CWI < ACT – ↑ krevní laktát M = před a po zátěži
(Kimura, Gulick & Thompson, 1997) 11 (muž) + 11 (žen)	Testování na isokinetickém dynamometru – excentrické plantární flexe – Maximální moment síly – v = 30 °/s – v = 120 °/s – Vytrvalostní test 100x – v = 120 °/s	CWI 10 °C, 30 min, lokálně – DK do poloviny stehna PAS R = po testech	CWI > PAS – ↑ vytrvalostní test 100 opakování CWI = PAS – maximální síla při 30 °/s a 120 °/s M = 0 h a po ZOTAVENÍ
(Leal Junior et al., 2011) 6 (muž) futsalových hráčů	3x Wingate test (1., 8. a 15. den)	CWI 5 °C 5 min, lokálně – DK až k pohlavnímu ústrojí LEDT R = 0 h po zátěži	CWI = LEDT – maximální síla DK – celková práce – krev – poškození svalu, kreatinkináza, c-reaktivní protein M = krev před a po zátěži
(Ottone et al., 2014) 5 (muž) fyzicky aktivních účastníků	3 x 10 opakování unilaterální extenze kolene se 100 % maxima (10 min) + 2 x 45 min 70 %VO _{2peak} běh s 10min pauzou	CWI 15 °C TNWI 28 °C HWI 38 °C PAS R = 0 h po zátěži	CWI > TNWI, PAS – ↑ aktivita parasimpatiku HWI < PAS, TNWI – ↓ aktivita parasimpatiku M = před zátěží a 0, 15, 45 a 335 min po zátěži
(Parouty et al., 2010) 5 (muž) + 5 (žen) výkonnostních plavců	2x plavecký sprint 100 m kraul – mezi sprinty 30min pauza	CWI 14–15 °C 5 min, celkově – po ramena PAS R = během 30min pauzy	CWI > PAS – ↓ bolest svalů CWI < PAS – ↓ plavecká výkonnost CWI = PAS – krevní laktát M = krev 3 min před zátěží a 2 min po
(Peiffer, Abbiss, Nosaka, Peake & Laursen, 2009) 10 (muž) výkonnostních cyklistů	90 min jízda na kole (216 W) + 16,1 km časovka při vysoké teplotě (32 °C)	CWI 14 °C, 20 min, celkově – do středu sternu PAS R = 0 h po zátěži	CWI < PAS – ↓ izometrická síla DK – ↓ zúžení femorální vény M = 0, 45 a 90 min po zátěži

(Pournot et al., 2011) 41 (muž) elitních sportovců	2 x 10 min přerušované cvičení do vyčerpání – mezi cvičením 10min pauza – 10 min (opakované 30 s – výskoky do výšky s dopomocí paží + 30 s veslování do maxima + 30s pauza)	CWI 10 °C 15 min, lokálně – DK až ke cristailiaca CAW 10 °C/42 °C 5x(1,5 + 1,5 min) TNWI 36 °C PAS R = 5 min po zátěži	CWI > CWT, TNWI, PAS (1h) – ↑ výskoky z dřepu s dopomocí paží – ↑ maximální kontrakce extenzorů kolene CWI, CWT > TNWI, PAS – ↑ maximální volní kontrakce extenzorů kolene – 30s maximální test veslování CWI < TNWI, PAS, CWT – ↑ kreatinkináza – = celkový počet leukocytů, u ostatních procedur došlo ke ↑ CWI = TNWI, PAS, CWT – bolest svalů M = před zátěží, 0, 1, 24 h po zátěži
(Strejcová & Konopková, 2012) 14 (muž) sportovců	50x flexe a extenze v kolenním kloubu na izokinetickém dynamometru (150 %s)	CWI 13 °C 3x(2,5 + 2 min pauza), lokálně – DK k bokům ACT 60–65 % maximální SF PAS R = 0 h po zatížení	CWI, PAS < ACT – ↑ maximální točivý moment síly při extenzi kolene – ↑ průměrná síla
(Vaile, Halson, Gill & Dawson, 2008) 38 (muž) silové trénovaných účastníků	5 x 10 excentrických kontraktací na 120 % maxima – jedna kontrakce 3–5 s, každých 15 s – mezi sériemi 3 min odpočinek	CWI 15 °C 14 min, celkově – kromě hlavy a krku HWI 38 °C 14 min CAW 15/38 °C 7x(1 + 1 min) R = 0 h po zátěži	CWI, CWT > PAS – ↑ dřep s výskokem se závažím – ↓ střední průměr stehna CWI > PAS – ↓ krev - kreatinkináza CWI = PAS, HWI, CAW – ↓ krev – myoglobin, interleukin-6, laktátdehydrogenáza CWI < CAW – ↓ bolest svalů M = 0, 24, 48 a 72 h po zátěži
(Vaile et al., 2011) 10 (muž) účastníků	2x(35 min cyklo + 15 min zotavení + 45 min PAS) – začátek na 125 W a zvyšování o 25 W každé 3 min do vyčerpání – teplota prostředí 32,8 °C	CWI 15 °C 15 min, celkově – kromě hlavy a krku ACT 40 % maximálního výkonu R = 5 min po zátěži	CWI > PAS – ↑ cyklistická výkonnost – ↓ krevní průtok pod základní hodnoty během CWI – ↓ SF během CWI a v prvních 5 min zatížení CWI = ACT M = během zátěže a zotavení
(Verducci, 2000) 10 (muž) dobrovolníků	22x zvedání závaží horní končetinou (75 % maxima) – po zotavení se cvičení vždy opakovalo až do úplného vyčerpání (počet opakování < 22)	ICEBAG 0 °C, (3 + 4,5 min pauza, 10 min), lokálně – paže, rameno PAS – 7,5 min a 10 min R = vždy po zátěži (3 + 4,5 min) a po úplném vyčerpání 10 min	ICEBAG > PAS – ↑ celková práce – ↑ o 14,5 % celkový počet zdvihů – ↑ rychlost zvedání závaží M = při zátěži

(White, Rhind & Wells, 2014)	12 x 120 m sprint, s 3min pauzami	CWI 10 °C 10 min, lokálně – DK až ke cristailiaca CWI 10 °C 30 min CWI 20 °C 10 min CWI 20 °C 30 min PAS R = 15 min po zatížení	CWI 20 °C 30 min a CWI 10 °C 10 min – ↑ interleukin-6, 2 h po zatížení CWI 10 °C 30 min a CWI 20 °C 30 min – ↑ interleukin-8 a myeloperoxidáza 2 h po zatížení CWI 20 °C 10 min = PAS – ↓ seskok a následný výskok, 24 a 48 h po zatížení M = před zátěží, 0, 1, 2, 24, 48 h po zátěži
------------------------------	--------------------------------------	--	---

Legenda: *CWI* – ponoření do studené vody, *CAW* – střídavé ponoření do studené a teplé vody, *TNWI* – ponoření do termoneutrální vody, *ICEBAG* – ledování, *PAS* – pasivní odpočinek, *ACT* – aktivní odpočinek, *M* – upřesnění času testování, *R* – upřesnění času aplikace zotavení, *SF* – srdeční frekvence, *VO_{2max}* – maximální dosažená spotřeba kyslíku, *Zotavení* – jedna ze zotavovacích procedur, *DK* – dolní končetiny

LITERATURA

- AL HADDAD, H., LAURSEN, P. B., AHMAIDI, S., & BUCHHEIT, M. (2010). Influence of cold water face immersion on post-exercise parasympathetic reactivation. *European Journal of Applied Physiology*, 108(3), 599–606.
- AL HADDAD, H., LAURSEN, P. B., CHOLLET, D., LEMAITRE, F., AHMAIDI, S. & BUCHHEIT, M. (2010). Effect of cold or thermoneutral water immersion on post-exercise heart rate recovery and heart rate variability indices. *Autonomic Neuroscience-Basic & Clinical*, 156(1–2), 111–116.
- ALLEN, D. G., LAMB, G. D. & WESTERBLAND, H. (2008). Skeletal muscle fatigue: Cellular mechanism. *Physiol Rev*, 88, 287–332.
- ASCENSAO, A., LEITE, M., REBELO, A. N., MAGALHAES, S. & MAGALHAES, J. (2011). Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. *Journal of Sports Sciences*, 29(3), 217–225.
- BALÁŠ, J., CHOVAN, P. & MARTIN, A. J. (2010). Effect of hydrotherapy, active and passive recovery on repeated maximal climbing performance. *Acta universitatis carolinae – Kineanthropologica*, 46(2), 66–72.
- BARNETT, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes – Does it help? *Sports Medicine*, 36(9), 781–796.
- BILLMAN, G. E. (2002). Aerobic exercise conditioning: a nonpharmacological antiarrhythmic intervention. *Journal of Applied Physiology*, 92(2), 446–454.
- BLEAKLEY, C. M., COSTELLO, J. T. & GLASGOW, P. D. (2012). Should Athletes Return to Sport After Applying Ice? A Systematic Review of the Effect of Local Cooling on Functional Performance. *Sports Medicine*, 42(1), 69–87.
- BLEAKLEY, C. M. & DAVISON, G. W. (2010). What is the biochemical and physiological rationale for using cold-water immersion in sports recovery? A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 44(3), 179–187.
- BLEAKLEY, C. M., MCDONOUGH, S., GARDNER, E., BAXTER, G. D., HOPKINS, J. T. & DAVISON, G. W. (2012). Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (2).
- BUCHHEIT, M., AL HADDAD, H., CHIVOT, A., LEPRETRE, P. M., AHMAIDI, S. & LAURSEN, P. B. (2010). Effect of in- versus out-of-water recovery on repeated swimming sprint performance. *European Journal of Applied Physiology*, 108(2), 321–327.
- CAIRNS, S. P. (2006). Lactic acid and exercise performance – Culprit or friend? *Sports Medicine*, 36(4), 279–291.

- CHATZINIKOLAOU, A., FATOUROS, I. G., GOURGOULIS, V., AVLONITI, A., JAMURTAS, A. Z., NIKOLAIDIS, M. G. et al. (2010). Time course of changes in performance and inflammatory responses after acute plyometric exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1389–1398.
- CLARKSON, P. M. & SAYERS, S. P. (1999). Etiology of exercise-induced muscle damage. *Canadian Journal of Applied Physiology-Revue Canadienne De Physiologie Appliquee*, 24(3), 234–248.
- COCHRANE, D. J. (2004). Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery: a review. *Physical Therapy in Sport*, 5(1), 26–32.
- COOKE, R. (2007). Modulation of the actomyosin interaction during fatigue of skeletal muscle. *Muscle & Nerve*, 36(6), 756–777.
- CRAMPTON, D., DONNE, B., WARMINGTON, S., & EGANA, M. (2013). Cycling time to failure is better maintained by cold than contrast or thermoneutral lower-body water immersion in normothermia. *European Journal of Applied Physiology*, 113(12), 3059–3067.
- CRAMPTON, D., EGANA, M., DONNE, B. & WARMINGTON, S. A. (2014). Including arm exercise during a cold water immersion recovery better assists restoration of sprint cycling performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(4), E290–E298.
- CRYSTAL, N. J., TOWNSON, D. H., COOK, S. B. & LAROCHE, D. P. (2013). Effect of cryotherapy on muscle recovery and inflammation following a bout of damaging exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 113(10), 2577–2586.
- DRAPER, N. & MARSHALL, H. (2013). *Exercise physiology : for health and sports performance*. Harlow: Pearson.
- DUNNE, A., CRAMPTON, D. & EGANA, M. (2013). Effect of post-exercise hydrotherapy water temperature on subsequent exhaustive running performance in normothermic conditions. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(5), 466–471.
- DUTHIE, G., PYNE, D., & HOOPER, S. (2003). Applied physiology and game analysis of rugby union. *Sports Medicine*, 33(13), 973–991.
- ENWEMEKA, C. S., ALLEN, C., AVILA, P., BINA, J., KONRADE, J. & MUNNS, S. (2002). Soft tissue thermodynamics before, during, and after cold pack therapy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(1), 45–50.
- FISCHER, J., VAN LUNEN, B. L., BRANCH, J. D. & PIRONE, J. L. (2009). Functional performance following an ice bag application to the hamstrings. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 44–50.
- FORESTIER, N. & NOUGIER, V. (1998). The effects of muscular fatigue on the coordination of a multijoint movement in human. *Neuroscience Letters*, 252(3), 187–190.
- FOXDAL, P., SJODIN, B., RUDSTAM, H., OSTMAN, C., OSTMAN, B. & HEDENSTIERNA, G. C. (1990). Lactate concentration differences in plasma, whole-blood, capillary finger blood and erythrocytes during submaximal graded-exercise in humans. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 61(3–4), 218–222.
- FROELICH, M., FAUDE, O., KLEIN, M., PIETER, A., EMRICH, E. & MEYER, T. (2014). Strength training adaptations after cold – water immersion. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2628–2633.
- GLASGOW, P. D., FERRIS, R., & BLEAKLEY, C. M. (2014). Cold water immersion in the management of delayed-onset muscle soreness: Is dose important? A randomised controlled trial. *Physical Therapy in Sport*, 15(4), 228–233.
- HEYMAN, E., DE GEUS, B., MERTENS, I. & MEEUSEN, R. (2009). Effects of Four Recovery Methods on Repeated Maximal Rock Climbing Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(6), 1303–1310.
- HIGGINS, T. R., HEAZLEWOOD, I. T. & CLIMSTEIN, M. (2011). A random control trial of contrast baths and ice baths for recovery during competition in u/20 rugby union. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(4), 1046–1051.
- HOHENAUER, E., TAEYMANS, J., BAEYENS, J.-P., CLARYS, P. & CLIJSEN, R. (2015). The Effect of Post-Exercise Cryotherapy on Recovery Characteristics: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plos One*, 10(9).

- IMAI, K., SATO, H., HORI, M., KUSUOKA, H., OZAKI, H., YOKOYAMA, H., et al. (1994). Vagally mediated heart-rate recovery after exercise is accelerated in athletes but blunted in patients with chronic heart-failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 24(6), 1529–1535.
- INGRAM, J., DAWSON, B., GOODMAN, C., WALLMAN, K. & BEILBY, J. (2009). Effect of water immersion methods on post-exercise recovery from simulated team sport exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(3), 417–421.
- KACIUBA-USCILKO, H., & GRUCZA, R. (2001). Gender differences in thermoregulation. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 4(6), 533–536.
- KIMURA, I. F., GULICK, D. T. & THOMPSON, G. T. (1997). The effect of cryotherapy on eccentric plantar flexion peak torque and endurance. *Journal of Athletic Training*, 32(2), 124–126.
- KINDERMANN, W. & KEUL, J. (1977). Lactate acidosis with different forms of sports activities. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 2, 177–182.
- KING, M. & DUFFIELD, R. (2009). The effect of recovery interventions on consecutive days of intermittent sprint exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1795–1802.
- LEAL JUNIOR, E. C., DE GODOI, V., MANCALOSS, J. L., ROSSI, R. P., DE MARCHI, T., PARENTE, M. et al. (2011). Comparison between cold water immersion therapy (CWIT) and light emitting diode therapy (LEDT) in short-term skeletal muscle recovery after high-intensity exercise in athletes-preliminary results. *Lasers in Medical Science*, 26(4), 493–501.
- LEEDER, J., GISSANE, C., VAN SOMEREN, K., GREGSON, W. & HOWATSON, G. (2012). Cold water immersion and recovery from strenuous exercise: a meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 46(4), 233–240.
- LEEDER, J., VAN SOMEREN, K., GISSANE, C., GREGSON, W. & HOWATSON, G. (2011). The Effect Of Cold Water Immersion On Recovery From Exercise-induced Fatigue: A Meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(5), 870–870.
- MONTGOMERY, P. G., PYNE, D. B., COX, A. J., HOPKINS, W. G., MINAHAN, C. L. & HUNT, P. H. (2008). Muscle damage, inflammation, and recovery interventions during a 3-day basketball tournament. *European Journal of Sport Science*, 8(5), 241–250.
- MONTGOMERY, P. G., PYNE, D. B., HOPKINS, W. G., DORMAN, J. C., COOK, K. & MINAHAN, C. L. (2008). The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. *Journal of Sports Sciences*, 26(11), 1135–1145. Article database.
- MYRER, J. W., MEASOM, G. & FELLINGHAM, G. W. (1998). Temperature changes in the human leg during and after two methods of cryotherapy. *Journal of Athletic Training*, 33(1), 25–29.
- MYRER, J. W., MYRER, K. A., MEASOM, G. J., FELLINGHAM, G. W. & EVERS, S. L. (2001). Muscle temperature is affected by overlying adipose when cryotherapy is administered. *Journal of Athletic Training*, 36(1), 32–36.
- ORTENBLAD, N., WESTERBLAD, H. & NIELSEN, J. (2013). Muscle glycogen stores and fatigue. *Journal of Physiology-London*, 591(18), 4405–4413.
- OTTONE, V. d. O., MAGALHAES, F. d. C., DE PAULA, F., PEREIRA AVELAR, N. C., AGUIAR, P. F., DA MATTA SAMPAIO, P. F. et al. (2014). The Effect of Different Water Immersion Temperatures on Post-Exercise Parasympathetic Reactivation. *Plos One*, 9(12).
- PALMIERI, R. M., GARRISON, J. C., LEONARD, J. L., EDWARDS, J. E., WELTMAN, A. & INGERSOLL, C. D. (2006). Peripheral ankle cooling and core body temperature. *Journal of Athletic Training*, 41(2), 185–188.
- PEIFFER, J. J., ABBISS, C. R., NOSAKA, K., PEAKE, J. M. & LAURSEN, P. B. (2009). Effect of cold water immersion after exercise in the heat on muscle function, body temperatures, and vessel diameter. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 91–96.
- POPPENDIECK, W., FAUDE, O., WEGMANN, M. & MEYER, T. (2013). Cooling and Performance Recovery of Trained Athletes: A Meta-Analytical Review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(3), 227–242.
- POURNOT, H., BIEUZEN, F., DUFFIELD, R., LEPRETRE, P.-M., COZZOLINO, C. & HAUSSWIRTH, C. (2011). Short term effects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 111(7), 1287–1295.

- PROSKE, U. & MORGAN, D. L. (2001). Muscle damage from eccentric exercise: mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. *Journal of Physiology-London*, 537(2), 333–345.
- RANALLI, G. F., DEMARTINI, J. K., CASA, D. J., MCDERMOTT, B. P., ARMSTRONG, L. E. & MARESH, C. M. (2010). Effect of body cooling on subsequent aerobic and anaerobic exercise performance: a systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(12), 3488–3496.
- RHODES, M. E. & RUBIN, R. T. (1999). Functional sex differences ('sexual diergism') of central nervous system cholinergic systems, vasopressin, and hypothalamic-pituitary-adrenal axis activity in mammals: a selective review. *Brain Research Reviews*, 30(2), 135–152.
- ROSS, M., ABBISS, C., LAURSEN, P., MARTIN, D. & BURKE, L. (2013). Precooling Methods and Their Effects on Athletic Performance A Systematic Review and Practical Applications. *Sports Medicine*, 43(3), 207–225.
- ROWSELL, G. J., COUTTS, A. J., REABURN, P. & HILL-HAAS, S. (2009). Effects of cold-water immersion on physical performance between successive matches in high-performance junior male soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 27(6), 565–573.
- ROWSELL, G. J., COUTTS, A. J., REABURN, P., & HILL-HAAS, S. (2011). Effect of post-match cold-water immersion on subsequent match running performance in junior soccer players during tournament play. *Journal of Sports Sciences*, 29(1), 1–6.
- SAHLIN, K. (1986). Muscle fatigue and lactic-acid accumulation. *Acta Physiologica Scandinavica*, 128, 83–91.
- SOLIANIK, R., SKURVYDAS, A., VITKAUSKIENE, A. & BRAZAITIS, M. (2014). Gender-specific cold responses induce a similar body-cooling rate but different neuroendocrine and immune responses. *Cryobiology*, 69(1), 26–33.
- SOUGLIS, A., BOGDANIS, G. C., GIANNOPOULOU, I., PAPADOPOULOS, C. & APOSTOLIDIS, N. (2015). Comparison of Inflammatory Responses and Muscle Damage Indices Following a Soccer, Basketball, Volleyball and Handball Game at an Elite Competitive Level. *Research in Sports Medicine*, 23(1), 59–72.
- STEGMANN, H., KINDERMANN, W. & SCHNABEL, A. (1981). Lactate kinetics and individual anaerobic threshold. *International Journal of Sports Medicine*, 2(3), 160–165.
- STOLEN, T., CHAMARI, K., CASTAGNA, C. & WISLOFF, U. (2005). Physiology of soccer – An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536.
- STREJCOVÁ, B. & KONOPKOVÁ, R. (2012). The effect of active recovery, cold water immersion and passive recovery on subsequent knee extension and flexion strength. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 42(2), 39–47.
- SÁNCHEZ-UREÑA, B., BARRANTES-BRAIS, K., UREÑA-BONILLA, P., CALLEJA-GONZÁLEZ, J. & OSTOJIC, S. (2015). Effect of water immersion on recovery from fatigue: a meta-analysis. *European Journal of Human Movement*, 34, 1–14.
- TAKEDA, M., SATO, T., HASEGAWA, T., SHINTAKU, H., KATO, H., YAMAGUCHI, Y. et al. (2014). The Effects of Cold Water Immersion after Rugby Training on Muscle Power and Biochemical Markers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(3), 616–623.
- TROJAN, S., LANGMAIER, M., HRACHOVINA, V., KITTNAR, O., KOUDELOVÁ, J., KULHAN, V. et al. (2003). *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. Praha: Grada Publishing.
- VAILE, J., HALSON, S., GILL, N. & DAWSON, B. (2008). Effect of hydrotherapy on the signs and symptoms of delayed onset muscle soreness. *European Journal of Applied Physiology*, 102(4), 447–455.
- VAILE, J., O'HAGAN, C., STEFANOVIC, B., WALKER, M., GILL, N. & ASKEW, C. D. (2011). Effect of cold water immersion on repeated cycling performance and limb blood flow. *British Journal of Sports Medicine*, 45(10), 825–829.
- Verducci, F. M. (2000). Interval cryotherapy decreases fatigue during repeated weight lifting. *Journal of Athletic Training*, 35(4), 422–426.

- VERDUCCI, F. M. (2001). Interval cryotherapy and fatigue in university baseball pitchers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(3), 280–287.
- WESTERBLAD, H., ALLEN, D. G. & LANNERGREN, J. (2002). Muscle fatigue: Lactic acid or inorganic phosphate the major cause? *News in Physiological Sciences*, 17, 17–21.
- WHITE, G. E., RHIND, S. G. & WELLS, G. D. (2014). The effect of various cold-water immersion protocols on exercise-induced inflammatory response and functional recovery from high-intensity sprint exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 114(11), 2353–2367.
- WHITE, G. E. & WELLS, G. D. (2013). Cold-water immersion and other forms of cryotherapy: physiological changes potentially affecting recovery from high-intensity exercise. *White and Wells Extreme Physiology & Medicine*, 2(1), 26.
- WILCOCK, I. M., CRONIN, J. B. & HING, W. A. (2006). Physiological response to water immersion – A method for sport recovery? *Sports Medicine*, 36(9), 747–765.
- YAMANE, M., TERUYA, H., NAKANO, M., OGAI, R., OHNISHI, N. & KOSAKA, M. (2006). Post-exercise leg and forearm flexor muscle cooling in humans attenuates endurance and resistance training effects on muscle performance and on circulatory adaptation. *European Journal of Applied Physiology*, 96(5), 572–580.
- ZHANG, Y., DAVIS, J.-K., CASA, D. J., & BISHOP, P. A. (2015). Optimizing Cold Water Immersion for Exercise-Induced Hyperthermia: A Meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(11), 2464–2472.

Mgr. Jan Kodejška

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

e-mail: jankodejska@gmail.com

A COMPARISON OF LOWER EXTREMITY EXPLOSIVE POWER AMONG ELITE SWIMMERS THROUGHOUT THE YEARLY TRAINING CYCLE¹

RADIM JEBAVÝ¹, VLADIMÍR HOJKA¹, WILLIAM CROSSAN²,
SIMONA BAUMRTOVÁ³

¹ Department of Athletics

² Department of Foreign Languages

³ Department of Physiotherapy

Faculty of Physical Education and Sport, Charles University

ABSTRACT

The goal of our study is to discover the change in explosive power of the lower extremities which occurs during the summer phase of the annual training cycle in a group of elite swimmers. The swimmers were tested using test-retest with the Myotest accelerometric system - a repeated jump from a crouch with a countermovement. Results from the Levene and Kolmogorov-Smirnov tests justify the use of analysis of variance in both observed parameters. The measurements showed no statistically significant increases in performance ($p = 0.535$). However, they showed, at least, that the size of effect, expressed in terms of Cohen's D , reached non-trivial values in two cases. While the magnitude of effect between the first and second measurements was 0.16 (trivial), between the 2nd and 3rd measurements, there was observed a small effect (0.42). Overall the difference in effect between the 1st and 3rd can be considered average (0.51). Intraclass correlation was 0.853, which indicates very good measurement reliability.

The results show that during the yearly training cycle, changes occur in the level of explosive power capabilities of the lower extremities, but they are not statistically significant. The highest level was measured during the third measurement (before the peak of the season). From the perspective of coaching practice, it can be stated that the explosive power of the lower extremities appears to be an indirect indicator of the athletic form in swimmers.

Key words: swimming, explosive power, lower extremities, Myotest

INTRODUCTION

There are no sports other than swimming where the national and world records change so quickly. Our coaches often ask why swimmers from other parts of the world are better than ours. Of course there are no easy answers to this. There are many reasons. Certain qualitative differences in preparation can be found outside the pool. Lately our swimmers have frequently voiced the opinion that the answer lies in greater proportionality – for example more dry land preparation. In comparison with other European countries and the USA, this realm of training is largely unknown to our coaches.

¹ This study was carried out with the support of the scientific development program PRVOUK 39 “Social science aspects examining human movement”.

Each distance and stroke requires a slightly different approach to strength training, even in regards to the percentage of focus on specific parts of the body. Swimmers usually tend to focus on the muscles composing the core and then on the larger muscle groups (Fig, 2010; Morouco, 2011; Villareal, 2013).

For sprinters the preparation obviously has more emphasis on strength training than it does for distance swimmers. Great demands are placed not only on the core for speed, but also on strong force from the upper and lower extremities. Sprinters need the lower extremities not only to kick, but also for the start and turn. Here we are talking about the need for explosive power (Beretic, 2013; Cronin et al., 2007; Durovic et al., 2015; Haycraft, Robertson, 2015).

In terms of the demonstration of power abilities, swimming places a great demand on the previously mentioned explosive power, but also on demonstration of speed strength. Both force components of power are stimulated slightly differently in training. Generally explosive power is characterized by acyclic action with maximum acceleration in a minimum time from a concentrated muscle activity (Zatsiorsky, Kraemer, 2006 and 2014; Vanderka, 2013; Barnes et al., 2006; Petr, Šťastný, 2012). Speed strength is as high as the maximum cyclic activity and the lowest amount of resistance. However, acceleration, unlike explosive power, does not reach maximum levels due to the need to brake at the end of the active concentric phase (Vanderka, 2013; Siff, 2003; Zatsiorsky, Kraemer, 2006 and 2014; Stoppani, 2006). Both strength components supporting speed play an important role in the swimmer's preparation. In other sport disciplines (for example throws in athletics or sport games) explosive power is developed before maximum strength is stimulated (Vanderka, 2013; Petr, Šťastný, 2012). The use of higher resistance strength training has not previously been normal practice among our swimmers.

PROBLEM

The goal of our study is to discover the change in explosive power which is occurring during the summer phase of the annual training cycle in a group of elite swimmers. Due to a long season, with several peaks, strength training is influenced by several factors. It is not easy to guarantee which part of the yearly training cycle maximum explosive power is achieved. We are not even able to predict exactly if swimmers, like athletes from other sport branches, can maintain quality and handle higher resistance in preparation (over 75% of their personal bests). Also, we cannot completely, precisely determine if the explosiveness of the lower extremities tested in the vertical direction correlate well with explosiveness in the horizontal direction. In the swimming setting, we did not find any reliable and standardized tests.

OBJECTIVE

The goal of this study was to determine the change in the level of explosive power of the lower limbs of elite swimmers from the club VSC Prague during the summer phase of the annual training cycle.

HYPOTHESIS

H1: We expect significant changes in the level of performance from explosive-strength indicators over the course of the year.

H2: We expect that the highest level will be achieved after the last (third) phase of dry land preparation (just before the first peak of the season), when exercise focused on explosivity of the lower extremities culminates.

METHODS

Elite swimmers were selected from the club VSC Prague for analysis in the spring of 2015. The total participants tested was 11 ($n = 11$) with an age span of 19 to 26 years old (5 women and 6 men). In terms of swimming distances, the sample was from 50–800 m from every swimming style (freestyle, backstroke, breaststroke, butterfly and individual medley). None of our participants focused on only one event. In every case the swimmer focused on the two or three closest distances (50–200 m, 200–400 m, and 400–800 m). The shortest distances up to 100 m are classified as sprinters in swimming. The problem of dividing swimmers into sprinters and distance swimmers can be difficult as many of the swimmers from VSC Praha have a wide range of racing disciplines. The biggest difference in strength preparation among all observed swimmers was in the second preparation phase (from the third month) in the maximum strength of sprinters and breaststrokers. From a strength perspective the greatest emphasis is on these distance and disciplines. Authors Cronin et al., 2000; Fleck, Kraemer, 2014; Smilios et al., 2013; Verkhoshansky, Stiff, 2009 state that high to maximum resistance is a very important foundation for building explosive power. The number of training units focused on explosive power was relatively similar for all swimmers. The biggest difference in maximum strength was seen among sprinters. Swimmers who focused on distances longer than 200 m (from 400 m and longer) did not do this maximum resistance training. From a strength perspective, the most emphasis is seen among those swimming breaststroke. Therefore, in regards to maximum strength, the greatest increases were achieved by breaststrokers. This is also a good foundation for explosive power (Cronin et al., 2000; Fleck, Kraemer, 1987; Smilios et al., 2013; Verkhoshansky, Stiff, 2009). Therefore, the highest increases in jump height were usually seen in breaststrokers.

Swimmers whose focus was primarily on distances of 400 m and longer did not undergo the strength training with loads above 75% of their personal maximums as the others did. This pertains to a total of 3 swimmers. Strength preparation occurred 2–3x per week for 30–60 minutes with at least a half hour break from the swimming component. The number of strength components, choice of exercise, focused exercise on explosive power, length of load and frequency was very similar for all swimmers. From the fourth month of preparation (April) training focused on explosive power took place 1x per week. During the fifth to sixth months (May-June) training focused on explosive power occurred 2x per week. From the fourth month (April) swimming and strength training was individually adjusted based on achieving limits for the season's peak. Eleven swimmers participated; 7 of whom competed at the World University Games in Korea and six in the World Championship in Kazan. The swimmers underwent testing during the yearly training cycle three times:

- 1) January 2015 – Beginning of dry land training
- 2) April 2015 – Middle of the training period (for 6 swimmers the first peak – achieve qualification standards)
- 3) June 2015 – End of dry land preparation (two weeks before the first or second season peak – World University Games in Korea)

The swimmers were tested using the Myotest device (Myotest, Sion, Switzerland) for acceleration testing - a repeated jump out of a crouch with a countermovement.

The Myotest device is a device based on a 3D-accelerometer and is intended for commercial use. Its validity and reliability have been verified (Casartelli et al., 2010; Castagna et al., 2013; Houel et al., 2011; Choukou et al., 2014; McMaster et al., 2013; Dinu et al., 2011).

After a predetermined dynamic warm up, each swimmer completed several jumps for orientation during a five minute period. This was followed by two minutes rest before the swimmer performed five measured repetitions. Subsequently, the subjects performed a total of five squat-jump reps with the goal of achieving their highest jump (Photo 2–4). The degree of movement of the lower extremities before takeoff (lower limit of the squat) was determined by the individual swimmers. Individual reps were preceded by a beep from the Myotest – based on CMJ protocol. Upon completion of all five reps, the data was saved in the Myotest device (Photo 1). After a four minute rest, the test was repeated. We used the better of the two tests as the result.



Photo 1
Myotest device



Photo 2
Test starting position –
a repeated jump out of
a crouch with
countermovement



Photo 3
Countermovement –
the lowest position
before takeoff

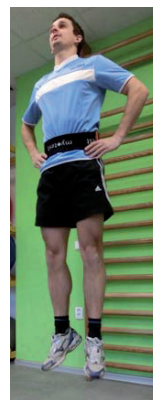
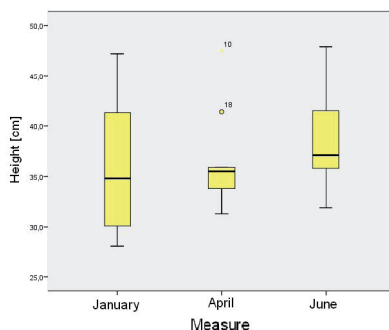


Photo 4
Flight phase

To determine the statistical significance of the performance increase in both observed items, we used an analysis of variance. Levene tests were used to determine the homogeneity of variance. The Kolmogorov-Smirnov test was used to determine the normality of data distribution. Intraclass correlation (ICC) was used to measure the relative reliability of the measurements, where values above 0.8 display very good reliability and over 0.9 excellent reliability (Donner, Eliasziw, 1987). Material significance was assessed using Cohen's D. Effect values to 0.2 were considered trivial, 0.2–0.5 as small effect, 0.5 to 0.8 as moderate effect, and above 0.8 as big effect (Cohen, 1988). Statistical evaluation was completed using SPSS version 22 (IBM, Armonk, New York, USA).

RESULTS

Results from the Levene and Kolmogorov-Smirnov tests justify the use of analysis of variance from both observed parameters. The results of the heights jumped from each individual measurement are presented in Graph 1. From the graph it is evident that there was no statistically significant increase in performance ($p = 0.535$). However, it was observed that at least the size of effect, expressed in terms of Cohen's D, reached non-trivial values in two cases. While the magnitude of effect between the first and second measurements was 0.16 (trivial), between measurements 2 and 3 a small effect was observed (0.42), and the total effect between the first and the third measurements can be considered moderate (0.51).

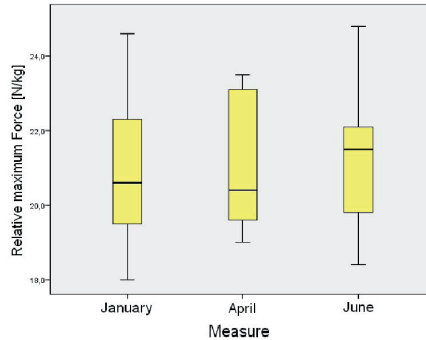


Graph 1

Box graph of jump heights measured in different periods of the yearly training cycle. Thick lines display the mean of the subject's jump height. Outliers are present in April (outside the 95% confidence interval).

The intraclass correlation value was 0.853, indicating very good measurement reliability.

The results of the maximum values of the relative strength from individual measurements are shown in Graph 2. Even here, there were no statistically significant changes ($p = 0.978$). Unlike the height measurements, all sizes of effect were trivial. The average difference between the first and the third measurements was a pooled standard deviation of 0.1 (1st vs. 2nd – 0.05, 2nd vs. 3rd – 0.06). The intraclass correlation value indicates average reliability (0.606) for this item's measurement.



Graph 2

Box graph of relative strength measured at three periods of yearly training cycle.

No significant changes were observed between each pair of periods.

Based on these facts it is clear that maximum relative power was not increased as a result of the training during the period monitored.

DISCUSSION

We suggest that the results from the first set of measurements did not reach maximum levels for several reasons. First, during this phase the volume of training increases and also the explosive power which we are monitoring is most stimulated during a later phase of preparation (May-July). This assertion corresponds well with the scientific literature (Baechle et al., 2008; Boyle, 2003; Siff, 2003; Dovalil et al., 2002) and with selected scientific studies dealing with explosive power (Newton, 2002; Vanderka, 2013; Dinu et al., 2011; Jebavý et al., 2014; Tillin et al., 2010; Smilios et al., 2013; Schmidtbleicher, 2004; Cronin et al., 2001; Van Oteghen, 1975). On the other hand, we were surprised by the lower explosive power measurements from the second tests. Over the course of preparation, the load changes based on the timing and significance of races, which varied by swimmer. Some of the observed swimmers had met the limit from the earlier part of the season ($n = 5$), and the second half of the group ($n = 6$) was trying to obtain the limit during this second phase of preparation. Based on this there were not uniform peaks to their sport form because those who had the limit swam a series of races off of full training.

From the results, we observed that the biggest increases in height jumps were recorded by the breaststrokes and sprint swimmers. This effect was expected and is in line with other studies and publications focused on explosive power (Cronin et al., 2000; Fleck, Kraemer, 2014; Smilios et al., 2013; Verkhoshansky, Stiff, 2009).

The comparisons between the first two measurements were not statistically significant primarily due to the large training volume during the training phase, which resulted in considerable fatigue among the swimmers. The third measurement took place a week before the academic world championships (the first season peak) and, for those who did not yet have the limits ($n = 4$), three weeks before the country championships. (Which is the peak of the season for those who do not achieve the limit for the academic world championships or the world championships.) Here we see

materially significant differences. At the academic world championships in Korea, six of 11 ($n = 6$) measured swimmers competed, and five of them raced three weeks later at the world championships ($n = 5$).

From the results it is evident that the values of the third measurement averaged several centimeters better than those of the first measurement. From the measured values we can conclude that the biggest gains were achieved by the swimmers whom also achieved excellent results at the academic world championships or world championships (4 Czech records). It can thus be stated that the test of the lower limb explosive power seems, to a certain extent, to be an indirect indicator of swimming form. The authors Zatsiorsky, Kraemer (2006 and 2014), Cronin et al. (2000), Siff (2003), Verkhoshansky, Verkhoshansky (2011), Fleck, Kraemer (1987 a 2014), Petr, Šťastný (2012) state that without a sufficient foundation of maximum strength, quality explosivity and quickness cannot be built. Therefore, we believe that even in our best swimmers, especially sprinters and breaststrokers, it is advantageous to focus the preparation on the stimulation of maximum strength. Of course it is necessary with this sort of increased load not to rush and to respect the principles of strength development. A specific problem seems to be when to conduct the strength training for swimmers. After the swimming component or before it? And with how much time in between? Most swimmers refuse doing strength training immediately before swimming due to a worse feel of the water, thus we placed training components focused on maximum and explosive power after the morning training session. We tried to keep at least 30 minutes between the strength training with maximum load and the swimming component. They are in fact completely different physical activities. Swimming requires wavelike movements in the horizontal position; squats and leg press with heavy loads (which for us were the major exercises used to stimulate maximum strength in the lower limbs) are carried out in a vertical position. Thus, compression of the relaxed vertebra after swimming high loads may induce a higher risk of injury, especially in the lumbar area. We imagine that a greater time difference (for example 2 hours) is certainly safer. However, many swimmers attend university, so from the standpoint of time it was not possible to increase the break time.

We are aware that the sample of 11 participants is not a sufficiently homogenous sample, and therefore the findings of this scientific study cannot be generalized to all of our top swimmers.

CONCLUSIONS

The results of both tests show that during the yearly training cycle changes occur in the level of explosive power capabilities of the lower extremities, but they are not statistically significant. The highest level was measured in the third measuring (before the peak of the season). Thus, here our H2 hypothesis is confirmed. From the perspective of coaching practice it can be stated that the explosive power of the lower extremities appears to be an indirect indicator of the athletic form in swimmers. Materially significant increases in explosive power were achieved in sprint swimmers who included stimulations for maximum strength in their preparations.

LITERATURE

- BAECHLE, T. R., EARLE, R. W., WATHAN, D. (2008). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- BARNES, M. et al. (2006). *Strength training*. Champaign IL: Human Kinetics.

- BOYLE, M. (2003). *Functional Training for Sport*. Champaign IL: Human Kinetics.
- BERETIC, I. et al. (2013). Relations between Lower Body Isometric Muscle Force Characteristics and Start Performance in Elite Male Sprint Swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12, 639–345.
- CASARTELLI, N., MÜLLER, R., MAFFIULETTI, N. A. (2010). Validity and reliability of the Myotest accelerometric system for the assessment of vertical jump height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 3186–3193. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d8595c10.1016/j.jsams.2009.02.009.
- CASTAGNA, C., GANZETTI, M., DITROILO, M., GIOVANNELLI, M., ROCCHETTI, A., MANZI, V. (2013). Concurrent validity of vertical jump performance assessment systems. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 761–768. doi: 10.1519/JSC.0b013e31825dbcc
- COHEN, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. L. Erlbaum Associates.
- CRONIN, J. et al. (2001). Developing explosive power: A comparison of technique and training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4(1), 59–70.
- CRONIN, J. B., MCNAIR, P. J., MARSHALL, R. N. (2000). The role of maximum strength and load on initial power production. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 32(10), 1763–1769.
- CRONIN, J., JONES, J., FROST, D. (2007). The Relationship between Dryland Power Measures and Tumble Turn Velocity in Elite Swimmers. *Journal Swimming Research*, 17, 17–23.
- DINU, D., HOUEL, N., FAURY, A., SEYFRIED, D. (2011). Accuracy and reliability of the Myotest Pro System to Evaluate a Squat Jump. *Procedia Engineering*, 13, 434–438.
- DONNER, A., ELIASZIW, M. (1987). Sample size requirements for reliability studies. *Stat Med*, 6, 441–448.
- DOVALIL, J. et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- DUROVIC, M. et al. (2015). The Relations between Power and Force Variables Realized during the Squat Jump with Start Performance in National Level Male Sprint Swimmers. *Physical Education and Sport*, 13(1), 89–96.
- FIG, G. (2010). Why competitive Swimmers Need Explosive Power. *Strenght and Conditioning Journal*, 32(4), 84–86.
- FLECK, S. J., KRAEMER, W. J. (1987). *Designing Resistance Training Programs*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- FLECK, S. J., KRAEMER, W. J. (2014). *Designing resistance training programs – 4th Edition*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- HAYCRAFT, J., ROBERTSON, S. (2015). The Effects of Concurent Aerobic Training and Maximal Strenght, Power and Swim-Specific Dryland Training Methods on Swim Performance. A review. *Journal of Australian Strenght and Conditioning*, 23(2), 91–99.
- HOUEL, N., FAURY, A., SEYFRIED, D. (2013). Influence of the point of attachment of two accelerometers on the assessment of squat jump performances. *International Journal of Computer Science in Sport*, 12(1), 1–17.
- CHOUKOU, M. A., LAFFAYE, G., TAIAR, R. (2014). Reliability and validity of an accele-rometric system for assessing vertical jumping performance. *Biology of Sport*, 31(1), 55–62. doi: 10.5604/20831862.1086733.
- JEBAVÝ, R., HOJKA, V., VOJTA, Z. (2014). Úroveň explozivní síly u extraligových hráčů ledního hokeje. In: Pupiš, M. et al. *Kondičný tréning v roku 2014*, recenzovaný zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie. Banská Bystrica (s. 49–55).
- MCMASTER, D. T. W., GILL, N. D., CRONIN, J. B., MCGUIGAN, M. R. (2013). Is wireless accelerometry a viable measurement system for assessing vertical jump performance? *Sports Technology*, 6 (2), 86–96.
- MOROUCO, P. et al. (2011). Associations Between Dry Land Strength and Power Measurements with Swimming Performance in Elite Athletes: A pilot study. *Journal of Human Kinetics – Special Issue*, 105–112.
- NEWTON, H. (2002). *Explosive lifting for sports*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- PETR, M., ŠTASTNÝ, P. (2012). *Funkční silový trénink*. Praha: UK FTVS.
- SIFF, M. C. (2003). *Supertraining*. 6th edition. Supertraining Institute Denver, USA.

- SCHMIDTBLEICHER, D. (2004). Jumping excercises for explosive strength development in athletes. *4th International Conference on Strength Training. Serres Greece*: November 3–7, p. 10–14.
- SMILIOS, I., SOTIROPOULOS, K., CHRISTOU, M., DOUDA, H., SPAIAS, A., TOKMAKIDIS, S. (2013). Maximum power training load determination and its effects on load-power relationship, maximum strength, and vertical jump performance. *J. of Strength and Conditioning Research*, 27 (5), 1223–1233.
- STOPPANI, J. (2006). *Encyclopedia of musle and strength*. Praha: Grada Publishing.
- TILLIN, N. A., JIMENEZ-REYES, P., PAIN, M. T., FOLLAND, J. P. (2010). Neuromuscular performance of explosive power athletes versus untrained individuals. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 42, 781–790.
- VANDERKA, M. (2013). *Silový tréning pre výkon*. Bratislava.
- VAN OTEGHEN, S. L. (1975). Two Speeds of Isokinetic Exercise as Related to the Vertical Jump Performance of Women. *Research Quarterly*, 46(1), 78–84.
- VERKHOSHANSKY, J., STIFF, M. (2009). *Supertraining – Special Strength Training for Sporting Excellence*. 7th edition.
- VERKHOSHANSKY, V. Y., VERKHOSHANSKY, N. (2011). *Special Strength Training: Manual for Coaches*. Moskva: Verkhoshansky SSTM.
- VILLAREAL, E. S. et al. (2013). Enhancing Sprint and Strength Performance: Combined versus Maximal Power, Traditional Heavy-Resistance and Plyometric Training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16, 146–150.
- ZATSIORSKY, V., KRAEMER, W. J. (2006). *Science and practice of strength training*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- ZATSIORSKY, V. M., KRAEMER, W. J. (2014). *Silový trénink. Praxe a věda*. Praha: Mladá fronta.

PhDr. Radim Jebavý, Ph.D.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Prague 6-Veleslavin
e-mail: radim.jebavy@email.cz

PLAVECKÁ SPOSOBILOŠŤ ŠTUDENTOV FAKULTY CHEMICKÉJ A POTRAVINÁRSKEJ TECHNOLOGIE SLOVENSKEJ TECHNICKEJ UNIVERZITY V PRIEBEHU AKADEMICKÉHO ROKA

CHANGE THE LEVEL OF SWIMMING ABILITY MEN AND WOMEN OF THE FACULTY OF CHEMICAL AND FOOD TECHNOLOGY, SLOVAK UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IN THE COURSE OF THE AKADEMIC YEAR

ANDREA KOLÁRIKOVÁ, LUCIA ONDRUŠOVÁ

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Slovenská technická univerzita
v Bratislave

SOUHRN

Telesná výchova na vysokých školách je súčasťou prípravy študentov na ich ďalší profesionálny život a zároveň sa podieľa na udržiavaní a upevňovaní zdravia počas štúdia. Zároveň je aj výsledkom neustáleho experimentovania predmetu telesná výchova na základných a stredných školách v Slovenskej republike (Antala, 2014). Skúmanie plaveckej spôsobilosti našich študentov v priebehu akademického roka a to formou vstupných a výstupných meraní nám umožňuje adekvátne zhodnotiť formálnu aj obsahovú stránku vyučovania plávania. Úroveň plaveckej spôsobilosti predstavuje určitú kvalitu plaveckých zručností, ktoré sú odrazom stupňa zvládnutia plaveckej techniky, úrovne kondičných a koordinačných schopností a zručností, ako i psychických osobitostí, ktoré vytvárajú predpoklady pre pohyb vo vodnom prostredí (Benčuriková, 2001). Výsledky publikované po roku 2000 poukazujú na zhoršujúcu sa úroveň plaveckej spôsobilosti študentov vysokých škôl. V období posledných 5 rokov výskumy konštatujú jej ustálenú úroveň (Bence, 2012). Objektívnejšie výsledky o úrovni plávania študentov vysokých škôl prezentujú práce s širším záberom vysokých škôl (Chebeň, 2010) s výskumom v dlhšom časovom horizonte, viac ako 7 rokov (Macejková, 1994), vo vzťahu k obsahu (Bence, 1997), vo vzťahu k niektorým vonkajším faktorom, ako vek výučby, sociálne prostredie (Macejková a kol. 1996). Pri testovaní sledujeme plaveckú spôsobilosť, ktorá závisí od vnútorných, ale aj vonkajších faktorov. Snažíme sa vhodne motivovať študentov, aby hodiny plávania neboli pre nich len povinnosťou, ale aj radosťou z pohybu. Zaujímá nás ako sa ich plavecká spôsobilosť zmenila po absolvovaní 2 semestrov plávania s dotáciou 1 hodiny týždenne a ako stoja v porovnaní so štandardami.

Kľúčové slová: plavecká spôsobilosť, plávanie, študenti vysokej školy

ABSTRACT

Physical education at universities is part of preparing students for their future professional lives and at the same time contributes to maintain and improve the health during the study. It is also the result of constant experimentation subject of physical education in elementary and secondary school in the Slovak Republic (Antala, 2014). Investigating the swimming capabilities of our students during the academic year in the form of input and output measurements enables us to assess adequately the formal and content page teaching swimming. The level of the swimming capability represents a certain quality of swimming skills, which reflect the degree of mastering swimming techniques, levels of fitness and coordination abilities and skills as well as psychological characteristics, which create conditions for movement in the aquatic environment (Benčuriková, 2001). The findings, published in the 2000s show a deteriorating level of the swimming capabilities of university students. During the last five years research declares it a steady level (Bence, 2012). Objective results about the level of swimming university students present papers with wider range of universities (Chebeň, 2010), research in the longer term, more than seven years (Macejková, 1994), in the relations to the content (Bence, 1997), in the relations to some external factors, such as age teaching, social environment (Macejková et al., 1996). When testing we observe a swimming ability which depends on the internal as well as external factors. We strive to appropriately motivate students to swimming lessons for them not only a duty but also the joy of movement. We are interested in how their swimming ability changed after completing two semesters of swimming in frequency of one hour per week and their standing with the standards.

Key words: swimming ability, swimming, university students

CIEĽ

Cieľom je sledovanie a porovnanie zmeny úrovne plaveckej spôsobilosti u študentov FCHPT v 1. ročníku štúdia v akademickom roku 2014/2015.

ÚLOHY

1. Zistiť úroveň plaveckej spôsobilosti študentov FCHPT STU testom 100 m VS (voľným spôsobom) na začiatku ZS (zimného semestra) a na konci LS (letného semestra) ak. r. 2014/2015.
2. Porovnať úroveň plaveckej spôsobilosti na začiatku ZS a na konci LS a súčasne ju porovnať s výkonovými štandardami pre vysokoškolskú populáciu podľa Macejkovej (2008).

CHARAKTERISTIKA SÚBORU

Výskumný súbor tvorili študenti 1. ročníka FCHPT STU Bratislava v počte 171 študentov (žien 108 a mužov 63).

Tabuľka 1

Základné somatometrické ukazovatele výskumného súboru

	Ženy				Muži			
n	108				63			
	Vek	Výška (cm)	Hmotnosť (kg)	BMI	Vek	Výška (cm)	Hmotnosť (kg)	BMI
x	19,04	167,76	62,13	22,03	19,17	180,62	75,1	23,06
min	18	153	41,9	15,8	18	165	54,6	17,4
max	22	183	98,4	30,4	21	193	116,3	32,9
s	0,74	6,03	10,13	3,10	0,77	6,43	12,88	3,34

Legenda: n – početnosť súboru; x – priemer; min – minimálna hodnota; max – maximálna hodnota; s – smerodajná odchýlka

METODIKA

Plaveckú spôsobilosť sme hodnotili motorickým testom 100 m ľubovoľný spôsob [s], podmienkou nebolo začínať štartovým skokom. Meranie sme uskutočnili v 25m bazéne na začiatku ZS ak. roku 2014/2015, na prvej vyučovacej hodine plávania a na konci LS toho istého ak. roku. Úroveň plaveckej spôsobilosti na začiatku a na konci ak. roku sme navzájom porovnali. Úroveň plaveckej spôsobilosti na konci ak. roku 2014/2015 sme zároveň porovnali s priemerným výkonom vysokoškolskej populácie na Slovensku, ktorý bol nameraný v GÚ VEGA v r. 2000 na súbore 2406 študentov (mužov 1554, žien 852).

Pre zvýraznenie výsledkov testovaných študentov sme vypočítali VO_{2max} podľa ich výkonu vo vytrvalostnom člnkovom behu. Pri využívaní vytrvalostného člnkového behu sa pre účely nepriameho stanovenia maximálnej spotreby kyslíka využíva známa, štatisticky významná závislosť medzi výkonom v motorickom teste vytrvalostného charakteru (napríklad prebehnutá vzdialenosť v bežeckom teste) a maximálnou spotrebou kyslíka. Takáto tesná závislosť umožňuje na základe výkonu v motorickom teste relatívne presne odhadnúť hodnoty maximálnej spotreby kyslíka testovanej osoby. Metóda určovania maximálnej spotreby kyslíka na základe poznania vzťahu medzi motorickým výkonom a maximálnou spotrebou kyslíka sa nazýva nepriame stanovenie spotreby kyslíka. Hodnoty maximálnej spotreby kyslíka zisťované touto metódou sa udávajú v mililitroch za minútu na kilogram hmotnosti [$ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$, resp. $ml/kg/min$]. Test sme vyhodnotili zaznamenávaním počtu prebehnutých 20m úsekov, pred prerušením behu, keď testovaná osoba už nebola schopná dvakrát po sebe dosiahnuť hraničnú čiaru v okamihu zaznenia zvukového signálu.

Štatistické metódy

Pre porovnanie zmeny úrovne plaveckej spôsobilosti študentov ako aj porovnanie zmeny VO_{2max} v priebehu akademického roka sme použili test zisťovania štatistickej významnosti rozdielov stredných hodnôt na hladine významnosti $p\text{-value} < 0,05$. Matematicko-štatistické spracovanie údajov sme vykonali v programe Statgraphic (One – Way ANOVA, One – Variable Analysis, Two – Sample Comparisum).

VÝSLEDKY

Efektivita výučby plávania na vysokých školách sa posudzuje hlavne výkonovým štandardom, plávanie 100 m ľubovoľným spôsobom na čas. Tento test sa bežne používa v školskej praxi. Plavecký spôsob pritom nie je rozhodujúci z hľadiska

dosahovaného času ako je to v športovom plávaní. Často krát sme svedkami, že pri prsiarskom spôsobe dosahovali študenti lepšie časy ako pri plaveckom spôsobe kraule s množstvom technických chýb. Študentov, ktorí uviedli, že sú neplavci alebo tých, ktorí nedoplávali 100m vzdialenosť z dôvodu slabšej plaveckej techniky alebo kondície sme do výsledkov nezaradili.

Výkonová stránka študentov vysokých škôl slúži ako komplexný výsledok mnohých premenlivých vonkajších faktorov ako technická vyspelosť študentov, organizácia výučby z hľadiska počtu hodín plávania za semester alebo celé štúdium, kurikulum plávania v jednotlivých semestroch, podmienky pre výučbu a iné (Macejková a kol., 2014).

V ak. roku 2014/2015 sme zistili na začiatku ZS 50 neplavcov z toho 36 žien a 14 mužov a na konci LS 10 neplavcov z toho 8 žien a 2 mužov. Na základe záznamov o účasti študentov na hodinách plávania sme zistili, že študenti ktorých sme aj na konci šk. roka zaradili medzi neplavcov, nenavštevovali hodiny plávania systematicky. Ich účasť na hodinách bola sporadická, absentovala pravidelnosť čo bolo pravdepodobne dôvodom, že nedokázali napredovať.

Zistili sme, že úroveň plaveckej spôsobilosti študentov, ktorí prichádzajú na našu fakultu z rôznych stredných škôl z celého Slovenska je hlboko pod hodnotami uvádzaných v tabuľkových štandardoch. *Najlepšie* dosiahnuté časy medzi mužmi aj ženami namerané na začiatku ZS 2014/2015 boli u mužov 84 s a u žien 78 s a na konci LS 2014/2015 u mužov 79 s a u žien 75 s. Podobne *najhoršie* dosiahnuté časy boli namerané na začiatku ZS, a to u mužov 219 s a u žien 212 s. Na konci LS boli najhoršie dosiahnuté časy u mužov 187 s a u žien 207 s (tab. 2).

Tabuľka 2

Základné štatistické charakteristiky plaveckej spôsobilosti žien a mužov (100 m VS (s))

	Ženy		Muži	
	začiatok ZS	koniec LS	začiatok ZS	koniec LS
Plavcov	72	100	49	61
x	156,3	143,3	148,7	129,0
min	78,0	75,0	84,0	79,0
max	212,0	207,0	219,0	187,0
s	29,84	25,90	33,25	27,84
n	108	108	63	63
Neplavcov	36	8	14	2
p-value	0,0059	0,0059	0,002	0,002

Legenda: x – priemer; min – minimálna hodnota; max – maximálna hodnota;
s – smerodajná odchýlka; n – početnosť súboru; p-value < 0,05

Tabuľka 3

Komparácia vstupných a výstupných hodnôt VO_2max žien a mužov

$\text{VO}_2\text{ max}$	Ženy		Muži	
	ZS 14/15	LS 14/15	ZS 14/15	LS 14/15
n	108		63	
x	22	27	31	36,9
min	14,8	16,6	16,6	25,5
max	37,5	43,3	48	47,4
s	4,97	5,05	6,99	5,82
p-value	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001

Legenda: n – početnosť súboru; x – priemer; min – minimálna hodnota; max – maximálna hodnota; s – smerodajná odchýlka; p-value < 0,05

Komparácia výsledkov testovania maximálnej spotreby kyslíka (VO_2max) mužov a žien prvého ročníka v ak. roku 2014/2015 na FCHPT STU v Bratislave

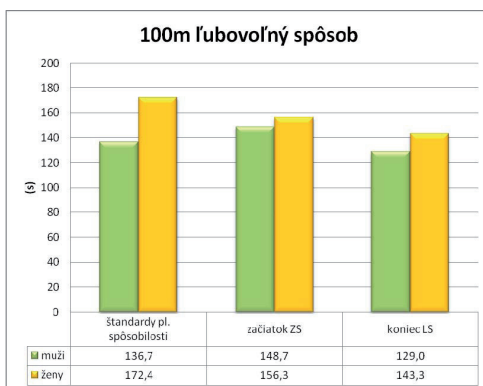
V teste maximálnej spotreby kyslíka, ktorým hodnotíme aeróbnu vytrvalosť sme u mužov aj u žien potvrdili štatisticky významný rozdiel stredných hodnôt (p-value < 0,05) medzi vstupnými a výstupnými meraniami v prospech výstupných meraní. Rozdiel u žien bol v priemere $5,0 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ v prospech výstupných meraní a u mužov $5,9 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ v prospech výstupných meraní (tab. 3).

V porovnaní so štandardami vykazujú muži na začiatku ZS horšie výsledky, kde aritmetický priemer (x) predstavoval 148,7 s. Na konci LS po absolvovaní dvoch semestrov plávania sme u mužov namerali čas 129,0 s, ktorý už prevažuje aj plavecké štandardy 136,7 s (graf 1).

Ženy vykazujú oveľa lepšie výsledky v porovnaní so štandardami, kde aritmetický priemer (x) predstavoval na začiatku ZS 156,3 s a na konci LS sme u žien namerali čas až 143,3 s, ktorý je síce vyšší, ale stále pod hodnotami plaveckých štandard pre ženy 172,4 s (graf 1).

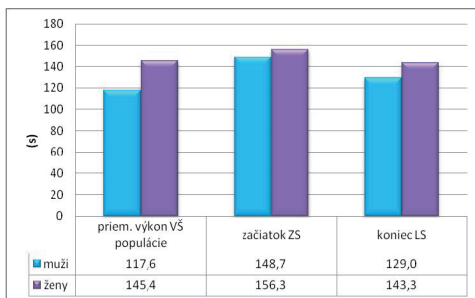
Výsledky súborov sme porovnávali so štandardami plaveckej spôsobilosti podľa Macejkovej (2008).

V r. 2000 sa na veľkom súbore študentov vysokých škôl na Slovensku riešil výkonový štandard, ktorý bol vytvorený tak, aby ho 75 % testovaných študentov splnilo. Na 100 m ľubovoľným spôsobom bol pre mužov vypočítaný štandard 136,7 s pre ženy 172,4 s. Priemerná hodnota plaveckej spôsobilosti súborov bola u mužov 117,6 s, u žien 145,4 s (Macejková, 2008).



Graf 1

Porovnanie úrovne plaveckej spôsobilosti študentov FCHPT so štandardami plaveckej spôsobilosti



Graf 2

Porovnanie úrovne plaveckej spôsobilosti študentov FCHPT s priemerným výkonom vysokoškolskej populácie v r. 2000

merný výkon predstavoval hodnotu 145,4 s. Na začiatku ZS boli ženy FCHPT síce pod týmito priemernými hodnotami, no po absolvovaní dvoch semestrov plávania sa svojimi hodnotami plaveckej spôsobilosti k priemerným výkonom VŠ populácie na Slovensku priblížili a túto hodnotu presiahli.

ZÁVER

Dosiahnuté výsledky, ktoré sme zaznamenali ukazujú, že u väčšiny plavcov aj neplavcov nastalo výkonnostné zlepšenie. Výrazné zlepšenie nastalo tak u mužov plavcov, ako aj u žien plavkyň, dôsledkom zlepšenia plaveckej techniky. Hodnotné sú aj naše pedagogické pozorovania. U študentov sa v priebehu absolvovania dvoch semestrov povinnej telesnej výchovy – plávania, zmenila pohybová koordinácia vo vode (štarty, obrátky, súhra pohybov) a dodržiavanie pravidiel plávania z hľadiska techniky jednotlivých plaveckých spôsobov. Na neposlednom mieste konštatujeme aj dobrú, ba až výbornú atmosféru počas hodín na plavárni. Na základe aplikácie inovatívnych a progresívnejších foriem, metód a prostriedkov, s podporou moderných didaktických pomôcok sa snažíme zatriktívniť hodiny plávania. Výsledkom uvedených snáh by mal byť kladný vplyv na zlepšenie telesnej zdatnosti a pohybovej výkonnosti študentov našej fakulty a vytváranie kladného vzťahu vysokoškoláka k pohybovej aktivite.

V našom výskume sme zistili, že výsledky testu vytrvalostného člnkového behu u žien vysokoškoláčok a z neho rezultujúce priemerné hodnoty $VO_2\max$ sú v porovnaní s priemernými hodnotami Erofitu nasledovné. Podľa Erofitu sú priemerné hodnoty vytrvalostného člnkového behu u žien vo veku 19,17 roka 35,71 úsekov, čo predstavuje $VO_2\max$ 27,4 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Naše študentky na začiatku ak. roka 2014/2015 dosiahli priemerné hodnoty $VO_2\max$ 22,0 ml.kg⁻¹.min⁻¹, čo sú hodnoty pod priemerom Erofitu, avšak na konci ak. roka už dosiahli hodnoty $VO_2\max$ 27,0 ml.kg⁻¹.min⁻¹, čím atakovali priemerné hodnoty $VO_2\max$ bežnej populácie uvádzané v Erofite. U mužov sú nami zistené výsledky $VO_2\max$ alarmujúce. Priemerné hodnoty vytrvalostného člnkového behu sú u mužov vo veku 19,53 roka podľa Erofitu 74,20 úsekov, čo predstavuje $VO_2\max$ 41,2 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Naši študenti na začiatku ak. roka 2014/2015 dosiahli priemerné hodnoty $VO_2\max$ 31,0 ml.kg⁻¹.min⁻¹, čo sú hodnoty hlboko pod

priemer Eurofitu. Na konci ak. roka boli hodnoty VO_2max o niečo lepšie $36,9 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, ale napriek tomu naši študenti stále nedosiahli priemerné hodnoty VO_2max pre bežnú populáciu uvádzané v Eurofite.

Zaujímavé zistenia uvádzajú (Pěluha a kol., 2015), kde vzájomne porovnávajú VO_2max s vybranými somatometrickými ukazovateľmi. Ako prvý somatometrický ukazovateľ použili BMI index. Ich predpoklad, že hodnoty VO_2max sú medzi študentmi s podváhou a normálnou váhou výrazne lepšie ako u študentov s nadváhou, resp. obezitou sa nepotvrdil. Ako druhý somatometrický ukazovateľ použili percentuálny podiel telesného tuku v tele. Vo vzájomnom porovnaní zaznamenali štatisticky významné rozdiely na hranici $p\text{-value} < 0,05$ v kategórii kde študenti s nízkou až normálnou hladinou telesného tuku dosiahli lepšie hodnoty VO_2max ako študenti s vysokým až veľmi vysokým percentuálnym podielom telesného tuku.

Napriek týmto zisteniam dochádza u našich študentov k zlepšeniu ich aeróbnej vytrvalosti v priebehu štúdia. Impulzom pre nich môže byť aj forma povinnej telesnej výchovy, resp. povinnej výberovej telesnej výchovy v bakalárskom štúdiu na našej fakulte s dotáciou 2 hodiny týždenne. Zlepšiť nízku úroveň a podporiť udržanie dobrej úrovne telesných dispozícií a zároveň poskytnúť široké spektrum možností relaxácie po vysokom duševnom, intelektuálnom zaťažení, to je rozhodujúce pre kvalitu a kvantitu telesnej výchovy na FCHPT STU v Bratislave. Do pedagogickej práce je potrebné neustále zavádzať nové programy a formy športovo-rekreačných aktivít, a tým dosiahnuť, aby študenti nechápali hodinu telesnej výchovy v študijnom programe ako povinnosť, ale ako východiskovú bázu na širšiu pohybovú aktivitu, s ktorou sa vnútorne absolútne stotožňujú. Základom je poznanie úrovne pohybovej výkonnosti študentov a poznanie ich záujmov orientovaných na rôzne druhy pohybových aktivít.

LITERATÚRA

- ANTALA, B. et. al. (2014). *Telesná a športová výchova a súčasná škola*. Bratislava: Národné športové centrum a Fakulta telesnej výchovy a športu UK v Bratislave. ISBN 978-80-971466-1-0.
- BENCE, M. (1997). Vplyv modifikovaného pohybového režimu na plaveckú spôsobilosť študentov telesnej výchovy. In: *Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť detí a mládeže*. Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie. Prešov 7.–9. Novembra 1996. Prešov: Vedecká spoločnosť pre TVaŠ, 1997, s. 287–290. ISBN 80-88885-02-7.
- BENCE, M. (2012). Porovnanie zmien plaveckej výkonnosti uchádzačov o štúdium telesnej výchovy v Banskej Bystrici v rokoch 2007–2012. In: *Plávanie 2012*. Banská Bystrica: Partner, 2012, s. 93–100. ISBN 978-80-89183-87-6.
- BENČURIKOVÁ, L. (2001). *Úroveň plaveckej spôsobilosti a jej podmieňujúce činitele*. Diplomová práca. Bratislava: FTVŠ UK, 2001.
- CHEBEŇ, D. (2010). Plavecká spôsobilosť uchádzačov o štúdium telesnej výchovy na UKF v Nitre. In: *Optimalizácia plaveckých výkonových štandardov na slovenských univerzitách*. Zborník výskumnej úlohy Vega č. 1/4482/07. Nitra: UKF, 2010, s. 95–99, ISBN 978-80-8094 631-9.
- MACEJKOVÁ, Y. (2008). Metodologické prístupy vo výskume plávania pod vplyvom meniaceho sa prostredia. In: *O výskume pohybových aktivít vo vodnom prostredí*. Vedecká monografia. Bratislava: Peter Mačura-PEEM, 2008, s. 7–32. ISBN 978-80-89197-94-1.
- MACEJKOVÁ, Y., BENČURIKOVÁ, L., RAMACSAY, R. (1996). Aktuálna úroveň plaveckej výkonnosti uchádzačov o štúdium na FTVŠ UK a faktory, ktoré ju ovplyvňujú. In: *Teoretické a didaktické problémy plávania a plaveckých športov*. Bratislava: FTVŠ UK, 1996, s. 5–10.

- MACEJKOVÁ, Y., BENČURIKOVÁ, L., KUCHÁR, T. (2014). Potreba transformácie výučby plávania na vysokých školách. In: *Plávanie – veda v praxi 2014*. Zborník prác z medzinárodnej vedeckej konferencie. Bratislava: STIMUL, 2014, s. 24. ISBN 978-80-8127-121-2.
- MORAVEC, R., KAMPMILLER, T., SEDLÁČEK, J. (2002). *Eurofit. Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť školskej populácie na Slovensku*. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 2002, s. 39–42, 61–62. ISBN 80-89075-11-8.
- PĚLUCHA, R., HANČÁK, J., BOBRÍK, M. (2015). The Influence of Somatometric Indicators on Students' Aerobic Performance at the Faculty of Chemical and Food Technology, Slovak University of Technology in Bratislava. *Journal of Sports Science*. 3(5), p. 234–238. ISSN 2332-7839.

Mgr. Andrea Koláriková, PhD.
FCHPT STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava
e-mail: andrea.kolarikova@stuba.sk



ZPRÁVY Z KONFERENCÍ

CONGRESS NEWS

KARDIO-PULMONÁLNÍ AKLIMATIZACE A ADAPTACE NA VYSOKOU NADMOŘSKOU VÝŠKU: OD FYZIOLOGIE KE KLINICKÉ PRAXI

CARDIO-PULMONARY ACCLIMATIZATION AND ADAPTATION TO HIGH ALTITUDE: FROM PHYSIOLOGY TO CLINICAL PRACTICE

Čtvrtý ročník konference „**Kardio-pulmonální aklimatizace a adaptace na vysokou nadmořskou výšku: od fyziologie ke klinické praxi**“ se konal na konci září 2016 v Kyrgystánu. Kongresový hotel Karven se nacházel u jezera Issyk-Kul, které je druhým největším alpského typu a v souladu s odborným zaměřením konference se nachází v nadmořské výšce cca 1600 m n. m., obklopeno čtyřtisícovými vrcholy pohoří Tien Shan.

Setkání organizoval tým profesora MUDr. T. M. Sooronbaeva ve spolupráci a za podpory: National Center of Cardiology and Internal medicine (NCCIM) named after Academician M. M. Mirrakhimov, Bishkek, University Hospital Zurich and Zurich Center for Integrated Human Physiology, University of Zurich, Switzerland, Kyrgyz Thoracic Society (KTS), European Respiratory Society (ERS), Excellence Cluster Cardio-Pulmonary System, American Physiological Society (APS), Pulmonary Vascular Research Institute (PVRI).

Více než sedmdesát účastníků, zajímajících se o fyziologii, pneumologii, kardiologii a trénink ve vyšší nadmořské výšce v průběhu čtyř dnů vyslechlo 28 přednášek a shlédlo řadu posterů prezentujících originální výzkumy a aktuální trendy v této specifické oblasti. Zvláštní pozornost byla věnována adaptaci a aklimatizaci na výšky okolo 3500 m n. m. a horské nemoci.

Prezentována byla jak obecná témata k problematice výšky, tak několik akademiků z Curychu, kteří pod vedením prof. K. Blocha v Kyrgystánu dlouhodobě působí, uvedlo výzkumy ke specifické problematice adaptace Kyrgyzů na vysokou nadmořskou výšku. Výsledkem švýcarské spolupráce s prof. T. M. Sooronbaevem jsou nejen zajímavé výsledky výzkumů, ale také zlepšující se medicínská péči o kyrgyské horaly žijící v těchto extrémních výškách. Adaptace Kyrgyzů na tyto výšky pro ně totiž z hlediska zdravotního není vůbec jednoduchá, protože ve výšce žijí jen přibližně tisíc let, na rozdíl od přibližně 20 000 let u Nepálců a 10 000 let u obyvatel And.

Cenu za nejlepší příspěvek pro mladé účastníky obdržel člen týmu prof. K. Blocha M. Furian, MSc., který prezentoval dvě studie akutních reakcí pacientů s CHOPN na vysokou nadmořskou výšku.

Na konferenci jsem vystoupil se zvanou přednáškou „Doping in shadow of high altitude training“. Toto kontroverzní téma se u posluchačů setkal s pozitivním ohlasem a vyvolalo bohatou diskusi.

Kromě kvalitních přednášek, impozantních hor i jezera Issyk-Kul byla pro mne osobně konference provázena řadou příjemných setkání jak s úžasnými organizátory, kteří pod vedením prof. Sooronbaeva odvedli po organizační stránce skvělou práci, tak s prof. Burtscherem z Innsbrucku, kde jsem v rámci doktorského studia semestr studoval. Velmi zajímavá byla také mezigenerační diskuse s prof. J. Prchalem a jeho bratrem, kteří v roce 1968 emigrovali do USA/Kanady.

Prof. T. M. Sooronbaev plánuje zorganizovat další konferenci za tři nebo čtyři roky. Držím mu palce, aby předsevzetí naplnil, protože bych se dalšího ročníku této zajímavé akce rád zúčastnil.

doc. PhDr. Jiří Suchý, Ph.D.

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín
e-mail: email@jirisuchy.cz, www.jirisuchy.cz