

STUDIA SPORTIVA

2012 ▪ číslo 1



Na první straně obálky je kinogram gymnasty při saltu vzad.

OBSAH

KINEZIOLOGICKÁ SEKCE

<i>Radim Jebavý, Tomáš Perič, Jiří Baláš, Miroslav Petr</i> Porovnání stimulace silových schopností prostřednictvím cvičení na labilních a stabilních plochách....	7
<i>Vanderka Marián, Longová Katarína</i> Kondičné schopnosti v štruktúre limitujúcich ukazovateľov výkonu karatistov	17
<i>Matouš Jindra, Ladislav Vomáčko, Dita Formánková, Klára Coufalová</i> Analýza zátěžových testů u skialpinistů	29
<i>Miriám Kalichová, Sylva Hřebíčková, Romana Labounková</i> 3D kinematická analýza bikrosového startu	35
<i>Kateřina Feitová, Viléma Novotná</i> Vliv intervenčního programu poweryoga na změny úrovně statické rovnováhy a složení těla – BMI....	45
<i>Tomáš Malý, František Zahálka, Lucia Malá, Jaroslav Teplan</i> Profil izokinetickej sily extenzorov a flexorov kolena u mladých futbalových hráčov	53
<i>Jan Hnízdil, Martin Škopek, Zdeněk Havel</i> Validita a reliabilita akcelerometru S3+ pro měření rychlosti chůze a běhu systémem Polar RCX5	61
<i>Jaroslav Teplan, Tomáš Malý, Pavel Hráský, František Zahálka, Aleš Kaplan, Lucia Malá, Jan Heller</i> Funkční charakteristiky hráčů fotbalu.....	69
<i>Kovářová Lenka, Jurič Miroslav, Kovář Karel</i> Analýza výkonu v triatlonu.....	83
<i>Pavel Korvas, Jiří Suchý</i> Síla odrazu běžců na lyžích u vybraných technik běhu	93
<i>Lucia Malá, Tomáš Malý, František Zahálka, Martin Tůma, Jaroslav Teplan</i> Telesné zloženie a distribúcia tekutín v vrcholových hádzanároch.....	99

SOCIÁLNĚVĚDNÍ SEKCE

<i>Aleš Sekot</i> Fair play ve světle problémů současného sportu	107
<i>Ján Grexa</i> Společensko-politické determinanty českého vysokoškolského sportu.....	117
<i>Šárka Maleňáková</i> Komparace vybavenosti žáků 9. tříd klíčovými kompetencemi k učení a řešení problémů.....	123
<i>Jarmila Novotná, Miroslava Lapšanská, Miroslav Fašianok, Karin Bugalova</i> Rozvoj tvorivosti študentov učiteľstva telesnej výchovy.....	133

STUDENTSKÁ SEKCE

<i>Marek Stockinger</i> Aktuální přístupy k problematice intermitentního (přerušovaného) zatížení	141
<i>Pavel Semerád, Viktor Pruša, Oldřich Racek</i> Daňové úlevy pro zaměstnance podporující sportovní družstva dětí a mládeže.....	145
<i>Tomáš Vencúrik</i> Porovnanie úspešnosti basketbalovej streľby vzhľadom na rôznu intenzitu zápasového zaťaženia.....	153

RECENZE, ZPRÁVY

RECENZE

<i>Aleš Sekot</i> J. Hendl, L. Dobrý a kol. Zdravotní benefity pohybových aktivit	163
<i>Viktor Pruša</i> Hajossy, R., Mačura, P. Fyzika a matematika úspešnej streľby v basketbale	164

<i>Ondřej Štaud</i> The Interaction of Sport and Society in the V4 Countries (Eds.: Gy. Szabó Földesi, T. Dólczi)	164
ZPRÁVY	
<i>Aleš Sekot</i> Sport a společnost sociologickou perspektivou zemí vícehrádké skupiny	166
<i>Jana Sklenářiková</i> Letní škola Riccione 2011	167

CONTENTS

KINESIOLOGY

<i>Radim Jebavý, Tomáš Perič, Jiří Baláš, Miroslav Petr</i> Comparison of strength training on unstable and stable surfaces for muscle strength development	7
<i>Vanderka Marián, Longová Katarína</i> The factors of conditioning within the structure of limit indicators of karate performance	17
<i>Matouš Jindra, Ladislav Vomáčko, Dita Formánková, Klára Coufalová</i> Stress test analysis of ski mountaineers	29
<i>Miriám Kalichová, Sylva Hřebíčková, Romana Labounková</i> 3D kinematic analysis of the bicross start	35
<i>Kateřina Feitová, Viléma Novotná</i> Effect of the poweryoga intervention programme on changes in the levels of static balance and body composition – BMI	45
<i>Tomáš Malý, František Zahálka, Lucia Malá, Jaroslav Teplan</i> Isokinetic strength profile of knee flexors and extensors in young soccer players	53
<i>Jan Hnízdil, Martin Škopek, Zdeněk Havel</i> Validity and reliability of S3 + accelerometer for measuring the walking and running speed with Polar RCX5 system	61
<i>Jaroslav Teplan, Tomáš Malý, Pavel Hráský, František Zahálka, Aleš Kaplan, Lucia Malá, Jan Heller</i> Determinations of functional characteristics of soccer players	69
<i>Kovářová Lenka, Jurič Miroslav, Kovář Karel</i> Analysis of the performance in the triathlon	83
<i>Pavel Korvas, Jiří Suchý</i> The Cross Country Skiers Push-off Force explored on selected Techniques	93
<i>Lucia Malá, Tomáš Malý, František Zahálka, Martin Tůma, Jaroslav Teplan</i> Body composition and distribution of liquids in female elite handball players	99

SOCIAL SCIENCES

<i>Aleš Sekot</i> Fair play in the light of problems of today's sport	107
<i>Ján Grexa</i> Socio-political determinants of the Czech university sport	117
<i>Šárka Maleňáková</i> Comparison of Key Competency Endowment for Learning and Problem Solving in Pupils of the 9th Grade at Elementary Schools	123
<i>Jarmila Novotná, Miroslava Lapšanská, Miroslav Fašianok, Karin Bugalova</i> Development of creativity in students–future teachers of physical education	133

STUDENT SECTION

<i>Marek Stockinger</i>	
Current approaches to problems of intermittent load	141
<i>Pavel Semerád, Viktor Pruša, Oldřich Racek</i>	
Tax relief of employees supporting sports teams of children and young people	145
<i>Tomáš Vencúrik</i>	
Comparison of the Successfulness of Basketball Shooting in Relation to the Different Intensity of the Game Load	153

REVIEWS, REPORTS

REVIEWS

<i>Aleš Sekot</i>	
J. Hendl, L. Dobrý a kol. Zdravotní benefity pohybových aktivit	163
<i>Viktor Pruša</i>	
Hajossy, R., Mačura, P. Fyzika a matematika úspěšnej streľby v basketbale	164
<i>Ondřej Štaud</i>	
The Interaction of Sport and Society in the V4 Countries. (Eds.: Gy. Szabó Földesi, T. Dólczi)	164

REPORTS

<i>Aleš Sekot</i>	
The Interaction of Sport and Society in the V4 Countries	166
<i>Jana Sklenaříková</i>	
Summer school Riccione 2011	167



Masarykova univerzita
Fakulta sportovních studií

Asociace psychologů sportu
České republiky

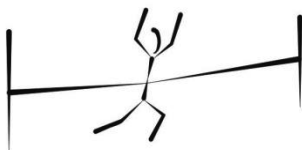


si Vás dovoluji pozvat na 3. ročník mezinárodní odborné konference

PSYCHOLOGIE SPORTU V PRAXI 2012

aneb

NEDÍLNÁ SOUČÁST PŘÍPRAVY SPORTOVCE



- Termín konání: **5. – 6. 10. 2012**
- Místo konání: Univerzitní kampus Bohunice, Fakulta sportovních studií, posluchárna A11/206
- Cíl konference: navázat na předchozí úspěšná setkání zájemců o sportovní psychologii, výměna zkušeností a znalostí, které přispívají k efektivní práci sportovního psychologa se sportovci a trenéry; představení výsledků výzkumů a jejich praktických přesahů do praxe; přiblížení oblasti psychologie sportu studentům psychologie
- Je určena: pro sportovní psychology, psychology příbuzných oborů, studenty psychologie či tělesné výchovy a sportu, sportovní trenéry mládeže i dospělých, pro všechny zájemce o sportovní psychologii
- Témata konference: **I. Práce sportovního psychologa se sportovci a týmy**
II. Sportovní trenéři z pohledu psychologie sportu
III. Využití pozitivní psychologie v práci sportovního psychologa

www.fsps.muni.cz/konference-APS-2012/

Porovnání stimulace silových schopností prostřednictvím cvičení na labilních a stabilních plochách

Comparison of strength training on unstable and stable surfaces for muscle strength development

Radim Jebavý, Tomáš Perič, Jiří Baláš, Miroslav Petr

Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, Praha

Abstrakt:

Práce se zabývá porovnáním a ověřením účinnosti didaktického programu cvičení na labilních a stabilních plochách pro stimulaci silových schopností. Experimentální studie se zúčastnilo 50 rekreačních sportovců, kteří byli náhodně rozděleni do skupin se silovým programem na labilních nebo stabilních plochách. Pohybový program trval 10 týdnů a obsahoval 22 cvičebních jednotek (2–3 cvičební jednotky/týden v délce 45–60 min). Sledována byla vytrvalostní síla horních i dolních končetin v dynamickém i statickém režimu na počátku, uprostřed a na konci intervenčního období.

Výsledky studie ukazují, že silový program na stabilních i labilních plochách vedl k významnému nárůstu vytrvalostní síly u obou skupin. Účastníci silového programu na labilních plochách zaznamenali významně vyšší nárůst vytrvalostní síly v dynamickém režimu po prvních 5 týdnech intervence než skupina cvičící na stabilních plochách. V druhé části silového programu jsme neshledali významné rozdíly v přírůstku síly mezi skupinami.

Abstract:

In our work we sought to verify the effectiveness of a didactic programme of exercise on unstable surfaces for stimulation of strength abilities, compared to a similar didactic programme conducted on stable surfaces, thus creating an alternative choice for coaches, teachers, and sports instructors. A major element of the didactic process is the quality of the strength training programme on stable and unstable surfaces.

The sample of probands was selected from a population of college and recreational and active athletes from Prague. The group was made up of men aged 20 to 35 (n = 50). The probands were randomly assigned to two groups. From a methodological point of view, this was a single-factor, two-level experiment. The experimental factor was represented by a specific strength programme (exercise on unstable surfaces, exercise on a stable base, without any exercise programme). The movement programme lasted 10 weeks and contained 22 exercise units.

When evaluating the overall results of the tests before and after the experimental programme, we come to be of the opinion that the experimental programme manifested itself positively in effectiveness of stimulating strength abilities.

Based on the results of our experiment, it was shown that the strength programme affected an increase in the duration of strength in both dynamic and static regimens. With the strength programme on unstable surfaces there was a tendency towards greater increases in the number of repetitions as opposed to the programme on stable surfaces at the beginning of the programme for exercise in a dynamic regimen. This can be applied in dynamic development as well as in a didactic process.

Klíčová slova: Silový program, labilní plochy, didaktický proces, hluboký stabilizační systém

Key words: Strength program, unstable surfaces, diactic program, deep stabilisation system

Projekt je součástí SVV 265602.

ÚVOD

Problematika efektivity silového tréninku je stále více v popředí sportovní přípravy a je považována za její významné kritérium. Současná sportovní praxe klade nároky na všechny složky sportovní přípravy, neustále dochází ke zvyšování tréninkového zatížení, zejména v oblasti intenzifikace. To u většiny sportovců vyžaduje vysokou připravenost právě i po silové stránce.

V poslední době se začíná prosazovat stimulace silových schopností a aktivace hlubokého stabilizačního systému prostřednictvím labilních ploch. Kolář & Lewit (2005) a Potvin & Benson (2003) zdůrazňují, že nestabilní plochy při cvičení vedou na rozdíl od stabilního podkladu ke zvýšené činnosti hlubokého stabilizačního systému (dále jen HSS) a rovněž vyšší koncentraci pro provedení cviku. Podle autorů, kteří se danou problematikou zabývají (Ruiz & Richardson, 2005, Kyungmo at al., 2009, Potvin & Benson, 2003, Yaggie & Campbell, 2006), jsou svaly při silových cvičeních na nestabilních plochách na rozdíl od stabilních podložek zapojeny do činnosti v různém čase i různém pořadí. Při udržování rovnováhy na nestabilních plochách se při silovém cvičení do regulace pohybu ve větší míře zapojují i receptory pohybových orgánů – proprioreceptory (Čierná at al., 2010). Proprioreceptory (svalová vřeténka, šlachová tělíska) neustále vysílají do CNS informace o aktuálním stavu každého svalu. Díky tomu jsou naše pohyby přesně usměrněné co se rozsahu a intenzity týče, protože neustálé dostředivé vzruchy z těchto receptorů umožňují prostřednictvím CNS stálou kontrolu a úpravu další činnosti svalů podle okamžité situace. Většinou jsou labilní plochy využívány v oblasti rehabilitace a fyzioterapie. Proto byla doposud většina odborných studií zaměřena na efekt cvičení na nestabilních plochách pro rehabilitační účely (Kolář & Lewit, 2005, Suchomel, 2006). Řada sportovců ovšem využívá tento typ tréninku jako doplněk nebo změnu obtížnosti již zavedených silových cvičení.

Někteří autoři (Ruiz & Richardson, 2005, Kyungmo at al., 2009, Yaggie & Campbell, 2006) poukazují na výrazný efekt využívání labilních ploch při zapojení nových motorických jednotek a posturálního svalstva v oblasti HSS trupu. Podle Hamára & Lipkové (1996) se také díky labilním plochám zlepšuje svalová regulace při produkci svalové síly, což se projevuje schopností zapojit v určitém čase vyšší počet motorických jednotek. Koordinací náboru několika motorických jednotek se zvýší i maximální síla kontrakce celého svalu, respektive celých svalových skupin. Zlepšení schopnosti současně aktivovat vyšší počet svalových vláken a motorických jednotek sledoval za pomoci EMG (elektromyografie) Fry a kol. (2004). Podobnou problematikou aktivace svalových skupin při silových cvičeních na nestabilních a stabilních podložkách se zabíralo více autorů (Goodman, 2008, Nuzzo, 2008) a zjistili, že u nich nebyl rozdíl ve svalové aktivaci při cvičení s činkami na labilní podložce a lavičce. Rovněž však konstatovali nejednoznačné závěry studií na dopad silového tréninku na labilní a stabilní podložce. Na základě těchto východisek se v literatuře (i ve sportovní praxi a didaktickém procesu) objevují otázky, jestli přináší stimulace silových schopností založená na cvičení na labilních plochách větší efektivitu rozvoje než obdobná cvičení na stabilních podložkách.

Podle uvedených autorů mají silová cvičení na labilních plochách poměrně velký potenciál. Mohou být cestou ke zkvalitnění silové přípravy sportovců, zlepšit funkci HSS jedince a nepřímo přispět k vyšší sportovní výkonnosti.

Cíl práce

Ověřit účinnost silového programu na labilních plochách pro stimulaci silových schopností v porovnání s obdobným silovým programem realizovaným na stabilní ploše.

METODIKA

Charakteristika zkoumaného souboru

Výzkumný soubor byl vybrán z populace vysokoškoláků a pražských rekreačních i aktivních sportovců, jejichž pohybová činnost nebyla soustředována přímo na stimulaci silových schopností. Soubor byl tvořen muži ve věku 20–35 let ($n = 50$). Probandi byli randomizovaně přiděleni do dvou skupin (I. skupina cvičila na nestabilních plochách, $n = 25$, II. skupina cvičila na stabilní ploše, $n = 25$).

Z metodologického hlediska se jednalo o jednofaktorový dvouhladinový experiment. Experimentální faktor představoval specifický silový program (cvičení na labilních plochách, cvičení na stabilní ploše). Pohybový program trval 10 týdnů a obsahoval 22 cvičebních jednotek (2–3 cvičební jednotky/týden v délce 45–60 min).

Před zahájením programu bylo provedeno vstupní měření úrovně silových schopností, kontrolní měření bylo provedeno po pěti týdnech a výstupní po ukončení programu.

Po randomizovaném rozdělení do dvou skupin provedla skupina cvičící na nestabilních plochách i skupina cvičící na stabilní podložce test maximální síly z důvodu určení odporu pro intervenční program. Test obsahoval cviky dřep a tlak na lavici. Odpor zatížení během silového programu byl stejný pro všechny účastníky a pohyboval se podle druhu cvičení mezi 30–50 % maxima. Rychlost provedení cviků byla vždy nemaximální, kladl se důraz na plynulý pohyb v excentrické i koncentrické fázi bez zastavení v nejnižší i v konečné pozici. Jedno opakování trvalo 3 s pro provedení dřepu a 2,5 s pro tlaky na lavici a kliky (frekvence opakování byla dána metronomem). Test maximální síly byl proveden dvakrát. Podruhé se uskutečnil po kontrolním měření. Podle jeho výsledků se upravily velikosti odporů u cvičení.

První skupina absolvovala silový program jen na labilních plochách. Druhá absolvovala celý silový program na stabilních plochách s fixováním podpurných tělesných segmentů. Obsahem silového programu obou skupin byla stejná nebo velmi podobná cvičení a prostředky, které byly používány při testování: dřepy, tlaky na lavici a kliky v různých modifikacích. V programu se u obou skupin shodovaly jak počty opakování, tak délka i rychlost provedení jednotlivých cvičení.

Testování

Silový program byl zahájen i zakončen diagnostikou silových schopností, která se skládala ze šesti motorických testů.

Před zahájením testů proběhlo standardizované rozcvičení. Probandi se po pětiminutovém zahřátí na ergometru rozcvičili pětiminutovým dynamickým protahováním a následným zapracováním jednou sérií v dřepu a tlaku na lavici provedenou s osou činky (20 kg) na 10 opakování. Po rozcvičení byl odpočinek 3 minuty. Testováním probandů jsme zjišťovali hodnoty 6 indikátorů silových schopností – dřepy s činkou (s 50 % hmotnosti probanda), tlaky na lavici (s 40 % hmotnosti probanda) a kliky. Testy byly zaměřeny na projev silové vytrvalosti v dynamickém a statickém režimu. Silový výkon u jednotlivých cvičení byl vždy prováděn do vita maxima. Nejdříve se provedl cvik v dynamickém režimu a po odpočinku následoval stejný cvik ve statickém režimu. Rychlost provedení jednotlivých opakování u dynamického režimu byla dána metronomem. Mezi jednotlivými testy byl vždy tříminutový odpočinek.

Vyhodnocení výsledků

K charakteristice souboru byla použita deskriptivní statistika (průměry a směrodatné odchylky). Efekt silového programu byl posouzen 3 x 2 (čas x silový program) analýzou rozptylu s opakováním měření, kde čas představoval vnitroskupinový a silový program meziskupinový faktor. Levenův test byl proveden k zjištění homogenity chybového rozptylu v jednotlivých buňkách. Statistická významnost α byla stanovena na hladině $p < 0,05$ a η^2 bylo uvedeno k hodnocení procenta vysvětlené rozptylu nezávisle proměnnou. K výpočtům a grafickým znázorněním byl použit software SPSS pro Windows (19.0) a Microsoft Excel (2002).

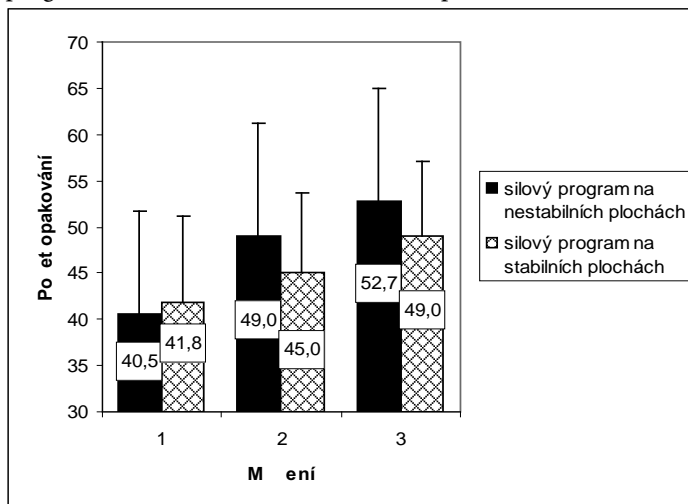
VÝSLEDKY

Při posuzování celkových výsledků testů před a po silovém programu docházíme k názoru, že vlastní programy se pozitivně projevily v efektivitě stimulace silových schopností. Konkrétní hodnoty testů u jednotlivých výzkumných skupin jsou dále uvedeny s průměry a směrodatnými odchylkami v grafech 1–6.

Faktor času byl významný u všech testů na hladině $p = 0,000$, η^2 se pohybovala v rozmezí 0,27–0,77. U obou programů jsme mohli konstatovat významné změny sledovaných proměnných mezi prvním a závěrečným měřením. Rozdíl působení silového programu na výsledky testů můžeme posuzovat na zá-

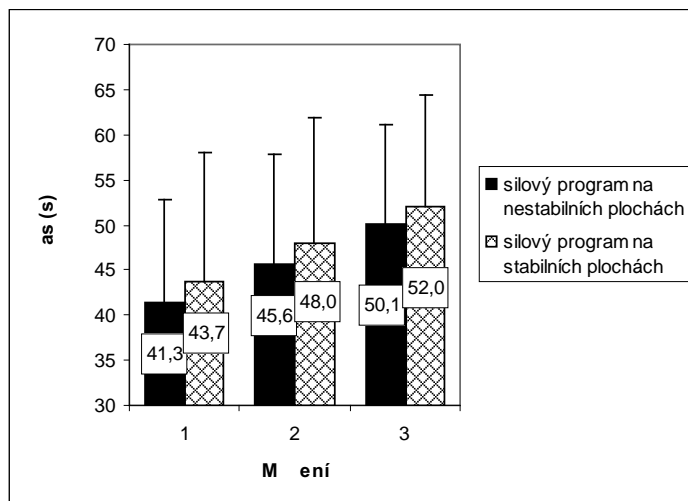
kladě interakce času a silového programu. Významnou interakci jsme zaznamenali pro dynamický dřep $p=0,000$; $\eta^2=0,36$, dynamické tlaky s činkou $p=0,004$; $\eta^2=0,19$, a kliky $p=0,013$; $\eta^2=0,15$ pouze mezi prvním a druhým měřením. Mezi druhým a třetím měřením k žádné významné interakci nedošlo.

Graf 1: Průměrné výsledky a směrodatné odchylky u opakovaného měření dynamického dřepu pro skupiny se silovým programem na stabilních a nestabilních plochách



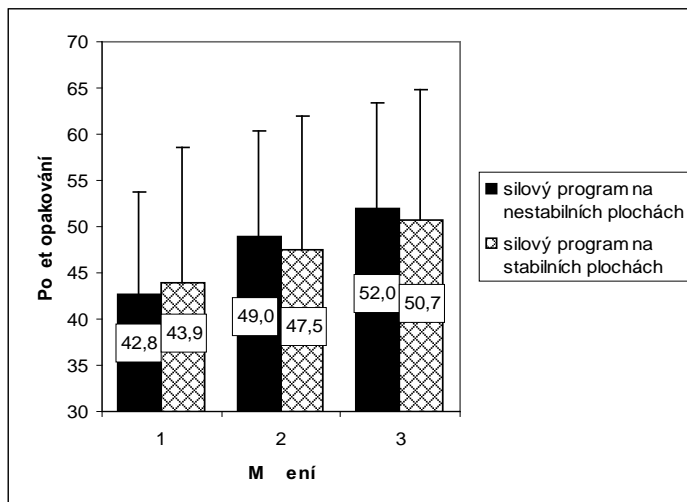
Na grafu č. 1 vidíme, že v testu dynamické dřepy se během intervence průměrně zlepšila skupina cvičící na nestabilních plochách (dále jen NP) o 12,2 opakování, skupina cvičící na stabilní podložce (dále jen SP) se průměrně zlepšila o 7,2 opakování oproti vstupním hodnotám. Ve výsledcích tohoto testu jsou patrné nejvyšší přírůstky ze všech testových položek. Na grafu je rovněž zřejmý větší rozdíl přírůstků jen mezi 1. a 2. měřením.

Graf 2: Průměrné výsledky a směrodatné odchylky u opakovaného měření statického dřepu pro skupiny se silovým programem na stabilních a nestabilních plochách



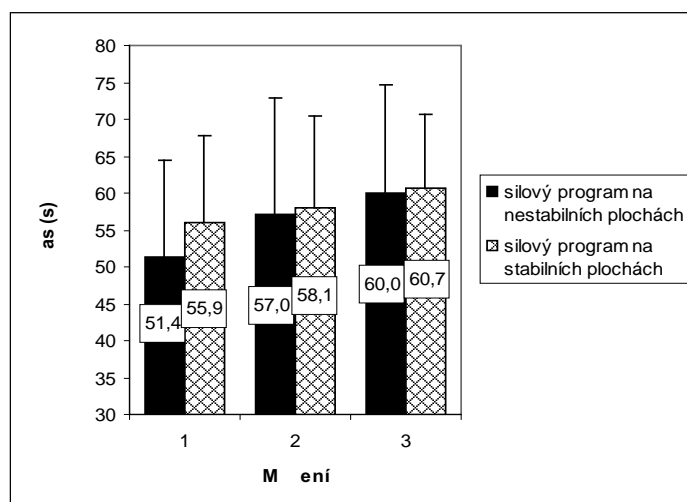
Na grafu č. 2 pozorujeme, že v testu statický dřep se během intervence NP průměrně zlepšila o 8,8 s a SP o 8,3 s oproti vstupním hodnotám.

Graf 3: Průměrné výsledky a směrodatné odchylky u dynamického tlaku s činkou pro skupiny se silovým programem na stabilních a nestabilních plochách



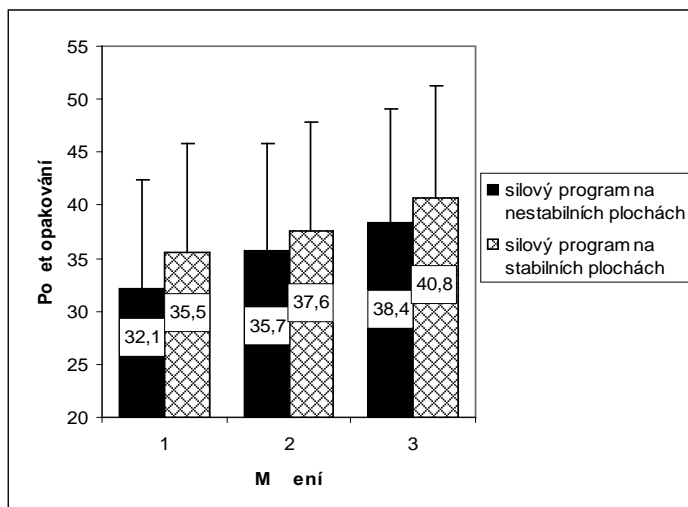
Graf č. 3 ukazuje, že v testu dynamické tlaky na lavičce se během intervence NP průměrně zlepšila o 9,2 opakování a SP o 6,8 opakování oproti vstupním hodnotám.

Graf 4: Průměrné výsledky a směrodatné odchylky u statického tlaku s činkou pro skupiny se silovým programem na stabilních a nestabilních plochách



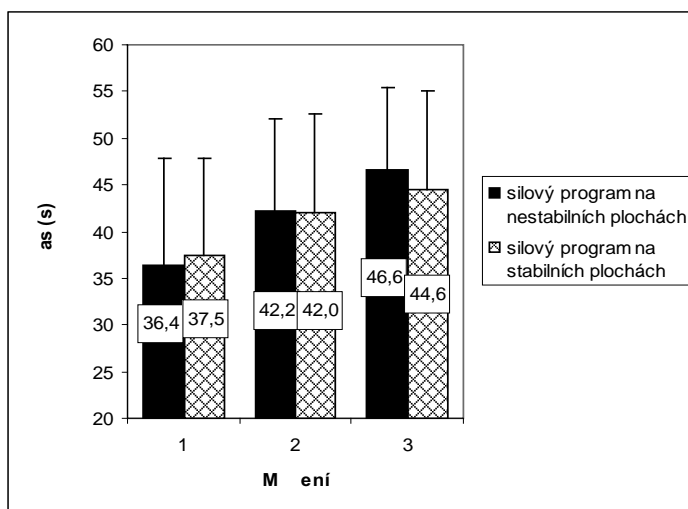
Z grafu č. 4 konstatujeme, že v testu statický tlak na lavičce se během intervence NP průměrně zlepšila o 8,6 s a SP o 4,8 s oproti vstupním hodnotám.

Graf 5: Průměrné výsledky a směrodatné odchylky u dynamických kliků pro skupiny se silovým programem na stabilních a nestabilních plochách



Graf č. 5 ukazuje, že v testu dynamické kliky se během intervence NP průměrně zlepšila o 6,3 opakování a SP o 5,3 opakování oproti vstupním hodnotám.

Graf 6: Průměrné výsledky a směrodatné odchylky u statických kliků pro skupiny se silovým programem na stabilních a nestabilních plochách



Na grafu č. 6 vidíme, že v testu statický klik se během intervence NP průměrně zlepšila o 10,2 s a SP o 7,1 s oproti vstupním hodnotám.

Nárůsty přírůstků jsou u skupiny NP oproti skupině SP statisticky i věcně významné jen v první části silové intervence u dynamických cvičení (grafy 1, 3, 5). U NP jsme konstatovali, že oproti SP se největších rozdílů dosáhlo po prvních pěti týdnech silového programu hlavně v testech dynamické dřepy (NP má průměrný přírůstek 8,5 opakování a SP 3,2 opakování), pak dynamické tlaky na lavici (NP má průměrný přírůstek 6,2 opakování a SP 3,6 opakování) a nakonec dynamické kliky (NP má průměrný pří-

růstek 3,6 opakování a SP 2,1 opakování, grafy č. 1, 3, 5). U statického provedení (grafy 2, 4, 6) žádné statisticky a věcně významné rozdíly nenastaly.

DISKUZE

Cílem studie bylo ověření účinnosti silového programu na labilních plochách pro stimulaci silových schopností v porovnání s obdobným silovým programem realizovaným na stabilní ploše.

Mezi oběma experimentálními skupinami jsme zaznamenali významné rozdíly mezi prvním a druhým měřením u dynamického charakteru cviků. Shodujeme se s literaturou, že silový program má vliv na stimulaci silových schopností i u populace rekreačních sportovců Fleck & Kraemer (1987), Baechle & Earle (2008). Naše rozdíly jsme zaznamenali jen v prvních pěti týdnech silového programu a pouze u silové vytrvalosti v dynamickém režimu cviků. Při výstupním měření po deseti týdnech se rozdíly mezi skupinami téměř nevyskytovaly. V porovnání s publikacemi Ruiz & Richardson (2005), Kyungmo et al. (2009), Yaggie & Campbell (2006), Goodman (2008) Čierná et al. (2010) je možný rozdíl mezi skupinou NP a SP způsobený díky náborem nových motorických jednotek, tedy zvýrazněné vnitrosvalové a mezi-svalové koordinace. Podle Koláře & Lewita (2005) je rozdíl možný i zvýšenou koncentrací na provedení cviku. Další otázka ovlivnění našich výsledků se týká energetického výdeje. Existují názory, že u cvičenců na labilních plochách je energetický výdej vyšší. Výsledky skupiny cvičící na labilních plochách by tedy mohly být částečně ovlivněny i energetickým výdejem i vzhledem k tomu, že naše silové testy mají silově-vytrvalostní režim. Studie Zemkové (2010) se touto problematikou zabývá. Zemková porovnávala energetický výdej skupin cvičenců na labilním a stabilním podkladě při dřepu a tlaku s činkou. Její výsledky ukazují, že za 1 minutu cvičení byl energetický výdej velmi podobný. Na labilních podložkách byl vždy energetický výdej oproti stabilním podložkám o něco vyšší. Jednalo se ale o věcně nevýznamné rozdíly (27,5 kJ ku 25,0 kJ ve dřepu a 22,1 kJ ku 18,7 kJ při tlaku s činkou).

Rovněž se dle Yaggie & Campbell (2006), Koláře & Lewita (2005) a Kyungmo et al. (2009) může jednat o rychlejší a kvalitnější aktivaci HSS v oblasti páteře, který se na labilních plochách pravděpodobně může stimulovat výrazněji než na stabilních podložkách. V druhé části experimentu jsou rozdíly mezi NP a SP již minimální. U statického provedení cviků dokonce žádné rozdíly mezi skupinami nepozorujeme. Můžeme se tedy domnívat, že výraznější efekt pro vytrvalostní silovou přípravu u dynamického režimu cvičení zpočátku intervence se po déletrvající aplikaci postupně vytrácí a cvičení na labilních plochách přestává být efektivní. Podle výsledků se jeví, že pro statický režim cviků nemají silová cvičení na labilních plochách oproti stabilním ploše z hlediska zvýšení přírůstků žádný význam.

Naše zjištění je částečně v souladu s výzkumem Čierné et al. (2010). Sledovala změny v projevech maximální síly v tlaku na stabilním a labilním podkladě. Neshledala významné rozdíly maximální síly v 1 RM mezi tlakem na lavici a na velkém míči. Dokonce se projevovaly tendence vyšších výkonů při použití stabilní podložky oproti labilní. Při tlaku na lavici naměřila hodnoty $81,33 \pm 12,74$ kg oproti $80,67 \pm 14,62$ tlaku na velkém míči.

Z výsledků studie Wahl & Behm (2008), kteří hodnotili EMG aktivitu několika svalových skupin během cvičení na stabilních podložkách a nestabilních plochách (Dyna Disc, BOSU, velký míč, nestabilní deska) u několika základních cviků (výpady vpřed, výpady stranou, extenze kyčle a další), vyplývá, že u dlouhodobě silově trénovaných jedinců nepředstavují cviky na nestabilních plochách adekvátní stimul pro nervosvalový systém. Balanční cviky mají zejména u tohoto stupně trénovanosti nižší potenciál nárůstu svalové síly než cviky na stabilní podložce, u kterých může být díky tomu využita vyšší intenzita cvičení. S podobným výsledkem přichází i studie Hamlyn et al. (2007), kde byla zjištěna vyšší EMG aktivita svalstva trupu u klasických cviků jako je dřep s činkou nebo mrtvý tah ve srovnání s nestabilními cvičeními. Autoři studie poukazují, že u silově trénovaných jedinců nemá tento typ tréninku dostatečný stimulační efekt na zvýšení síly svalstva trupu jako klasické cviky.

Námi naměřené hodnoty můžeme vztáhnout pouze k populaci mužů mezi 20–35 rokem, kteří se silovému tréninku pravidelně nevěnují. Určitě by bylo zajímavé porovnat výsledky stejného nebo podobného experimentu zaměřeného na vytrvalostní sílu (nebo i další silové projevy) u výkonnostních nebo vrcholových jedinců s pravidelnou silovou přípravou. Do našeho experimentu bylo původně plánováno

začlenit i skupinu vrcholových závodníků, kteří provádějí silovou přípravu pravidelně. Nakonec ale jejich silová příprava nesplňovala podmínky našeho experimentu, a proto nebylo možné zařadit jejich výsledky do této studie.

ZÁVĚRY

Na základě výsledků našeho experimentu se ukázalo, že silový program měl vliv na zvýšení vytrvalostní síly v dynamickém i statickém režimu u obou skupin. U silového programu na labilních plochách byl statisticky i věcně významný rozdíl vyššího přírůstku počtu opakování oproti intervenci na stabilní ploše v počátku programu u cvičení v dynamickém režimu. V druhé části experimentu se hodnoty přírůstků obou skupin výrazněji neodlišovaly. Naše výsledky ukazují, že silová cvičení na labilních plochách jsou stejně efektivní jako tradiční cvičení na stabilních plochách. V počátcích cvičení na labilních plochách můžeme očekávat vyšší nárůst vytrvalostní dynamické síly, což lze zohlednit jak ve sportovní, tak i v didaktické praxi.

Literatura

- BAECHLE, T. R. & EARLE, R.W. (2008). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Champaign: Human Kinetics.
- ČIERNÁ, D., ZEMKOVÁ, E., VANDERKA, M. & KAMPMILLER, T. (2010). Atletika 2010. In VINDUŠKOVÁ, J. Špecifická kondičného posilňovania v kombinácii s fitoptou (s. 151 – 156). Praha: UK FTVS.
- FLECK, S. J. & KRAEMER, W. J. (1987). *Designing resistance training programs*. Champaign: Human Kinetics.
- FRY, A. C. et al. (2004). Performance decrements with high intensity resistance exercise overtraining. In MORAVEC, R. et al. *Teória a didaktika športu* (s. 86). Bratislava: Fakulta telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského.
- GOODMAN, C. A. (2008). No difference in 1RM strength and muscle activation during the barbell chest press on a stable and unstable surface. *Journal of strength and conditioning research*, r. 22, č. 1, s. 88-94.
- HAMÁR, D. & LIPKOVÁ, J. (1996). *Fyziológia telesných cvičení*. Bratislava: UK.
- HAMLIN, N., BEHM, D. G., & YOUNG, W. B. (2007). Trunk muscle activation during dynamic weight-training exercises and isometric instability activities. *Journal of strength and conditioning research*, r. 21, č. 4, s. 1108 - 1112.
- KOLÁŘ, P. & LEWIT, K. (2005). Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*, r. 15, č. 5, s. 270 – 275.
- KYUNGMO H., RICARD, M. D. & FELLINGHAM, G.W. (2009). Effects of a 4-Week Exercise Program on Balance Using Elastic Tubing as a Perturbation Force for individuals. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. With a History of Ankle Sprains, r. 39, č. 4, s. 246-255.
- NUZZO, J. L. (2008). Trunk muscle activity during stability ball free weight exercises. *Journal of strength and conditioning research*, r. 22, č. 1, s. 95-102.
- POTVIN, A. & BENSON, CH. (2003). *The Great Balance + Stability Handbook*. Blaine: Pruductive Fitness Produkt Inc.
- RUIZ, R. & RICHARDSON, M. T. (2005). Functional balance training using a domed device. *Strength Conditioning Journal*, r. 27, č. 1, s. 50-55.
- SUCHOMEL, T. (2006). Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, r. 2006, č. 3, s. 112 – 124.
- WAHL, M. J., & BEHM, D. G. (2008). Not all instability training devices enhance muscle activation in highly resistance-trained individuals. *Journal of strength and conditioning research*, r. 22, č. 4, s. 1360 - 1370.
- YAGGIE, J. A. & CAMPBELL, B. M. (2006). Effects of balance training on selected skills. *Journal of strength and conditioning research*, r. 20, č. 6, s. 422 - 428.

ZEMKOVÁ, E., DZURENKOVÁ, D. & KOVÁČIKOVÁ, Z. (2010). Energy demand of barbell chest presses and square performed on stable and unstable surfaces. IN RAZ-LIEBERMANN, T. et al. *Exercise and sport science* (s. 123). Tel Aviv: ISHPES.

Kondičné schopnosti v štruktúre limitujúcich ukazovateľov výkonu karatistov

The factors of conditioning within the structure of limit indicators of karate performance

Vanderka Marián, Longová Katarína

Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovensko

Abstrakt

Cieľom práce bolo prispieť k objasneniu štruktúry limitujúcich faktorov športového výkonu v karate, z ktorých sme vybrali disjunktívne reakčno-rýchlostné schopnosti dolných končatín na optické podnety a rýchlosť úderu seiken čoku cuki z hľadiska hierarchického usporiadania vybraných motorických faktorov prostredníctvom kvantifikovaného matematického modelu. Namerané hodnoty sme spracovali a párovou korelačnou analýzou sme zistili mieru závislosti medzi jednotlivými premennými. Pomocou regresnej a parciálnej korelačnej analýzy sme zostavili empirický model štruktúry vybraných motorických faktorov limitujúcich výkon v karate. K nám zvoleným závislým premenným boli do druhej faktorovej úrovne na základe významných koeficientov mnohonásobnej determinácie zaradené motorické faktory: skok do diaľky z miesta, beh na 400m, hod plnou loptou a ľah sed. Do tretej faktorovej úrovne sme na základe štruktúrálnej analýzy zaradili: beh na 50m, počet klukov za 10s, beh zo zmenami smeru 10x5m, zhyby a výdrž v zhybe, prepočet VO_2max .

Abstract

The aim of the presented work is to contribute to the clarification of the structure of sport performance limiting factors within karate, out of which the following were chosen: disjunctive reaction time lower extremities on visual stimulus and velocity of strike seiken čoku cuki from the perspective of hierarchical formation of the mathematical model. The measured values were processed and the paired comparison analysis was used to find the dependency rate between the particular variables. We used both regression and partial correlation analysis for creating the empirical model of the structure of selected motoric factors, which are limiting the performance in karate. On the "second level factor" concerning dependent variables which we have selected, the following motoric factors proved to be significant: standing long jump, 400m run, overhead medicimbal throw and No of sit ups during 1 min. period. On the "third level factor" it were: 50m dash from standing start, No of push ups in 10 second, shuttle run 10x5m, pull ups and isometric endurance in upright position of pull ups, calculation of maximal oxygen consumption (VO_2max).

Kľúčové slová: karate, štruktúra, motorická výkonnosť, kondičné schopnosti

Key words: karate, structure, motor performance, conditioning

ÚVOD

Poznaním štruktúry športového výkonu získavame možnosť kvantifikovať vzťahy a vplyvy faktorov navzájom, súčasne na rôznych úrovniach. Spojením empirických podkladov s príslušnými metódami (faktorová analýza, mnohonásobná korelačná a regresná analýza) vzniká možnosť objektívnejšie posúdiť významnosť faktorov z hľadiska športového výkonu. Okrem toho poskytuje mnohostranné konkrétne kvantifikované a relatívne i hlboké informácie o podstate športového výkonu, a tým vstupuje do systému športovej prípravy ako optimalizačný činiteľ (Kampmiller, 1980).

Prvé náznaky komplexnejšieho chápania športového výkonu, aj keď menej rozpracovaného, nachádzame u Fetza (1976). Z pohľadu športového tréningu rozlišuje komponenty telesné, technické a taktické. Ďalšie komplexné koncepcie teórie športového výkonu boli rozpracované Choutkom a Dovalilom (1971) a neskôr Choutkom (1976). Riešené boli základné otázky podstaty športového výkonu. V tejto súvislos-

ti boli vytýčené tri tematické okruhy: štúdium štruktúry športového výkonu, štúdium predpokladov pre dosahovanie limitujúcich športových výkonov a štúdium podmienok limitujúcej športovej výkonnosti.

Kampmiller (1996) rozoznáva faktory viacerých úrovní. Na prvej úrovni sa nachádzajú špecifické faktory a na najnižšej úrovni faktory všeobecné. Medzi faktormi a športovým výkonom rozoznáva väzby priame, ktoré priamo vplývajú na športový výkon, a nepriame, ktoré vplývajú na športový výkon ovplyvňovaním faktora priameho s vyššou hierarchiou. Jednotlivé faktory limitujúce športový výkon sa teda navzájom prelínajú a podmieňujú. Dôležitosť jednotlivých faktorov podmieňujúcich výkon je rôzna v závislosti od konkrétneho druhu športu.

Vychádzajúc zo štruktúry športového výkonu v karate (Zemková, 1996), existuje významné postavenie napr. vytrvalosti v dynamickej sile, ktorá sa uplatňuje najmä počas zápasu, ktorý trvá, ak nedosiahne jeden z karatistov osem bodový náskok, 3 minúty, vo finálových zápasoch u mužov až 4 minúty.

Karate patrí do skupiny rýchlostno-silových športov, predpokladáme u karatistov vyšší podiel práve rýchlych svalových vlákien. Uvedený predpoklad sa potvrdil aj vo výskume Dzurenkovej a kol. (1996), ktorá zistila v testovanom súbore karatistov do 18 rokov, v priemere 47 % rýchlych svalových vlákien.

Vo výskume Zemkovej (1996) sa uvádza, že všeobecná vytrvalosť, na rozdiel od špeciálnej, nie je jedným z limitujúcich faktorov športového výkonu v karate. To však neznamená, že nie je pre karatistu dôležitá, nakoľko športový zápas v karate si vyžaduje od karatistu schopnosť podávať acyklický rýchlostno-silový výkon, pri ktorom sa podľa Zemkovej, Dzurenkovej, Longu (1996) pohybuje pulzová frekvencia v rozmedzí hodnôt 180 až 200 pulzov za minútu, intenzita zaťaženia je na úrovni maxima a submaxima s hladinou krvného laktátu od 9,5 do 12,5 mmol/l, niekoľkokrát v priebehu súťažného dňa. To znamená, že karatista by mal popri maximálnom využívaní anaeróbných zdrojov syntézy ATP mať aj dostatočnú úroveň aeróbnych schopností, pretože práve aeróbnym tréningom môžeme pripraviť v organizme vhodné podmienky na získanie vyššej úrovne anaeróbnych schopností.

Výkon v karate ako športovej disciplíny je pomerne zložitým komplexom činností, ktoré ovplyvňuje množstvo faktorov. Pravdepodobne existujú možnosti kompenzácie jedného faktora iným, no bez základných empirických modelov je aplikácia individualizácie nie veľmi efektívna. Štrukturálne analýzy výkonov boli donedávna doménou modelovania športového tréningu bývalého východného bloku. Dnes sa stretávame s podobnými analýzami globálnejšie, avšak v karate sme nenašli iné ako od Zemkovej (1996 a 1998). Tá vo svojej práci rozdelila faktory v karate do troch skupín, na faktory limitujúce športový výkon, faktory podmieňujúce športový výkon a faktory nepriamo podmieňujúce športový výkon. Do prvej úrovne zaradila test agility s 29 % príspevkom a špeciálnu vytrvalosť v rýchlosti horných končatín (udieranie do žinenky) so 17 % parciálnym príspevkom. Z motorických faktorov sa sprostredkovanou väzbou k športovému výkonu potvrdila vzťah k akčnej rýchlosti horných končatín (úder gyaku cuki v postoji zenkucu dači) 35 % a vo výbušnej sile horných končatín (hod plnou loptou z bojového postoja) 9 %.

Netreba zabúdať, že okrem pohybových schopností, ako faktoru ovplyvňujúceho športový výkon v karate, participujú v štruktúre športového výkonu aj ostatné faktory – somatické, psychické, fyziologické, sociálne a iné. Všetky tieto faktory navzájom súvisia a prelínajú sa, jedny ovplyvňujú druhé. Danú skutočnosť, ako aj rešpektovanie senzitívnych období rozvoja jednotlivých schopností a vývojových osobitostí karatistov, si musíme uvedomiť pri realizácii dlhodobej športovej prípravy ako celku, ale aj v jej jednotlivých etapách.

Z hľadiska rozsahu ako aj praktických možností je pomerne zložitá obsiahnuť všetky skupiny faktorov pôsobiacich na výkon v karate. Z tohto pohľadu sme sa rozhodli vypracovať štrukturálnu analýzu iba vybraných motorických faktorov limitujúcich športový výkon v karate. Z faktorov limitujúcich športový výkon v karate sme vybrali: disjunktívne reakčno-rýchlostné schopnosti dolných končatín na optické podnety a akčnú rýchlosť horných končatín, ktorú z vecne logického hľadiska možno považovať za limitujúci faktor. Tieto sme stanovili za závislé premenné nášho výskumu, ktoré sa pokúsime vysvetliť vybranými ukazovateľmi motorickej výkonnosti, s cieľom prehĺbiť poznatky o štruktúre mládežníckeho karate.

Prínos vidíme v obohatení teórie a praxe športového karate, pretože štruktúru športového výkonu možno považovať za plastickú premennú. Dynamické zmeny štruktúry možno chápať najmä vzhľadom na vek, športové majstrovstvo, ale aj zmeny pravidiel, ku ktorým v karate často dochádza.

CIEĽ

Prispieť k objasneniu štruktúry limitujúcich faktorov športového výkonu v karate, z ktorých sme vybrali disjunktívne reakčno-rýchlostné schopnosti dolných končatín na optické podnety a rýchlosť úderu seiken čoku cuki z hľadiska hierarchického usporiadania vybraných motorických faktorov prostredníctvom kvantifikovaného matematického modelu. Poznanie štruktúry športového výkonu môže napomôcť v tréningu pri modelovaní rozvoja motorických schopností a zručností, ako aj pri výbere mladých karatistov.

METODIKA

Náš výskumný súbor tvorila skupina probandov (chlapci a dievčatá) venujúcich sa úpolovému športu karate, vo veku 10 – 24 rokov. Súbor bol nehomogénny z hľadiska veku, ale aj pohlavia. Početnosť skupiny bola 19, z toho 11 chlapcov a 8 dievčat. Priemerný kalendárny (chronologický) vek súboru bol $16,3 \pm 3,7$ rokov, priemerná telesná výška bola $167,4 \pm 13,0$ cm a priemerná telesná hmotnosť súboru bola $57,4 \pm 12,9$ kg. Športový vek karatistov je priemere $10,2 \pm 3,4$ roka, najnižší 5, najvyšší 18 rokov. Všetci probandi sú toho času členmi karate klubu TJ Rapid Bratislava a Centra voľného času detí a mládeže. Probandi boli nositeľmi 3., 2., 1.kyu 1. a 2.danu (stupeň technickej vyspelosti). Priemerný počet tréningových jednotiek v týždni v prípravnom období bol 3, v súťažnom období probandi absolvovali 4 tréningové jednotky v týždni.

Hlavnou metódou získavania výskumných údajov v našej práci bolo meranie a testovanie úrovne motorických schopností.

Pri výbere jednotlivých nezávislých premenných (testov) sme vychádzali z heterogénnej podstaty štruktúry športového výkonu v karate. Snažili sme sa pritom uplatniť doterajšie poznatky a skúsenosti z dostupných literárnych odborných prameňov, ako aj z vlastnej pretekárskej a trénerskej praxe. Vychádzali sme i z technických a prístrojových možností, ktoré sme mali k dispozícii, respektíve, ktoré sme si dokázali sami vytvoriť.

Testovanie úrovne pohybovej výkonnosti prebehlo za rovnakých podmienok na konci prípravného a v priebehu súťažného obdobia. Výber testov sme uskutočnili na základe literatúry zaoberajúcej sa všeobecnou motorickou výkonnosťou podľa Moravec a kol. (2002 a 1990), Hamar. Merania sme uskutočnili v následnej postupnosti: hod plnou loptou, beh na 10 m, 50 m a 12, resp. 9 min beh. Na druhý deň sme realizovali testy v nasledovnom poradí: predklon, rozštep, skok do diaľky z miesta, člnkový beh 10 x 5 m, zhyby na hrazde, resp. výdrž v zhybe na hrazde a ľah sed za 60 s, kľuky za 10s. Špecifický test Agility check a test rýchlosť úderu seiken čoku cuki v postoji heiko dači absolvovali probandi v posledný deň testovania. Testovaniu predchádzalo rozohriatie, rozcvičenie a vysvetlenie s ukázkou priebehu testu. Časť testov prebiehala na atletickej dráhe štadióna FTVŠ UK v Bratislave a druhá časť v Centre voľného času karate oddielu Rapid Bratislava.

Na testovanie pohybovej výkonnosti súboru karatistov sme použili nasledovné motorické testy:

1. Hlboký predklon v stoji na lavičke (ohybnosť chrbta a bedrovo – driekovej oblasti)
2. Čelný rozštep (elasticita svalov dolných končatín a pohyblivosť v bedrových kĺboch)
3. Zhyby na hrazde nadhmatom (vytrvalosť v sile ramenného pletenca a chrbtových svalov)
4. Výdrž v zhybe na hrazde nadhmatom - test vykonávali len dievčatá (statická, vytrvalostná sila horných končatín)
5. Ľah sed za 1 min (vytrvalosť v sile brušného a bedrovo - driekového svalstva)
6. Kľuky na pästiach za 10 s (rýchla opakovaná sila pletenca hornej končatiny)
7. Skok do diaľky z miesta odrazom znožmo (výbušná sila dolných končatín)
8. Hod plnou loptou obojručne z hora (výbušná sila horných končatín a chrbtového svalstva)

9. Beh 10 x 5 m (bežecká rýchlosť so zmenami smeru)
10. Beh (šprint) na 10 m (akceleračná bežecká rýchlosť)
11. Beh (šprint) na 50 m (bežecká rýchlosť)
12. 9 alebo 12 min beh (Cooperov test) (aeróbna vytrvalosť)
13. Rýchlosť úderu seiken čoku cuki v postoji heiko dači (rýchlosť jednorazového pohybu) meranou pomocou zariadenia Fitrodyne Premium (Hamar et al., 2007)
14. Agility check (60 stimulov pričom kritériom bol priemer 8 najlepších) disjunktívne reakčno – rýchlostné schopnosti dolných končatín merané podľa Zemkovej a Hamara (1998)

Na vyhodnotenie získaných údajov boli použité okrem základných logických metód, hlavne postupy matematickej štatistiky (Raisenauer 1970, Bakytová – Urgon – Kontšeková 1975) in Vanerka (1994), (Hendl, 2006). Išlo o korelačnú techniku a z mnohorozmerných postupov o mnohonásobnú korelačnú a regresnú, parciálnu analýzu pre lineárne modely závislosti.

Výber premenných pre mnohonásobnú korelačnú analýzu sme volili na základe na základe párových koeficientov korelácie, logických a empirických kritérií. Empirické údaje sme spracovali použitím tabuľkového procesoru Excel a softvéru SPSS. Štatistickú významnosť vzťahov sme posudzovali na 5 % a 1 % hladine pravdepodobnosti. Dosiahnuté výsledky sme podrobili logickej analýze a syntéze s využitím deduktívnych a induktívnych postupov. Interpretácia výsledkov vyústila do formulovania poznatkov a záverov výskumu s uvedením prínosu pre rozvoj teórie a uplatnenia výsledkov v športovej praxi.

Pri výbere ukazovateľov na zostavenie modelu limitujúcich faktorov športového výkonu v karate podľa Zemkovej (1998) sme vybrali disjunktívne reakčné schopnosti na zrakový podnet a rýchlosť úderu (jeho maximálne a priemerné hodnoty oboma pažami). Na vysvetlenie zmien vybraných závisle premenných vplyvom zmien najvalidnejších nezávisle premenných (motorické testy všeobecného charakteru), sme použili mnohonásobnú korelačnú a regresnú analýzu. Východiskom pre mnohonásobnú analýzu boli párová korelačná analýza a kroková regresia, ktoré nám umožnili prístup na optimálnu redukciu sledovaných ukazovateľov, ktoré sme následne podrobili vecne-logickému prehodnoteniu.

Pri tomto je potrebné pripomenúť, že korelačným počtom možno postihnúť len vonkajšiu závislosť. Je určitým pomocníkom pri odhaľovaní a popise závislosti, ale nemôže sa použiť existencia kauzálnej závislosti.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky hodnotenia úrovne motorickej výkonnosti karatistov

Na hodnotenie všeobecnej motorickej výkonnosti sme vybrali testy podľa Moravca (1990, 2002) (testy 1-12). Z prezentovaných výsledkov vyplýva, že vo väčšine sledovaných položiek bol súbor karatistov v priemere lepší ako úroveň populácie uvedenej v literatúre podľa Moravca (obr.1)

V charakteristikách telesného rozvoja sa náš súbor od populácie veľmi nelíšil, probandi boli vyšší o 0,12 smerodajnej odchýlky v porovnaní s priemerom populácie a ľahší o 0,09. Výpočet tohto rozdielu sme vypracovali na základe Z bodov u každého probanda osobitne. Tri body bol priemer populácie v danej vekovej kategórii v každom teste, ktorý sme v literatúre našli. Pokiaľ sa proband odlišoval od tohto priemeru, pridávali sme mu body v závislosti na veľkosti jeho individuálneho rozdielu a smerodajnej odchýlky populácie.

Zaujímavé je, že v hodnotení rýchlostných schopností boli probandi horší od populácie v akceleračnej rýchlosti na 10m o 0,2 smerodajnej odchýlky, avšak v teste 50m a 10x5m boli lepší o 0,33 resp. 0,44 smerodajnej odchýlky od populácie. Vysvetlenie vidíme v pomerne nízkom počte meraní akceleračnej rýchlosti na 10m populácie, tento test nie je až tak frekventovaný, čiže populačné normy môžu byť nadhodnotené. Ak predpokladáme, že prejavy rýchlostných schopností spolu vysoko korelujú iné vysvetlenie nenachádzame.

V hodnotách aeróbného výkonu nepriamo hodnoteného testami v behu na 9 a 12 minút, ktoré sme prepočítali na hodnoty $VO_2\max$ podľa (Moravca a kol. 2002) bol náš súbor o 0,25 smerodajnej odchýlky lepší od priemeru populácie. Naznačuje to ne príliš veľké zastúpenie aeróbnych foriem tréningu v tréningu

govom a súťažnom zaťažení v karate, ako aj pravdepodobne nižšie postavenie tejto schopnosti v štruktúre športového výkonu v karate. To však neznamená, že aeróbne schopnosti nezohrávajú dôležitú úlohu v športovej príprave karatistov, pretože vytvárajú predpoklad pre lepšie zvládnutie väčšieho objemu špeciálneho tréningu a rýchlejšiu regeneráciu.

Jednorazový výbušný prejav je v karate podľa väčšiny odborníkov veľmi dôležitý, toto sa potvrdilo aj našimi meraniami, v teste SDD bol náš súbor lepší o 0,77 smerodajnej odchýlky od priemeru populácie. Takýto rozdiel nie je považovaný síce za vysokú mieru talentovanosti, no napriek tomu v priemere je to rozdiel výrazný. Neprejavila sa len miera vrodených dispozícií sledovaného súboru, ale keďže s týmto súborom aj dlhodobo pracujeme, môžeme povedať, že sa prejavil aj tréningový efekt. Cvičenia na rozvoj jednorazového a opakovaného výbušného prejavu sú pomerne častým tréningovým prostriedkom. Tento fakt sa neprejavil až tak významne pri ďalšom teste jednorazového výbušného prejavu (HPL) kde rozdiel od populácie bol „iba“ 0,33 s. Pravdepodobne to spôsobilo pomerne veľká obtiažnosť techniky tohto testu, ako aj pohybová štruktúra a zapojenie svalových skupín v kinematickom reťazci netypickom pre karate.

Najvýraznejší rozdiel od priemeru populácie sme zaznamenali v teste zhyby a výdrž v zhybe o 1,4 s. Tu sme použili metodiku spoločného hodnotenia Z bodmi. Mladší probandi vykonávali výdrž v zhybe a starší zhyby na doskočnej hrazde na počet, ako to uvádzajú aj autori, ktorý testovali populáciu (Moravec a kol. 1990, 2002). U každého probanda sme osobitne stanovili počet bodov podľa priemeru jeho vekovej kategórie v populácii. Z výsledkov by bolo možné konštatovať, že takmer všetci probandi nášho súboru disponujú pomerne vysokou mierou talentovanosti v tomto teste, pretože sa približujú k dvom smerodajným odchýlkam od priemeru populácie. Toto by bolo zjednodušené vysvetlenie, ktoré je potrebné doplniť o informácie z tréningového procesu. Naši probandi toto cvičenie pomerne často aplikujú počas celoročnej športovej prípravy. Druhým vysvetlením môže byť aj extrémne veľký rozdiel od priemeru populácie niekoľkých jednotlivcov, napríklad až traja probandi dosiahli nad 18 zhybov čo je viac ako 3 smerodajné odchýlky od priemeru populácie v ich vekovej kategórii.

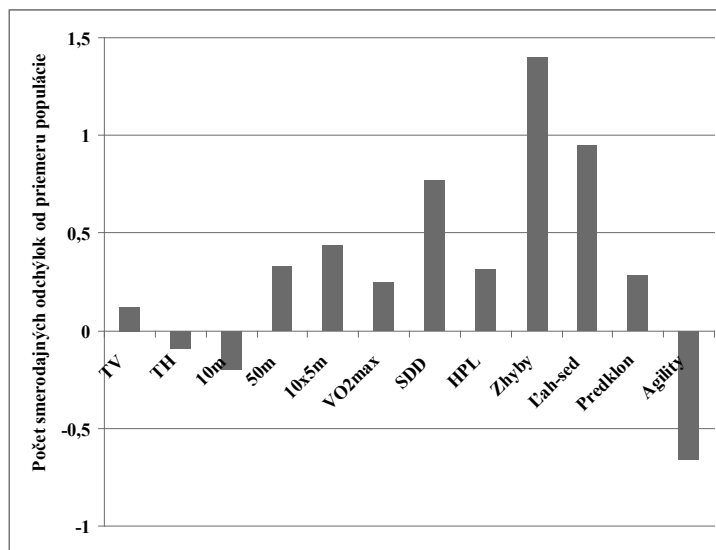
Aj tréningové prostriedky na rozvoj vytrvalostnej sily brušného svalstva, ako pomerne dobre trénuvateľnej schopnosti, sú pomerne časté v príprave karatistov, takže aj v tomto teste sledovaný súbor dosahoval hodnoty vyššie ako priemer populácie o 0,95 s. Sila brušného svalstva a stabilizátorov trupu je v karate dôležitá, pretože vytvára podmienky pre lepšiu stabilitu v postoji ako aj v pohybe. V neposlednom rade je dôležitá aj pri eliminácii útoku súpera (moment spevnenia pri dopade úderu alebo kopu). V karate je dôležité takzvané „kime“ spevnenie tela, ktoré vychádza z „hara“ dýchania, čo znamená dýchanie z vnútra tela, ktoré taktiež súvisí so silou svalov brucha a trupu.

Pokiaľ ide o ohybnosť karatisti sú považovaný v tomto smere za veľmi dobre disponovaných. V tomto prípade to však na základe našich meraní nemožno jednoznačne potvrdiť, pretože v teste predklon s dosahovaním v stojí sa naši probandi odlišovali od populácie len o 0,28 s. Vysvetlenie možno hľadať jednak v nehomogenite súboru z hľadiska veku, kde viacerí probandi sa nachádzali v období prudkého rastu, ktoré ako je známe negatívne ovplyvňuje ohybnosť. Kosti prudko rastú a zaťažované svaly sa nestíhajú dĺžkovo prispôbovať. Tu je potrebné väčšiu pozornosť venovať najmä kvalite cvičení na rozvoj ohybnosti, ktorá býva často podceňovaná. Druhé vysvetlenie vidíme v nešpecifickosti tohto testu z hľadiska pohybu v karate, keďže priame kopy sa vykonávajú iba do výšky pásu, čiže špecifické podnety nevytvárajú potrebu väčšieho rozsahu v tomto smere pohybu. Keďže väčšina vyššie umiestnených kopov sa vykonáva v laterálnych smeroch použili sme aj iný viac špecifický test, čelný rozštep v sede (tab.2), ktorý však nemá populačné normy.

Jedna zo závislých premenných, ktorá je v štruktúre športového výkonu v karate podľa Zemkovej (1998) v prvej faktorovej úrovni je úroveň disjunktívno reakčných schopnosti na zrakový podnet (agility). V tomto teste náš súbor dosiahol v porovnaní s populáciou podľa Hamar a kol. (2007) výrazne horšie hodnoty o 0,66 s. Konkrétne výsledky iných autorov sa od seba významne odlišujú. Napríklad podľa Štefanovského (2008), v teste na disjunktívne reakčno-rýchlostné schopnosti dolných končatín na 60 stimulov zaznamenali priemerný čas 641,4 ms. Použili teda rovnakú metodiku ako my, pričom my sme namerali priemerný reakčný čas 530,7±48,8 ms, čo predstavuje rozdiel cca 100ms. Tieto výsledky sa vý-

razne odlišujú od hodnôt publikovaných Hamarom a kol. (2007), kde v skupine karatistov namerali hodnoty $339 \pm 25,7$ ms, džudistov $400,3 \pm 27,7$ ms, ($n=15$) a zápasníkov $497,6 \pm 20,9$ ms, ($n=16$) diagnostikovaných na oddelení telovýchovného lekárstva FTVŠ UK a to i napriek zhodnej metodike testovania (Hamar-Zemková, 2007). Tento výrazný až 40% rozdiel v absolútnych hodnotách 200 ms je veľmi prekvapujúci, spôsobený pravdepodobne odlišnou metodikou alebo odlišnou výkonnostnou úrovňou, teda homogenitou. Napriek tomu sme tento parameter v našom modelovaní štruktúry použili ako závislú premennú, ktorej zmeny sa pokúsime vysvetliť zmenami nezávislých premenných, t.j. nami vybraných motorických testov.

V druhej závislej premennej (test 13) rýchlosť úderu, ktorým sme merali rýchlosť jednorazového pohybu horných končatín, sme sa zamerali na hodnoty maximálnej a priemernej rýchlosti úderu oboch rúk, kde sme v parametri maximálna rýchlosť ľavou rukou namerali priemerné hodnoty $619,7 \pm 71,2$ cm.s⁻¹ čo je lepšia hodnota ako pri údere pravou rukou, kde sme zaznamenali priemernú hodnotu $611,5 \pm 82,5$ cm.s⁻¹. Najvyššiu $760,9$ cm.s⁻¹ aj najnižšiu maximálnu rýchlosť $438,1$ cm.s⁻¹ sme namerali pri údere pravou rukou. Tento fakt môžeme vysvetliť u pretekárov športového zápasu presnejšou dráhou pohybu úderu ľavou rukou, pretože pravá ruka je v zápase viac používaná a množstvom opakovaní prispôbená pretekárovi a štýlu jeho zápasu tak, že dráha pravdepodobne nie je priamočiara a rýchlosť úderu tak môže byť pomalšia. U pretekárov kata je tento poznatok prekvapujúci pretože, športový tréning špeciálneho charakteru je zameraný vyrovnané na obe strany tela. No napriek tomu nemožno hovoriť o neexistencii laterality pravdepodobne v dôsledku dedičných a iných faktorov. Pri pohľade na individuálne hodnoty rýchlosti úderu jednotlivých probandov je tiež vidieť, že tí ktorí dosiahli vyššie hodnoty rýchlosti ľavou rukou mali rozdiel od rýchlosti úderu pravou rukou oveľa väčší ako tí ktorí dosiahli vyššiu rýchlosť pravou rukou. Možné vysvetlenie vidíme vo väčšej laterálnej dominancii u lavákov.



Obr. 1 Diferencie priemerných hodnôt sledovaného súboru vo vybraných motorických testoch od priemerných hodnôt populácie vyjadrený počtom smerodajných odchýlok

Výsledky regresnej a parciálnej korelačnej analýzy

Na výpočet parciálnych korelačných koeficientov ktorých determinanty vysvetľujú percentuálny prínos jednotlivých nezávislých premenných na variabilite závislej premennej sme použili vzorec: $R(\mathbf{p}) = \beta \cdot \mathbf{r}$ ($\beta = \mathbf{sxi} / \mathbf{sy} \cdot \mathbf{bi}$), kde \mathbf{bi} je regresný koeficient; β (\mathbf{i}) je normovaný regresný koeficient; \mathbf{r} je koeficient párovej korelácie; \mathbf{xi} - nezávislé premenné ; \mathbf{y} - závislé premenné.

Podobne ako pri párových koeficientoch korelácie aj tu najvyšší regresný koeficient je pri rýchlosti úderu ľavou rukou $\mathbf{bi} = 0,92$. Do regresie vstupovali nezávislé premenné, ktoré vykazovali významné pá-

rové korelačné koeficienty v počte 10 pre Agility a 9 pre rýchlosti úderu. Na základe týchto regresných koeficientov sme vyššie uvedeným vzorcom vypočítali parciálne korelačné koeficienty $R(p)$.

Prvá faktorová úroveň (FÚ I)

Nami zvolené závislé premenné; **rýchlosť úderu** pravou rukou, rýchlosť úderu ľavou rukou, test **Agility** na 60 stimulov (Obr. 2).

Druhá faktorová úroveň (FÚ II)

Rýchlosť úderu pravou rukou

R^2 pre rýchlosť úderu pravou rukou bola 0,60 čiže nami zvolenými nezávislými premennými vieme vysvetliť variabilitu tejto závislej premennej na 60 %. Parciálny prínos vybraných nezávislých premenných na variabilite rýchlosti úderu pravou rukou nášho súboru a nami použitou metodikou bol pre skok do diaľky z miesta 20,1 %; pre beh na 400m 6,7 %; hod plnou loptou 4,3 %.

S narastajúcim športovým vekom pri špecializácii dochádza k zlepšeniu rýchlosti úderu. Niektorí autori neuvádzajú parameter rýchlosti ale času. Čas úderu u nositeľa 4. danu je 0,056 s a u začiatočníka je 0,209 s (Kato, 1966 in Zemková a kol. 2006). O výkone karatistu rozhoduje sila, ktorú je schopný vyvinúť za relatívne krátky čas, takže rýchlosť úderu má veľký význam v športovom zápase kumite. Pretekári využívajú túto schopnosť na rýchle zasiahnutie súpera, či už ako jednorazový (nami testovaný) výbušný prejav, alebo ako cyklický sled rýchlo opakovaných techník. Vychádza sa predovšetkým z výbušného odrazu nôh po ktorom nasleduje úder alebo kombinácia, preto môžeme povedať, že nami zistený najvyšší parciálny prínos k tejto závislej premennej je v skoku do diaľky z miesta 20,1 %. Okrem toho, že oba testy sú prejavom jednorazovej výbušnej sily a majú takmer totožné energetické krytie môžeme povedať, že je podobný odrazu v karate, ktorý je potrebný na vykonanie rýchleho úderu. Schopnosť rýchlosti úderu u pretekárov súborných cvičení kata má skôr význam iba z optického hľadiska pozorujúceho, kde je dôležitý rýchly jednorazový pohyb s následným zastavením paže aj celého tela. Pohyb v kata rovnako ako v kumite vychádza z výbušného odrazu dolných končatín s tým rozdielom, že odraz v kumite sa vykonáva z pohybu, na rozdiel od kata, kde výbušný odraz nôh vychádza zo statického postoja.

Ako sme už uviedli, že aj keď beh na 400m je najviac ovplyvňovaný rýchlostnými schopnosťami a špeciálnou vytrvalosťou, nemá veľký vzťah k jednorazovému prejavu, ale skôr opakovanému ktorý sa vyskytuje najmä v športovom zápase.

Parciálny prínos 4,3 % v teste (HPL) k rýchlosti úderu, pravdepodobne vychádza z rovnakého energetického zabezpečenia anaeróbnym energetickým krytím. Nižšiu hodnotu oproti predchádzajúcim testom s vyšším parciálnym prínosom môžeme vysvetliť rozdielnou dráhou pohybu oboch vykonávaných testov (RÚ, HPL) napriek tomu, že sú obe prejavom výbušnej jednorazovej sily.

Rýchlosť úderu ľavou rukou

Pre rýchlosť úderu ľavou rukou bola hodnota $R^2 = 0,846$. Variabilitu tejto závislej premennej vieme vysvetliť na 84,6 % čo je 24,6 % viac ako pri pravej ruke, tieto rozdiely sa ukázali už pri párovej korelácii. Na variabilite rýchlosti úderu ľavou rukou sa parciálny prínos nami vybraných nezávislých premenných podieľal v skoku do diaľky z miesta 36,4 %, beh na 400m 11,4 %, hod plnou loptou 6,3 %.

Vyššie percentuálne parciálne prínosy pre ľavú ruku oproti úderu pravou rukou môžeme vysvetliť vyššími nameranými hodnotami u našich probandov.

Agility

R^2 pre test Agility = 0,765 zvolené nezávislé premenné vysvetľujú variabilitu testu Agility na 60 stimulov na 76,5 %. Najvyšší variačný podiel predstavuje skok do diaľky z miesta 47 %, beh na 400m 14 %, ľah sed za 1min 8,1 %.

Podiel testu skoku do diaľky pri vysvetlení variability disjunktívnych reakčno - rýchlostných schopností je 47 %. Test skok do diaľky z miesta sa je prejavom výbušnej sily dolných končatín, ktorá sa

v teste agility vyskytuje ale opakovaným prejavom, kde sú rozdielne energetické aj nervovo regulačné mechanizmy.

Podiel testu beh na 400m je 14 %. Pri behu na 400m aj pri teste agility musí športovec disponovať vysokou úrovňou vytrvalosti v rýchlosti. Keďže vytrvalosť v rýchlosti patrí podľa Zemkovej (1998) medzi limitujúce faktory v štruktúre športového výkonu, môžeme povedať, že sa nám tento parameter potvrdil aj na našich závislých premenných. Výsledok môžeme zdôvodniť aj rovnakým trvaním oboch testov.

Tretia faktorová úroveň (FÚ III)

Skok do diaľky z miesta

Pre Skok do diaľky z miesta bola hodnota $R^2 = 0,893$. Variabilitu tejto závisle premennej vieme vysvetliť na 89,3 %. Parciálny prínos vybraných nezávislých premenných na variabilite skoku na diaľky z miesta nášho súboru a nami použitou metodikou bol pre beh na 50m 2,1 %; kľuky za 10s 3,3 %; beh so zmenami smeru 10x5m 3,7 %; zhyby 2,6 %; prepočet VO_{2max} 5,2 %.

Beh na 400m

$R^2 = 0,923$ pre beh na 400m. Variabilitu tejto závisle premennej vieme vysvetliť na 92,3 %. Parciálny prínos vybraných nezávislých premenných na variabilite skoku do diaľky z miesta bol pre beh na 50m 7,9 %; kľuky za 10s 13,5 %; beh so zmenami smeru 10x5m 14,5 %; zhyby a výdrž v zhybe 8,6 %; prepočet VO_{2max} 22,4 %.

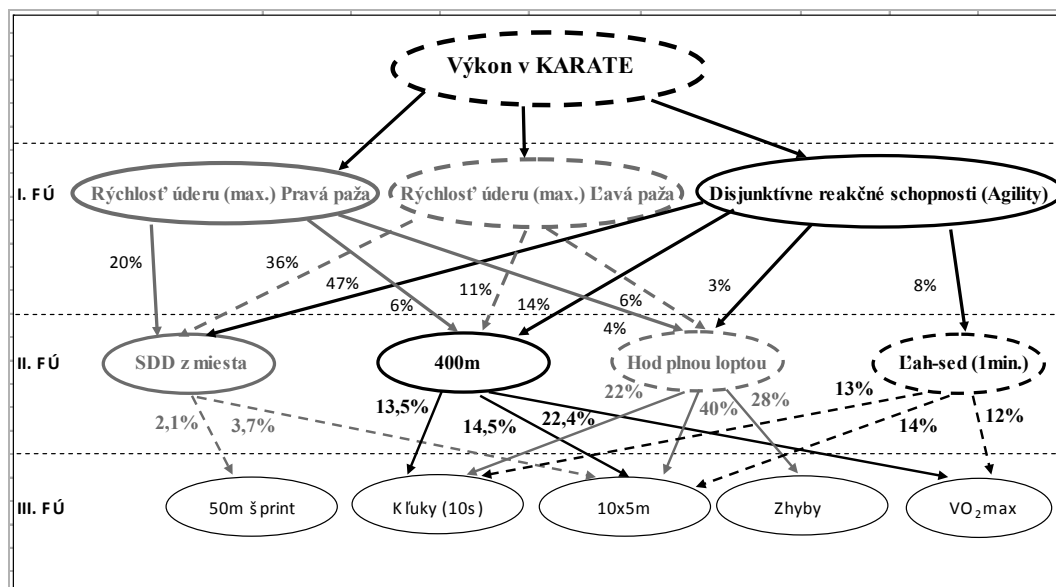
Lah sed za 1min

$R^2 = 0,651$ lah sed za 1min. Variabilitu tejto závisle premennej vieme vysvetliť na 65,1 %. Varičný podiel predstavuje pre beh na 50m 7,5 %; kľuky za 10s 12,9 %; beh so zmenami smeru 10x5m 14,4 %; zhyby a výdrž v zhybe 8,4 %; prepočet VO_{2max} 12,5 %.

Hod plnou loptou

$R^2 = 0,861$ hod plnou loptou. Variabilitu tejto závisle premennej vieme vysvetliť na 86,1 %. Parciálny prínos vybraných nezávislých premenných na variabilite skoku do diaľky z miesta nášho súboru bol pre beh na 50m 27 %; kľuky za 10s 49,3 %; beh so zmenami smeru 10x5m 40,6 %; zhyby a výdrž v zhybe 28,6 %; prepočet VO_{2max} 73,6 %.

Na základe predložených výsledkov nášho matematického modelu navrhujeme hierarchiu motorických faktorov v štruktúre limitujúcich ukazovateľov výkonu karatistov nasledovne (obr.2) Ten sa líši od predchádzajúceho modelu Zemkovej (1999) uvedeného v rozbere problematiky, z viacerých pohľadov. Jednak z pohľadu použitých závislých a nezávislých premenných, ale aj z hľadiska vekovej a výkonnostnej homogenity testovaného súboru. Z pohľadu externej validity je obťažné zovšeobecniť tento model na všetkých karatistov, ale pre vybranú skupinu probandov by mohol slúžiť ako pomôcka k optimalizácii tréningového zaťaženia v športovej príprave. Ďalším hľadiskom je aj genéza štruktúry športového výkonu, ktorá v dlhodobej športovej príprave určite existuje a treba na ňu pri plánovaní prihliadať.



Obr. 2 Empirický model štruktúry vybraných motorických faktorov limitujúcich výkon v karate

Súhrnne možno konštatovať, že nami prezentovaný model štruktúry vybraných limitujúcich faktorov športového výkonu v karate na báze faktorov všeobecnej motorickej výkonnosti môže slúžiť ako východisko najmä v kondičnej príprave v mládežníckom karate. Jednotlivé faktory z nižších úrovní pôsobia iba sprostredkovane, takže ich priamy prínos na zmeny v oblasti výkonu je možný iba zmenami v oblasti faktorov vyššej úrovne. Z pohľadu našich výsledkov je dôležité pripomenúť potrebu stimulácie anaeróbnej vytrvalosti. K tomuto problému je potrebné najmä v mládežníckom športovom tréningu pristupovať opatrne, keďže v tomto veku ešte nie sú dostatočne vyvinuté mechanizmy pufrácie. Forsírovanie laktátových tréningov môže mať nežiaduce efekty preťažovania alebo až pretrénovania. Preto odporúčame nevyužívať extenzívne zaťaženia s dĺžkou trvania 20-60s, ale skôr krátke opakované vysokointenzívne formy. Napríklad 4x5x40m s intervalom odpočinku medzi opakovaniami 1 min. a medzi sériami 6 min. a intenzitou nad 93 % z maxima.

ZÁVERY

Zistili sme, že medzi faktory podmieňujúce rýchlosť základného úderu seiken čoku cuki bude patriť výbušná sila horných a dolných končatín, rýchla sila pletenca hornej končatiny. Parciálny prínos nami vybraných faktorov na variabilitu výsledkov v teste rýchlosť úderu pravou a ľavou rukou bol pre skok do diaľky z miesta na 20 % (RÚ pravá ruka) a 36 % (RÚ ľavá ruka), parciálny prínos pre hod plnou loptou na 4 % (RÚ pravá ruka) a 6 % (RÚ ľavá ruka). Oba tieto faktory sme zariadili do druhej faktorovej úrovne.

Nami predpokladaný podmieňujúci faktor rýchlej sily pletenca hornej končatiny na hodnotenie ktorého sme použili test maximálny počet kľukov za 10s nevykazoval priamy parciálny prínos na variabilitu závislých premenných a tak sme ho zaradili až do tretej faktorovej úrovne, čiže ho považujeme za nepriamo podmieňujúci nami vybrané limitujúce faktory športového výkonu v karate.

Mimo náš predpoklad sme zaznamenali vysoký parciálny prínos času v behu na 400m na vysvetlenie variability úderu seiken čoku cuki 6 % (RÚ pravá ruka) a 11 % (RÚ ľavá ruka). Celkový determinant mnohonásobnej regresnej korelácie vysvetľovaný 9-timi závislými premennými bol pre rýchlosť úderu pravou rukou $R^2 = 0,60$ čiže nami zvolenými nezávislými premennými vieme vysvetliť variabilitu tejto závislej premennej na 60 %. Variabilitu rýchlosti úderu ľavou rukou vieme vysvetliť na 84,6 %

Medzi faktory podmieňujúce disjunktívne reakčno-rýchlostné schopnosti dolných končatín na optické podnety patrili faktor výbušnej sily dolných končatín, ktorý predstavoval skok do diaľky z miesta, par-

ciálny prínos bol až 47 % čo je vyššia hodnota ako variabilita k testu rýchlost úderu pravou a ľavou rukou o 11-27 %. Pre bežeckú rýchlosť so zmenami smeru (10x5m) sme nezaznamenali významný parciálny prínos. Bežeckú rýchlosť so zmenami smeru sme preto posunuli až do tretej faktorovej úrovne, kde vysvetľuje variabilitu behu na 400m, ktorý k testu agility predstavoval parciálny prínos 14 %. Pohyblivosť a elasticita svalov, ktorú sme hodnotili testami predklon s dosahovaním v stojí a čelný rozštep na špeciálnom zariadení, nevykazovali so závislými premennými významné závislosti ani pri párovej korelačnej analýze.

Parciálne koeficienty a mnohonásobná regresná štatistika posunuli test ľah sed do druhej a nie do tretej faktorovej úrovne. V prípade testu zhyby a výdrž v zhybe tieto faktory s vysokou pravdepodobnosťou pôsobia na limitujúce predpoklady športového výkonu v karate iba sprostredkované cez faktory druhej faktorovej úrovne, konkrétne vysvetľujú variabilitu výkonov v teste skok do diaľky z miesta na 2,6 % a pre výkony v behu na 400m 8,6 %, pre ľah sed 8,4 %, pre hod plnou loptou najvýraznejšie 28,6 %.

Na základe našich výsledkov odporúčame trénerom zaradiť do tréningového procesu cvičenia na rozvoj výbušnej sily horných aj dolných končatín nešpecifického charakteru nie len v prípravnom, ale aj v súťažnom období. Tiež je dôležité pravidelne stimulovať anaeróbnu laktátovú vytrvalosť, čo opäť efektívnejšie dosiahneme pravdepodobne nešpecifickými prostriedkami. Treba však pripomenúť aj vekové osobitosti a riziká spojené s rozvíjaním anaeróbnej vytrvalosti. U pretekárov v predpubertálnom veku treba citlivo pristupovať k dávkovaniu takýchto zaťažení, pretože ich tolerancia na laktátové formy tréningu ešte nie je biologicky dostatočne rozvinutá.

Ďalším problémom je pomerne dlhé trvanie zostavených procesov po takýchto intenzívnych tréningoch odporúčame maximálne jeden nešpecifický anaeróbný laktátový tréning v mikrocykloch súťažného obdobia.

Naše výsledky poukázali aj na vysokú dôležitosť vytrvalostnej sily svalov trupu, ktoré odporúčame rozvíjať s vysokou variabilitou použitých cvičení aj statického charakteru (rozličné izometrické mosty atď.). Takéto prostriedky sú v súčasnosti vo výkonnostnom a vrcholovom športe veľmi často používané a existujú aj mnohé vedecké dôkazy o vplyve tzv. „core“ tréningu nie len na stabilitu postoja, ale aj ekonomiku pohybových činností, pretože pevný „stred -core“ je aj z biomechanického hľadiska dôležitým článkom pohybového reťazca. Tieto cvičenia odporúčame zväčša aplikovať s vytrvalostným charakterom, pretože v svalových skupinách, ktoré takéto pohyby vykonávajú prevažujú oxidatívne typy svalových vlákien.

Na faktory tretieho rádu treba zamerať pozornosť najmä v prípravných obdobiach a u mládeže, v našom prípade sa jedná najmä o aeróbnu vytrvalosť, bežeckú rýchlosť a rýchlosť so zmenami smeru, rýchlu opakovanú silu a vytrvalosť v sile.

Literatúra

DZURENKOVÁ, D.; ZEMKOVÁ, E.; HAJKOVÁ, M.; MARČEK, T.; NOVOTNÁ, E. 1996. Morfológická a funkčná charakteristika reprezentantov Slovenska v karate. In: Abstrakty prednášok z Medzinárodného kongresu k 50. výročiu Československej a Slovenskej spoločnosti telovýchovného lekárstva. Trenčianske Teplice : 1996, s. 44-45.

FETZ, F. 1976. Grundbegriffe der Methodik der Leibesübung. In Choutka, M. Studium struktury sportovních výkonů. Praha: Univerzita Karlova, 1976.

HAMAR D.; ZEMKOVÁ E.; SHICKHOFER P.; GAŽOVIČ O.; BÖHMEROVÁ L. 2007. Alternatívne metódy rozvoja a posudzovania nervovosvalových funkcií, Bratislava: FTVŠ UK, 2007.

HENDL, J. 2006. Přehled statistických metod zpracování dat. Praha: Portál, 2006.

CHOUTKA, M. 1976. Studium struktury sportovních výkonu. Praha: UK, 1976.

CHOUTKA, M.; DOVALIL, J. 1971. Problematika teorie sportovního výkonu. Teorie a praxe tělesné výchovy, 19, 1971. č. 12, s. 730 –736.

- KAMPMILLER, T. 1996. Štruktúra športového výkonu a rozvoj špeciálnych schopností šprintérov. In Optimalizácia výkonnosti a pohybovej štruktúry v behoch, chôdzi a skokoch. Zborník FTVŠ UK a SVSTVŠ. Bratislava : SVSTVŠ, 1996. s. 5 - 33.
- KAMPMILLER, T. 1980. Optimalizácia motorických faktorov limitujúcich výkonnosť v šprintérskych disciplínach v tréningovom procese. Bratislava: FTVŠ UK, 1980.
- MORAVEC, R.; HAVLÍČEK, I.; RAMACSAY, L.; SCHOLZOVÁ, A.; et al. 1990. Telesný, funkčný rozvoj a pohybová výkonnosť 7-18-ročnej mládeže v ČSFR. Bratislava : Ministerstvo školstva, mládeže a športu SR, 1990. (zhyby str. 65), 284s.
- MORAVEC, R.; KAMPMILLER, T.; SEDLÁČEK, J. et al. 2002. Eurofit – Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť školskej populácie na Slovensku. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre TV a šport, 2002. s. 43 (Vo2 max) a 62 (Výdrž v zhybe) 180s.
- ŠTEFANOVSKÝ, M. 2008. Hierarchia motorických faktorov štruktúry športového výkonu v džude dorastencov, Dizertačná práca, Bratislava: FTVŠ UK, 2008. 125s.
- VANDERKA, M. 1994. Špeciálne silové schopnosti v štruktúre šprintérskeho výkonu, Diplomová práca, Bratislava: FTVŠ UK, 1994. s. 55.
- ZEMKOVÁ, E. 1996. Štruktúra športového výkonu v karate. (Projekt doktorskej práce). Bratislava : FTVŠ UK, 1996.
- ZEMKOVÁ, E.; DZURENKOVÁ, D.; LONGA, J. 1996. Diagnostika intenzity tréningových a súťažných zaťažení karatistov. In Zborník z 2. medzinárodnej vedeckej konferencie Telesný vývoj a pohybová výkonnosť detí a mládeže. Prešov : Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 1996. s. 428 – 433.
- ZEMKOVÁ, E. 1998. Štruktúra športového výkonu v karate. Dizertačná práca. Bratislava: FTVŠ UK, 1998.
- ZEMKOVÁ, E.; HAMAR, D. 1998. Test disjunktívnych rakčno-rýchlostných schopností dolných končatín. In: Zborník z Celoštátnej vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou v odbore kinantropológia. Olomouc: FTK UP, 1998. s. 178 – 181.
- ZEMKOVÁ, E. 1999. Štruktúra športového výkonu v karate. Bratislava: FTVŠ UK, 159 s
- ZEMKOVÁ, E.; MIKLOVIČ, P.; DZURENKOV, D.; GAZDÍKOVÁ, S.; LONGA, J.; SLÍŽIK, M. 2006. Teória a didaktika karate. Bratislava : FTVŠ UK, 2006, 126 s.

Analýza zátěžových testů u skialpinistů

Stress test analysis of ski mountaineers

Matouš Jindra, Ladislav Vomáčko, Dita Formánková, Klára Coufalová

Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, Praha

Abstrakt:

Na základě nedostatku odborných informací o soutěžním skialpinismu uvádíme analýzu 3 typů zátěžových testů u skialpinistů. Získaná data byla porovnána z maximálních zátěžových testů na pásovém ergometru, bicyklovém ergometru a pásovém ergometru s využitím skialpinistických kolečkových lyží. Naměřené hodnoty prokázaly velkou technickou náročnost testu na kolečkových lyžích. Na základě těchto informací doporučujeme dlouhodobější trénink na pásovém ergometru se skialpinistickými kolečkovými lyžemi, před zahájením maximálního zátěžového testu. Výsledky ukázaly nejmenší odchylku maximálních hodnot u respondentů, kteří měli s jízdou na skialpinistickém trenážeru předchozí zkušenosti.

Abstract:

We analyze 3 types of maximum stress tests on the basis of the lack of professional information about competitive ski mountaineering. The obtained data was compared with the maximum stress test on the treadmill; bicycle ergometer and treadmill using a roller ski modified for ski mountaineering. The values which were measured shows great technical demands on the test using roller skis. Based on this information, we recommend long-term training on the treadmill using roller skis, before the maximum load test. The results show the smallest deviation of the maximum values among respondents who had previous experience with modified roller skis for ski mountaineering.

Klíčová slova: skialpinismus, maximální zátěžový test, ergometr, analýza

Key words: ski mountaineering, maximum stress test, ergometer, analysis

Výzkum byl podpořen z prostředků výzkumného záměru MSM0021620864 a specifického vysokoškolského výzkumu 2011-263601.

Úvod

Skialpinismus je sport, který zahrnuje prvky sjezdového a běžeckého lyžování, a zároveň specifický druh lokomoce, jenž umožňuje vybavení charakteristické pro skialpinismus.

Jedná se o kombinaci pohybu podobnému chůzi s tím rozdílem, že přenášená noha není zcela vznesena vzhůru jako při chůzi, ale je sunuta směrem vpřed. Při stoupání do kopce se nejvíce podobá běhu na lyžích klasickou technikou a některé studie je s ním i porovnávají (např. Canclini et al. 2009). Při sjezdu z kopce je pohyb naprosto stejný jako při sjezdovém lyžování. Stoupání do prudkého kopce při skialpinismu je pohyb specifický právě pro tento sport. Skialpinistické lyže umožňují stoupat do svahů i nad 25%. Lyže při stoupání mají díky stoupacím pásům větší odpor a není možné provést skluz jako na lyžích běžeckých.

Navzdory masivnímu rozšíření skialpinismu v posledních letech zůstává výzkum na poměrně nízké úrovni. Pouze několik málo výzkumných ústavů se zabývá skialpinismem v míře rozšiřující odborné znalosti. Tosi et al. (2009) zkoumal energetickou náročnost skialpinismu a prokázal, že je pro chůzi na lyžích potřeba více energie než na chůzi nebo chůzi na sněžnicích. Voutselas et al. (2005) zjistil, že hodnota $VO_2\max$ silně koreluje s rychlostí skialpinistické chůze. Sideris et al. (2010) poukazuje na vysokou korelaci mezi rychlostí lyžařské chůze a délkou kroku.

Z dostupných zdrojů víme, že zatím nebyla provedena analýza zátěžových testů u skialpinistů. Způsobů zjišťování maximálních hodnot při zátěžových testech je několik. Většina laboratoří je vybavena pásový-

mi a cyklickými ergometry, kde je poměrně snadné změření stavu trénovanosti organismu. V současné době existují ergometry nebo trenažéry, na kterých je možné provádět pohyb i pro tak specifické sporty jako je běžecké lyžování technikou skate, a to i za použití holí, nebo jízdu s hokejovými bruslemi na speciálně uzpůsobeném pásu. Tyto nové technologie umožňují provedení zátěžových testů za téměř přirozených podmínek lokomoce daného sportu.

Rozborem maximálních zátěžových testů na různých typech ergometrů byly zjištěny rozdílné hodnoty. Canals et al. (2003) uvádí, že maximální zátěžové testy vyžadující práci více svalových skupin mají hodnoty $VO_2\max$ vyšší. Na přístrojích stimulujících běh na lyžích jsou naměřené hodnoty jednotlivce vyšší než na běhacím pásu, a na běhacím pásu jsou hodnoty vyšší než na bicyklovém ergometru. Nespornou nevýhodou bicyklového ergometru je lokální únava a předčasná bolesti dolních končetin.

Rozdíl v hodnotách $VO_2\max$ mezi běžeckým pásem a bicyklovým ergometrem je zpravidla 5-10% (Vilikus et al. 2004). Někteří autoři (Máček a Vávra, 1988) upřednostňují testy na bicyklovém ergometru kvůli dobrým podmínkám pro sledování potřebných fyziologických veličin při poměrně malých pohybech hlavy, trupu i horních končetin.

Naše studie byla zaměřena na porovnání maximálních zátěžových testů při třech rozdílných typech lokomoce. Primárně jsme byli zaměřeni na porovnání specifického zátěžového testu na širokém pásovém ergometru, který umožňuje jízdu na kolečkových lyžích s klasickými typy protokolů na bicyklovém a pásovém ergometru.

Metody

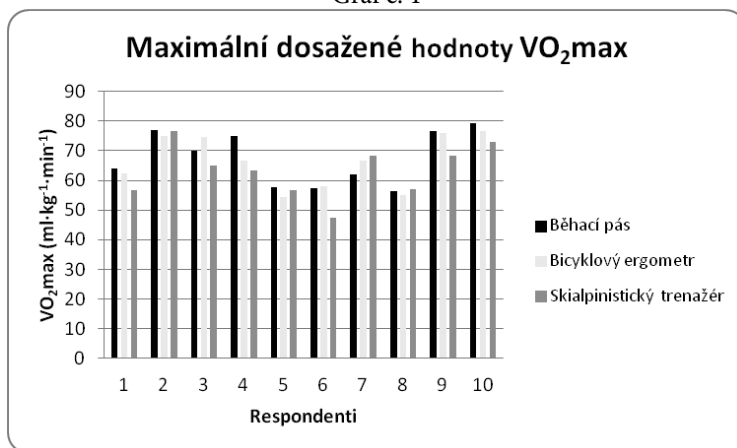
Měření se účastnilo 10 aktivních soutěžních skialpinistů ve věku $25,8 \pm 5$ let, z nichž někteří patří do české skialpinistické reprezentace. Maximální zátěžový skialpinistický test byl proveden na pásovém ergometru typu SATURN od firmy HP Cosmos, který svou šířkou umožňuje chůzi na speciálně upravených kolečkových lyžích pro klasickou techniku běžeckého lyžování. Lyže byly osazeny jednoduchým skialpinistickým vázáním, které umožňuje použití bot pro skialpinismus. Na hroty holí byly připevněny gumové koncovky, které zamezují poškození běhacího pásu. Test byl zahájen změřením klidových hodnot, následovala rozcvička trvající 4 minuty při rychlosti $3,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a sklonu svahu 16%. Po krátké pauze a dosažení setrvalého stavu srdeční frekvence pod 100 tepů/min byl zahájen test maximální zátěže. Počáteční rychlost byla stanovena na $3,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ při sklonu 20%. Sklon zůstal po celou dobu na stejné úrovni a rychlost byla stupňována o $0,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ každých 60 sekund až do rychlosti, kterou byl respondent schopen zvládnout.

Dosažené hodnoty byly porovnány s výsledky běžeckého maximálního zátěžového testu a bicyklového maximálního testu. Běžecký zátěžový test byl proveden na stejném typu pásového ergometru s jiným zátěžovým protokolem. Rozcvičení probíhalo při nulovém sklonu a počáteční rychlosti $11 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, po třech minutách zátěže byla rychlost lineárně navýšena na $13 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Celková doba rozcvičení byla 6 minut, v nichž byly ve dvou časových úsecích měřeny respirační hodnoty. Vlastní test začínal podle výkonnosti respondenta na rychlosti volené tak, aby byl schopen stupňovanou zátěž zvládnout po dobu nejméně 3,5 min. Sklon běhacího pásu při maximálním testu byl stabilně 5%.

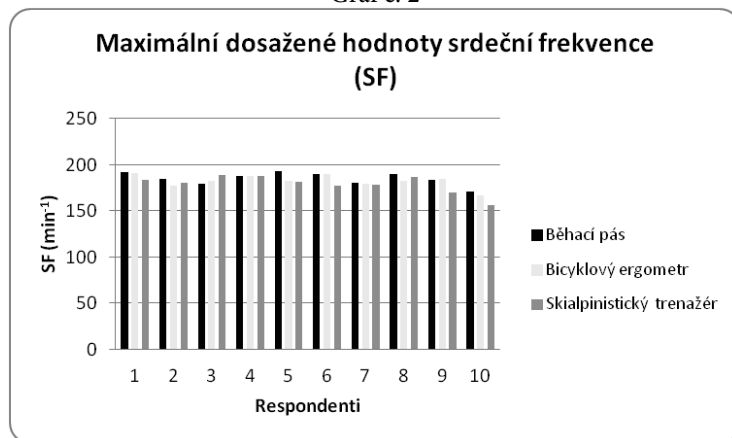
Protokol na bicyklovém ergometru začínal 6minutovým rozcvičením se zátěží $1,5 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$, která se v polovině rozcvičení zvedla na $2,5 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$. Maximální zátěžový test začínal na zátěži, která byla stanovena expertním odhadem. Zátěž byla lineárně stupňovaná po $20 \text{ W}\cdot\text{min}^{-1}$ tak, aby trvala minimálně 3,5 minuty a maximálně 6 minut. Všechny druhy testů byly provedeny v časovém intervalu 20 dní s minimálně 2denní pauzou mezi jednotlivými testy.

Výsledky

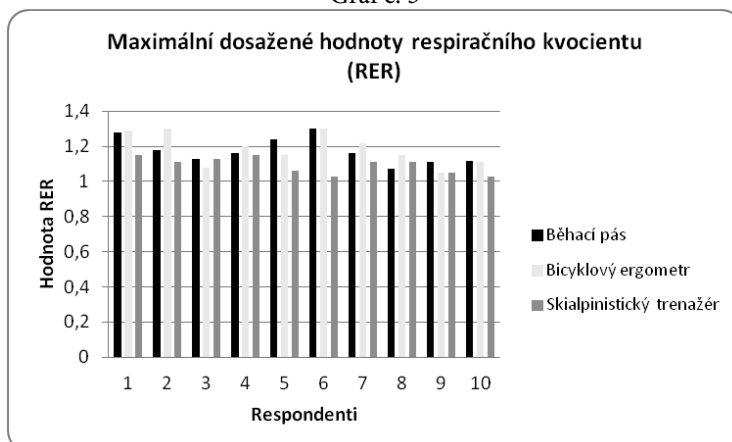
Graf č. 1



Graf č. 2



Graf č. 3



Tabulka č. 1. Maximální dosažené hodnoty

Respondenti	VO ₂ max [ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹]			SF [min ⁻¹]			RER		
	běžací pás	bic. ergometr	sk. treňažér	běžací pás	bic. ergometr	sk. treňažér	běžací pás	bic. ergometr	sk. treňažér
R1	64,02	62,45	56,81	192	191	184	1,28	1,29	1,15
R2	77,02	74,92	76,48	185	177	180	1,18	1,3	1,11
R3	70,06	74,6	65,17	179	183	189	1,13	1,08	1,13
R4	74,87	66,78	63,45	188	188	188	1,16	1,2	1,15
R5	57,86	54,35	56,77	193	183	181	1,24	1,15	1,06
R6	57,41	58,05	47,34	190	190	177	1,3	1,3	1,03
R7	61,89	66,62	68,43	180	179	178	1,16	1,22	1,11
R8	56,32	54,92	57,17	190	183	187	1,07	1,15	1,11
R9	76,65	75,96	68,33	184	185	170	1,11	1,05	1,05
R10	79,27	76,54	73,07	171	167	156	1,12	1,11	1,03
μ	67,54 +/- 2,86	66,52 1/- 2,78	63,30 +/- 2,79	185,20 +/- 2,19	182,60 +/- 2,23	179,00 1/- 3,14	1,18 +/- 0,23	1,19 +/- 0,29	1,09 +/- 0,15
VR	56,32-79,27	54,35-76,54	47,34-76,48	171-193	167-191	156-189	1,07-1,3	1,05-1,3	1,03-1,15
S	9,05	8,8	8,83	6,91	7,06	9,94	0,76	0,92	0,47

R – respondent, μ – aritmetický průměr, VR – variační rozpětí, S – směrodatná odchylka

Z výsledků jsou patrné individuální reakce organismu na maximální zátěž při různých typech zatížení. V celkovém shrnutí převažují nevyšší hodnoty u pásového ergometru. Nejnižší hodnoty byly nalezeny u skialpinistického treňažeru. U některých respondentů jsou hodnoty ze skialpinistického zátěžového testu na stejné i vyšší úrovni ve srovnání s ostatními testy.

Diskuse

Rozsah dosažených hodnot naznačuje rozdílnost ve výkonnosti respondentů a jiných faktorů, které měření ovlivňují. Důležitým činitelem při testování na skialpinistickém treňažeru je faktor techniky, který je pro měření významný. Někteří respondenti uvedli, že nebyli schopni dosáhnout maximálního volního úsilí, z důvodu nezvládnutého pohybu v závěrečné části testu. Tato skutečnost se projevuje na základě nedostatečného množství zkušeností s pohybem na kolečkových lyžích. Lyže jsou poměrně vratké a při vysoké frekvenci pohybu kladou velké nároky na udržení stability.

U vysoce trénovaných jedinců, např. běžců, cyklistů, plavců je obvykle možné naměřit maximální příjem kyslíku při jejich specifické zátěži, kdy zřejmě hraje úlohu i tréninkem podmíněné optimální zapojení svalstva v souladu s ostatními funkčními systémy (Máček, Radvanský et al., 2011). Toto stanovisko se nám nepodařilo potvrdit pravděpodobně z důvodů specifické lokomoce s lyžemi na pásovém ergometru. Výše uváděný faktor techniky zatím není zcela vyřešen ve prospěch dosažení maximálního volního úsilí.

Závěr

Nejvyšší průměrné dosažené hodnoty VO₂max byly dosaženy na pásovém ergometru. Respirační kvocient, mimo jiné ukazující míru zatížení organismu, jsme našli nejvyšší u bicyklového ergometru. Naměřená data potvrzují vyšší dosažené hodnoty v případě, kdy je do pohybu zapojeno více svalových skupin. Tato skutečnost neplatí u skialpinistického testu, kde byly nalezeny nejnižší hodnoty RER. To je signálem, že před provedením zátěžového testu je nutná delší zkušenost s touto lokomocí. U skialpinistů, kteří měli předchozí zkušenosti s jízdou na skialpinistickém treňažeru, bylo dosaženo výrazně vyšších hodnot RER než u ostatních respondentů. Současný stav ukazuje, že před provedením maximálního zátěžového testu na skialpinistických kolečkových lyžích je nutný delší trénink. Výsledky prokazují nejmenší odchylky maximálních hodnot u respondentů, kteří měli s jízdou na skialpinistickém treňažeru předchozí zkušenosti. To je sice signálem, že stávající výsledky ze skialpinistického treňažeru nejsou plně využitelné ke srovnávání s ostatními maximálními zátěžovými testy, současně však tato skutečnost podtrhuje význam právě tematického zaměření zde prezentovaného. Pro tuto problematiku je žádoucí nejen vyhledávat dosavadní poznatky, ale současně potřebné poznatky vytvářet, k čemuž je velmi důležité právě provedení vlastních výzkumů a jejich interpretace.

Literatura

- CANALS, J., HERNÁNDEZ, M., SOULIÉ, J.(2004). Entrenamiento para deportes de Montana, Estonia: Desnivel, 2004, 168 s., 3. vyd. , ISBN 8487746977.
- CANCLINI, A. et al. 3D (2009). Analysis of technique in elite ski-touring and cross-country skiers engaged in world cup races and on a treadmill, UK: Mayer & Mayer Sport Ltd., 2009, ISBN 978-1-84126-255-0.
- MÁČEK, M., VÁVRA, J. (1988) Fyziologie a patofyziologie tělesné zátěže. Praha: Avicenum, 1988.
- MÁČEK, M., RADVANOVSKÝ, J. et al. (2011). Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity, Praha: Galén, 2011, ISBN 978-80-7262-695-3.
- SIDERIS, V. et al. (2010). Spatiotemporal characteristics of a ski mountaineering race during steep uphill, International congress on Science and skiing, Book of abstract, Salzburg : University of Salzburg, 2010, ISBN 978-3-200-02097-9.
- TOSI, P. et. al. (2009). Energy cost and efficiency of ski mountaineering. A laboratory study. In book of abstract. International congress Mountain, Sport & Health, Rovereto, 2009, s. 68.
- TOSI, P., LEONARDI, A., SCHENA, L. (2009). The energy cost of ski mountaineering: effect of speed and ankle loading, Journal of sport medicine and physical fitness, 2009, vol. 49, no 1, s. 25–29.
- VILIKUS Z., BRANDEJSKÝ P., NOVOTNÝ V. (2004). Tělovýchovné lékařství, Praha: Karolinum, 2004, ISBN 80-246-0821-9.
- VOUTSELAS, V., SOULAS, D, KRITIKOS, A. (2005). Physiological Predictors of Performance in Mountaineering Ski, Inquiries in Sport & Physical Education, 2005, no 3 (3), s. 277–282.

3D kinematická analýza bikrosového startu

3D kinematic analysis of the bicross start

Miriam Kalichová, Sylva Hřebíčková, Romana Labounková

Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, Brno

Abstrakt

Příspěvek se zabývá technikou bikrosového startu. Cílem studie je na základě kinematografické metody analyzovat jednotlivé fáze bikrosového startu a určit základní kinematické parametry jeho prvních pohybů. Měření jsme provedli s využitím systému Simi motion 7. Bikrosový start provedli dva reprezentanti České republiky, jeden muž a jedna žena. Výsledkem naší práce je rozdělení startovního pohybu do pěti základních fází a jejich rozbor. U počátečních pohybů jsme vyhodnotili základní kinematické parametry, pomocí nichž jsme u testovaných osob porovnali rozdíly v technickém provedení.

Abstract

The paper deals with techniques bicross start. The aim of this study is to analyse particular phases of BMX start through cinematographic method and to evaluate basic cinematic parameters of first movements. For scanning the picture we used two high-frequency synchronized digital cameras SIMI MOTION Version 7. The bicross start was performed by two representatives of the Czech Republic, one man and one woman. The result of our study is a distribution of start movement to five basic phases. According to kinematic parameters of initial movements we compared differences between start techniques of each tested person.

Klíčová slova: bikros, start, kinematická analýza

Keywords: bicross, start, kinematic analysis

ÚVOD

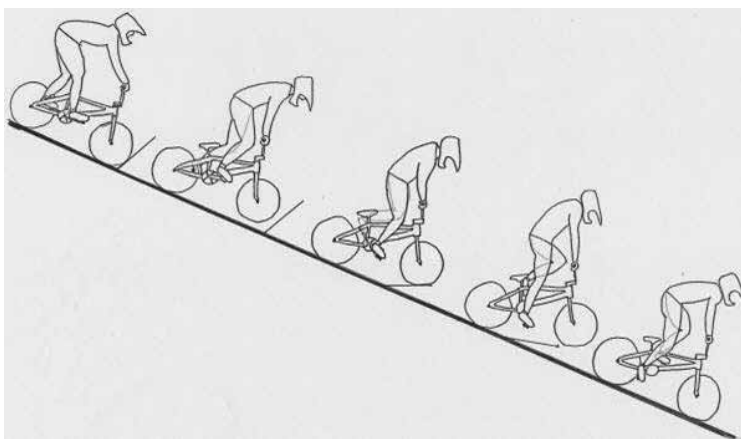
Bikros patří mezi individuální sporty, kde mezi sebou soupeří osm jezdců, kteří se snaží projet co nejrychleji přibližně 350 metrů dlouhou dráhu s množstvím různých skoků. Dráha začíná startovním pahorkem, vysokým 3 až 5 metrů, o minimálním sklonu 15°. Mívá většinou 3 nebo 4 zatáčky a bývá ve tvaru podkovy nebo hada. Povrch dráhy je pevný, uvalcovaný, jako materiál se používá šotolina nebo hlína, zatáčky bývají někdy asfaltové. S účastí bikrosu na olympijských hrách vznikla ještě jeho extrémní odnož, tzv. supercross. Liší se výškou startovního pahorku, který mívá přes 10 metrů. Jezdci pod ním dosahují rychlosti přes 50 km/h. Skoky na dráze mohou být díky velké rychlosti delší a některé z nich přesahují vzdálenost 10 metrů.

Přestože bikros vznikl již v 60. letech minulého století, metodika sportovního tréninku podložená biomechanickými, kineziologickými a fyziologickými studiemi v tomto sportu není dostatečně zpracována a je nedostatek odborníků a trenérů, kteří by se tímto problémem zabývali. Na základě zkušeností ze závodní praxe i teoretické analýzy bikrosového závodu, kterou jsme provedli dříve (Kalichová a kol., 2011), jsme se rozhodli zabývat důležitou fází celého závodu, kterou je bikrosový start. Jedná se o limitující faktor úspěšnosti v celém závodě, kvalita jeho provedení je často pro výsledek jízdy rozhodující (Zabala a kol., 2009, Debraux, 2010).

Start je jedním z nejdůležitějších determinantů celého závodu, zároveň však jednou z nejkomplexnějších a nejsložitějších fází závodu kvůli vysokým požadavkům jak na koordinaci, tak i na zrychlení. Start je tak podmíněn kombinací schopnosti reakční, rychlostně-silových a koordinačních schopností (Lefebvre, 2010, Dorémus, 2011). Vedle těchto schopností vidí Gianikellis a kol. (2011) podstatnou proměnnou ovlivňující kvalitu provedení startu v technické vyspělosti závodníka.

Start na rampě ze dvou pedálů je v současné době nejrychlejším provedením startu. Při startu ze dvou pedálů rozeznáváme tři typy startu (Dorémus, 2011): tlačný start, klasický start s pohybem kola vzad a start „slingshot“. Startovní pohyb je nutné zahájit mnohem dříve, než rampa spadne, aby v okamžiku dopadu rampy na zem byl jezdec již v pohybu směrem vpřed. Zahájení pohybu je u každého individuální, ale u většiny jezdců začíná ihned po zaregistrování prvního světelného nebo zvukového signálu.

V naší práci se budeme zabývat z biomechanického hlediska bikrosovým startem, a to klasickým startem s pohybem kola vzad, což je nejčastěji používaný způsob startu. Stručná charakteristika techniky tohoto startu je následující. Jezdec opře kolo o startovní zařízení. Na svém kole stojí, pedály si srovná tak, aby silnější (startovací) noha byla vpředu a zadní noha přibližně ve výšce zadní stavby kola. Obě nohy jsou mírně pokrčené. Výška umístění pedálu závisí na sklonu startovního pahorku. Tělo se nakloní mírně vzad, tak, aby ruce byly mírně pokrčené, stejně jako přední noha. Zada by měla být rovná. Poloha hlavy závisí na druhu podnětu, na který jezdec startuje. Pokud startuje na světelné signály, hlava je zvednutá a pohledem jezdec sleduje semafor umístěný pod startovním pahorkem. Při startu na zvukový signál se jezdec dívá do země těsně za startovní rampu, hlava je tedy v prodloužení páteře. Na kole udržuje rovnováhu, než zahájí pohyb přitážením boků k řídítkům. Ramena jdou dopředu, nacházejí se přibližně nad řídítky, krk je v prodloužení páteře, hlava skloněná, pohled je upřen na přední kolo (viz obr. 1). Zároveň přední kolo lehce nadzvedne a zabere přední nohou do pedálu, zadní noha tahá pedál nahoru. Přední kolo se pak pohybuje po elipsovité trajektorii směrem vzad (cca 5 cm) a ve chvíli, kdy je přední noha dole, se posune těžiště vzad. Tím jezdec pod sebou kolo podsune vpřed, což mu umožní snadněji navázat druhým šlápnutím. Přední kolo položí těsně za rampu ve chvíli, kdy rampa dopadne na zem.



Obr. 1: Kinogram provedení bikrosového startu

CÍL

Cílem naší práce je na základě 3D kinematické analýzy rozdělit bikrosový start do jednotlivých fází a rozebrat základní kinematické parametry počátečních pohybů startu.

VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Pro splnění cíle práce jsme stanovili následující výzkumné otázky:

VO1: Jaké klíčové pohyby provádí jezdec během startu, podle nichž je možné jeho strukturu rozdělit do jednotlivých fází?

VO2: Jaké jsou úhlové charakteristiky startovní pozice u bikrosového startu?

VO3: Jaké je pořadí zapojování jednotlivých segmentů při zahájení pohybu?

METODY VÝZKUMU

Charakteristika zkoumaného souboru

Při výběrů souboru vhodného pro měření byl kladen důraz na vysokou výkonnost jezdců, technicky zvládnuté provedení startu a stabilní výkony na startu. Byli vybráni dva jezdci z reprezentace České republiky.

Testovaná osoba 1 (TO1): žena, 22 let, závodí od 6 let, výška 168 cm, hmotnost 65 kg.

TO1 se kromě bikrosu věnuje i fourcrossu (disciplína horských kol). Je členkou reprezentace v obou těchto disciplínách. Ve svém závodním programu upřednostňuje bikros, kde získala medaile z Mistrovství světa i Evropy. Dlouhodobě se připravuje na Olympijské hry v Londýně v roce 2012. V tréninkové přípravě bikrosový start nacvičuje během celého roku, v zimní přípravě 1× týdně, v závodním období 2-3× týdně.

Testovaná osoba 2 (TO2): muž, 21 let, závodí od 5 let, výška 182 cm, hmotnost 88 kg.

TO2 je již od juniorského věku stálým členem reprezentace České republiky v bikrosu. Jezdec zaznamenal výrazné výsledky v juniorských letech, kdy získal dva tituly mistra ČR a pravidelně se umísťoval do 8. místa na závodech mistrovství Evropy. Po přechodu do elitní kategorie se stále prosazuje na přední místa v závodech na území ČR. Technicky je to velice vyspělý jezdec, a také techniku startu má dobře zvládnutou. Stejně jako TO1 zařazuje nácvik techniky startu do přípravy během celého roku. V zimním období 1-2× týdně, v závodním období 2-3× týdně.

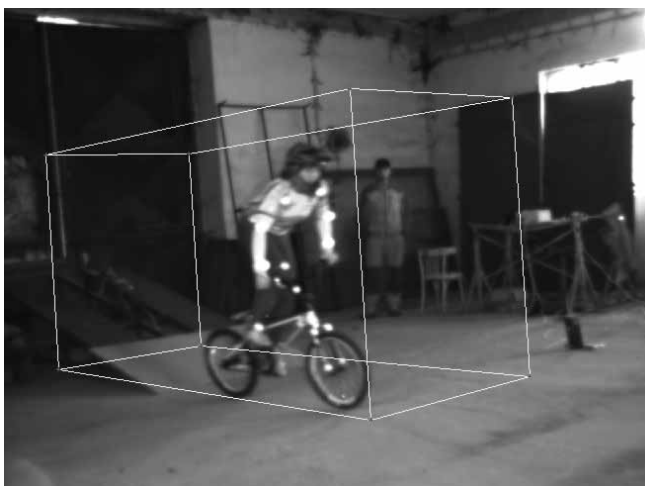
Organizace měření

Celkem byla provedena dvě měření. První z nich bylo pilotní a sloužilo k získání představ o možnostech vyhodnocování výsledků. Druhé měření proběhlo v kryté hale, kde bylo umístěno přenosné startovací zařízení pro dvě osoby. Měření bylo prováděno v dopoledních hodinách při okolní teplotě 15 °C. Po potřebném rozcvičení a krátkém nácviku startů absolvovaly obě testované osoby pět měřených startů. Na základě konzultace s nimi i jejich trenérem byl vybrán nejlépe provedený pokus, který byl následně analyzován. V rámci tréninkové přípravy bylo měření prováděno těsně před začátkem závodní sezony. Obě TO byly v dobré kondici a zdravotním stavu.

Metody sběru, zpracování a vyhodnocení dat

K získání dat jsme použili kinematografickou metodu. Natáčení jsme provedli pomocí dvou vysokofrekvenčních synchronizovaných digitálních kamer SIMI Motion o frekvenci záznamů 100 snímků za sekundu. V softwaru SIMI Motion jsme pak záznamy následně zpracovali. Tento software je vytvořený německou firmou SIMI Reality Motion Systeme GmbH.

Při měření jsme nejdříve připravili kamery tak, aby zabíraly celý prostor, kde se pohyb odehrával, a jejich optické osy svíraly úhel 60–90°. Kamery jsme propojili s notebookem, kam se záznam ukládal. Dále jsme provedli kalibraci prostoru (obr. 2).



Obr. 2: Kalibrační kvádr

Testované osoby byly opatřeny reflexními kuličkami, které umožnily snadnější vyhodnocení videozáznamu. Byly označeny všechny hlavní klouby – zápěstí, lokty, ramena, boky, kolena a kotníky.

Po skončeném natáčení byla data dále zpracovávána na počítači v programu SIMI Motion. Z pořízených záznamů byl vyhodnocen vždy jen nejúspěšnější pokus obou testovaných osob, a to od chvíle rozsvícení startovního červeného světla po konec druhého šlápnutí. Sledovaly se jen ty parametry, které mají nezanedbatelný vliv na správné provedení techniky.

VÝSLEDKY A DISKUZE

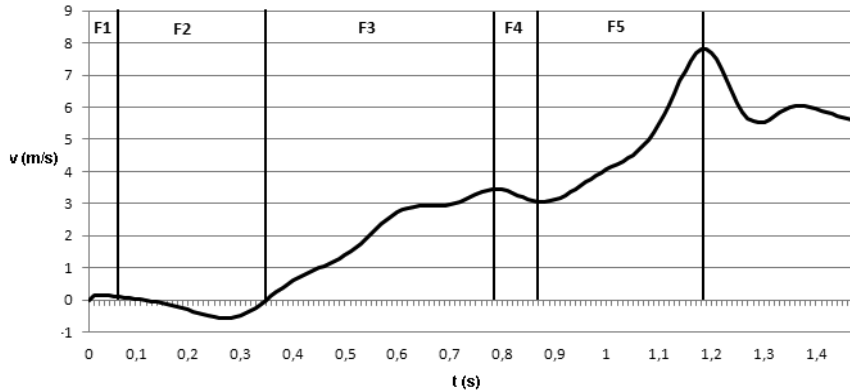
Hlavními sledovanými parametry při analýze byly úhly v hlavních kloubech, tzn. v lokti, rameni, kyčli a koleni, jejich změna během pohybu, rychlost a pořadí zapojování jednotlivých segmentů.

VOI: Jaké klíčové pohyby provádí jezdec během startu, podle nichž je možné jeho strukturu rozdělit do jednotlivých fází?

Lefebvre (2010) i Dorémus (2011) dělí tento start na dvě fáze – fázi pohybu kola vzad a fázi zrychlení neboli fázi výjezdu ze startovního zařízení. Pro hlubší analýzu startovního pohybu je však vhodné rozdělit tuto složitou pohybovou strukturu na více fází. Na základě měření a rozboru výsledků můžeme rozoznat pět rozdílných fází:

Fáze 1 začíná v čase 0 sekund a končí v okamžiku zahájení pohybu. Fáze charakterizuje rychlost reakce na jednoduchý signál. Během této fáze zaujímají TO startovní pozici a jsou v klidu.

Fáze 2 trvá od zahájení pohybu jednotlivých segmentů až do začátku prvního šlápnutí. K pohybu přední (záběrové) nohy, tedy k prvnímu šlápnutí, totiž dochází se zpožděním oproti ostatním částem těla. Prvnímu šlápnutí vpřed předchází dominantní pohyb horní části těla. Nárůst rychlosti je nejvýraznější u hlavy, boků a ramen, které svým pohybem vpřed přesouvají těžiště těla nad přední záběrovou nohu a tímto předbíhají dopředný pohyb nohou. Chronologicky se nejdříve zapojuje zadní dolní končetina, od které vychází impuls k pohybu, který se přenáší přes boky vpřed k ramenům, a až jako poslední se zapojuje přední záběrová noha. Jelikož je startovní pohyb zahájen mnohem dříve, než padá startovní rampa, pohybují se segmenty dolních končetin nejdříve proti kladnému směru pohybu. Patrné je to na grafu závislosti rychlosti v ose X na čase u kotníku přední nohy. Z tohoto grafu byl také stanoven okamžik zahájení šlápnutí vpřed jako moment, kdy dochází ke změně hodnot předozadní rychlosti (složka na ose X) ze záporných hodnot na kladné (viz obr. 3). Tímto okamžikem je ukončena druhá fáze startovního pohybu.



Obr. 3: Závislost rychlosti na čase pohybu kotníku přední záběrové dolní končetiny u TO1

Fáze 3 trvá od začátku prvního šlápnutí po jeho konec. Spojnice chodidel je na začátku této fáze přibližně vodorovná se zemí. První šlápnutí končí ve chvíli, kdy se kliky dostanou do kolmého postavení se zemí. Kotníky tedy opisují pouze trajektorii jedné čtvrtiny kružnice. Ve fázi 3 je nejvýraznějším a také nejpodstatnějším pohybem právě pohyb dolních končetin, přičemž přední záběrová noha tlačí na pedál směrem dolů, zadní ho tahá nahoru. Během tohoto pohybu narůstá rychlost kotníků i kolen.

Fáze 4 je daná časovou prodlevou mezi prvním a druhým šlápnutím (viz obr. 3). Tento časový úsek je charakteristický viditelným poklesem rychlosti pohybu kotníků. Zpomalení je způsobeno polohou klik, kdy se pedály nacházejí v úvrati, a jezdec tak musí překonat jakýsi mrtvý bod. Fáze začíná momentem, kdy jsou pedály ve vertikálním postavení a tělo se nachází nad nimi. Síly, které dosud dolní končetiny vyvíjely, tedy nahoru a dolů, přestávají mít v tomto okamžiku otáčivý účinek, obě totiž směřují do osy otáčení klik. Proto v této fázi dochází k přenesení těžiště těla vzad za střed kola, aby tím byla usnadněna změna směru působení sil dolních končetin na pedály. S posunem pánve vzad a vzpřimováním trupu dochází k současnému podsunutí kola vpřed. Fáze končí začátkem druhého šlápnutí, tedy zahájením pohybu pedálů vpřed.

Fázi 5 charakterizujeme od začátku druhého šlápnutí až po jeho konec. Konec šlápnutí nastává opět ve chvíli, kdy jsou kliky v kolmém postavení vůči zemi. To znamená, že na rozdíl od prvního šlápnutí se nyní kotníky posouvají o úhel 180°. Dominantní je opět práce dolních končetin a stejně jako u prvního šlápnutí je jedna noha v tlaku, druhá v tahu, kotníky se tedy pohybují zrychleně.

Délku trvání všech fází znázorňuje tabulka 1.

Tab. 1: Délka trvání jednotlivých fází u TO 1 a 2

fáze	čas (s)					
	TO1			TO2		
	začátek	konec	trvání	začátek	konec	trvání
1	0	0,069	0,069	0	0,059	0,059
2	0,069	0,346	0,277	0,059	0,345	0,286
3	0,346	0,77	0,424	0,345	0,711	0,366
4	0,77	0,869	0,099	0,711	0,8	0,089
5	0,869	1,165	0,296	0,8	1,126	0,326

VO2: Jaké jsou úhlové charakteristiky startovní pozice u bikrosového startu?

U testované osoby 1 odpovídá ostřejší úhel v lokti a rameni na pravé polovině těla (viz obr. 4, tab. 2) bočnímu vychýlení a naklonění trupu nad pravou nohu, která je vpředu. Vypovídá o tom také menší úhel v pravém kyčelním kloubu. Výrazný je rozdíl mezi úhly v pravém a levém koleně. Je to způsobeno náklonem pánve za střed spojnice chodidel. Náklon je velice výrazný, těžiště je posunuto hodně vzad.



Obr. 4: Startovní pozice - testovaná osoba 1

Tab. 2: TO1 Startovní pozice - úhly svírající vybrané klouby těla

kloub	úhel (°)	
	levá strana	pravá strana
loket	162	150
rameno	101	90
kyčel	90	88
koleno	131	171

U testované osoby 2 jsme u úhlu sevřeného v loktech a ramenou zaznamenali téměř stejné hodnoty (tab. 3), které vypovídají o tom, že TO2 má symetrické postavení trupu a paží. Dá se předpokládat, že váha je rozložena na řídítkách rovnoměrně (viz obr. 5). Rozdílný úhel u pravé a levé kyčle je způsoben postavením jezdce v pedálech. Levou nohu má nastavenou dopředu. Ostřejší úhel v pravém koleně značí stejně jako u TO1 postavení pánve za středem spojnice chodidel.



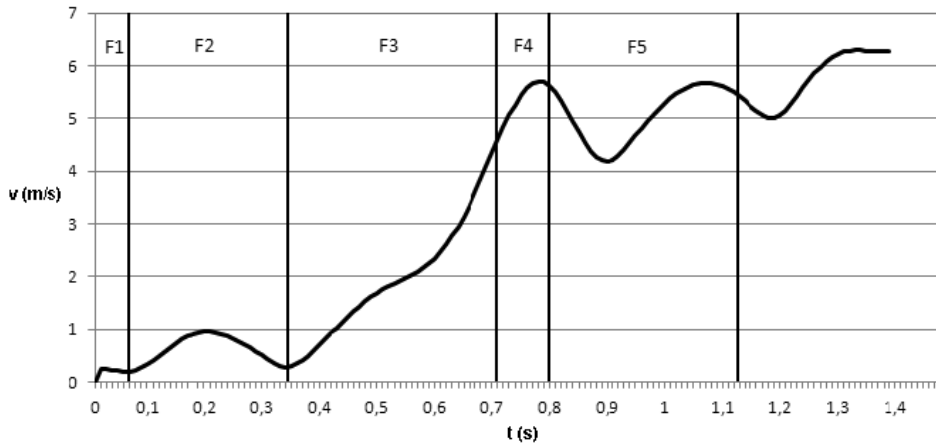
Obr. 5 Startovní pozice – testovaná osoba 2

Tab. 3: TO2 Startovní pozice – úhly svírající vybrané klouby těla

kloub	úhel (°)	
	levá strana	pravá strana
loket	157	155
rameno	95	97
kyčel	78	89
koleno	149	142

VO3: Jaké je pořadí zapojování jednotlivých segmentů při zahájení pohybu?

Čas 0 sekund byl při zpracování dat určen jako moment, kdy se na semaforu rozsvítí červené světlo. To je vůbec první signál, který jezdec může před zahájením startovního pohybu zaregistrovat. Z grafu závislosti rychlosti na čase pak můžeme odečíst rychlost reakce, již odpovídá trvání fáze 1 (viz obr. 6).



Obr. 6: Graf závislosti rychlosti pohybu levého lokte u TO2, F1 – doba startovní reakce

Rychlost reakce u TO1 je 0,069, což se řadí mezi nadprůměrné hodnoty (viz tab. 4). Výrazně dříve se do pohybu zapojuje levé koleno, čímž začíná fáze 2. O něco dříve se zapojuje také pravé zápěstí, ostatní segmenty následující pak téměř zároveň. Na pohyb levého zápěstí, loktů a hlavy hned navazuje i pohyb ramen, boků, pravého kolene a kotníků.

Tab. 4: TO1 Zahájení pohybu

segment	čas zahájení pohybu (s)	
	pravá strana	levá strana
hlava	0,109	
rameno	0,119	0,119
loket	0,109	0,109
zápěstí	0,089	0,109
bok	0,119	0,119
koleno	0,119	0,069
kotník	0,119	0,119

U TO2 je pohyb zahájen v levém lokti v čase 0,059 (obr. 6), to je opět velmi nadprůměrná hodnota (viz tab. 5). Následuje i druhý loket, obě zápěstí, koleno a kotník pravé (zadní) nohy. Pohyb zadní nohy je přenášen do pohybu boků a ramen, až jako poslední se zapojuje pravá (přední) noha a hlava. Levé rameno a loket se do pohybu zapojují o něco dříve, než na pravé straně, dá se tedy předpokládat, že jezdec se naklání mírně na levou stranu čili nad přední nohu, která je v záběru.

Tab. 5: TO2 Zahájení pohybu

Segment	čas zahájení pohybu (s)	
	pravá strana	levá strana
hlava	0,109	
rameno	0,119	0,099
loket	0,069	0,059
zápěstí	0,069	0,069
bok	0,089	0,089
koleno	0,069	0,099
kotník	0,079	0,109

Rozdíl u TO je v zapojení ramen a loktů do pohybu, což má vliv na přenášení váhy na pravou nebo levou polovinu těla. U TO1 se lokty a ramena zapojují současně, z popisu startovní pozice totiž vyplývá, že TO1 má před zahájením pohybu již přenesenou váhu nad přední nohou. TO2 přenáší váhu nad přední nohu až při začátku pohybu, proto se rameno a loket na této straně zapojují dříve, než na straně druhé.

Fáze 2 trvající od započetí pohybu do začátku prvního šlápnutí (obr. 7) je charakteristická přesunem těžiště dopředu nad chodidlo přední nohy.



Obr. 7: Výchozí a konečná poloha ve fázi 2

V tabulce 6 a 7 jsou uvedeny výchozí a konečné hodnoty sledovaných veličin ve fázi 2 u obou TO. Nárůst rychlosti jednotlivých částí těla je u obou TO podobný, u některých segmentů dokonce stejný. Za povšimnutí stojí fakt, že rychlost segmentů na konci fáze je u obou TO vyšší u levé poloviny těla, a to i přesto, že má každá TO jinou záběrovou nohu (TO1 - pravá, TO2 - levá). Vliv na to může mít rozdíl ná rotace trupu.

Tab. 6: TO1 Fáze 2

sledovaná veličina	segment	pravá strana		levá strana	
		začátek fáze	konec fáze	začátek fáze	konec fáze
rychlost (m/s)	hlava	0,078	1,589		
	zápěstí	0,075	0,666	0,354	0,975
	loket	0,760	0,575	0,226	1,278
	rameno	0,165	0,982	0,088	1,312
	bok	0,263	1,181	0,069	1,899
	koleno	0,277	1,220	0,195	0,735
	kotník	0,069	0,504	0,172	0,530
úhel (°)	loket	149,841	149,010	162,135	131,263
	rameno	90,837	56,495	101,532	48,731
	kyčel	88,607	11,997	90,417	114,977
	koleno	170,819	145,520	130,933	127,145

Tab. 7: TO2 Fáze 2

sledovaná veličina	segment	pravá strana		levá strana	
		začátek fáze	konec fáze	začátek fáze	konec fáze
rychlost (m/s)	hlava	0,082	1,598		
	zápěstí	0,077	0,838	0,180	0,473
	loket	0,272	1,156	0,204	0,352
	rameno	0,082	1,093	0,090	1,370
	bok	0,037	1,179	0,083	1,570
	koleno	0,065	0,812	0,020	0,809
	kotník	0,094	0,436	0,094	0,436
úhel (°)	loket	154,810	95,450	156,602	114,085
	rameno	96,788	60,149	95,174	52,564
	kyčel	89,091	119,168	77,855	93,979
	koleno	142,128	135,854	148,725	130,063

V obecnosti lze říci, že u obou testovaných osob se do pohybu nejdříve zapojuje zadní noha, která přenáší svůj pohyb dopředu přes boky, ramena a až jako poslední se zapojuje přední záběrová noha.

ZÁVĚRY

Výsledky našeho měření nelze zobecnit kvůli nízkému počtu testovaných osob. Měření posloužilo spíše jako podklad pro další rozsáhlejší studie, které budou porovnávat techniku širšího vzorku. Z tohoto hlediska považujeme za nejpřínosnější rozfázování bikrosového startu na základě kinematické analýzy startovní přípravné pozice a změn kinematických parametrů během prvních pohybů startu. Výsledky vedly k rozlišení těchto pěti fází: 1. fáze – doba reakce, 2. fáze – doba trvání přípravných pohybů, 3. fáze – doba trvání prvního šlápnutí, 4. fáze – doba překonávání pedálů v úvratí, 5. fáze – doba trvání druhého šlápnutí. Kinematografickou metodu by bylo vhodné kombinovat s metodou elektromyografie, která by poskytla informace o konkrétních zapojených svalech během jednotlivých fází startovního pohybu. Výsledky tohoto výzkumu mohou v praxi posloužit zejména trenérům a jejich svěřencům při zlepšování techniky bikrosového startu v přípravě na závody. Kvalitně provedenou analýzou lze podrobně rozzebrat individuální techniku jezdce, odhalit odchylky od ideálního technického provedení, popřípadě nalézt chyby. Je také možné porovnávat techniky jednotlivých jezdců a zjišťovat výhody a nevýhody v prováděné technice. Porovnávat lze i rozdíl v technickém provedení jezdce v různých tréninkových obdobích roku nebo porovnávat techniku po návratu do tréninku po předchozím zranění.

LITERATURA

- DEBRAUX, P. *Etude des determinants de la performance en cyclisme*. Disertační práce, 2010.[cit. 20. 8. 2011]. Dostupné na WWW: <<http://ebureau.univreims.fr/slide/files/quotas/SCD/theses/sciences/2010REIMS013.pdf>>
- DORÉMUS, T. *Le départ en BMX*. 2011. [cit. 20. 8. 2011]. Dostupné na WWW: <<http://www.bmx2day.com/lebm/coach/lestart.php>>
- GIANIKELLIS, K., SKIADOPOULOS, A., BOTE, A. 3D kinematics applied to the study of individual BMX gate start technique. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 2011, 11 (2).
- KALICHOVÁ, M., HŘEBÍČKOVÁ, S., BERNACIKOVÁ, M., LABOUNKOVÁ, R. Biomechanické a kinziologické aspekty techniky bikrosového startu. *Studia sportiva*, 2011, 63–72.
- LEFEBVRE, B. Le départ. *Dossier UF1 – BMX*, 2010. [cit. 20. 8. 2011]. Dostupné na WWW: <http://beaubnmx.free.fr/bmxdoc/uf1_start.doc>
- ZABALA, M., SANCHEZ-MUNOZ, C., MATEO, M. Effects of the administration of feedback on performance of the BMX cycling gate start. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2009, 8, s. 393–400.

Vliv intervenčního programu poweryoga na změny úrovně statické rovnováhy a složení těla – BMI

Effect of the poweryoga intervention programme on changes in the levels of static balance and body composition – BMI

Kateřina Feitová¹, Viléma Novotná²

¹Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha

²Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, Praha

Abstrakt:

V příspěvku jsou uvedeny výsledky pilotního výzkumu měření změn úrovně statické rovnováhy a složení těla – BMI (body mass index) vlivem působení programu poweryoga. Tříměsíční intervenční program byl realizován s experimentální skupinou studentek Přírodovědecké fakulty UK v Praze. Měření úrovně statické rovnováhy proběhlo pomocí testu: výdrž ve stoji na jedné noze s vyloučením zrakové kontroly, hodnoty BMI byly získány výpočtem poměru výšky a hmotnosti jednotlivých probandek. Po absolvování intervenčního programu došlo i přes krátkodobé působení k pozitivním změnám v úrovni statické rovnováhy, vzhledem k malému počtu testovaných osob na nízké hladině významnosti. Změny BMI se ukázaly zanedbatelné z důvodu krátké doby trvání a jednostrannosti intervence. Výsledky budou použity k úpravě pohybového obsahu intervenčního programu poweryoga v rámci komplexního výzkumu účinnosti pohybového programu a jako argumenty podpory přínosu této pohybové aktivity pro vysokoškolské studentky.

Abstract:

This contribution presents the results of a pilot study measuring changes in the levels of static balance and body composition (BMI) brought about by practising the poweryoga programme. The 3-month intervention programme was applied to an experimental group of female students at the Faculty of Science of Charles University in Prague. The test to ascertain the static balance level measured the time for which the subjects were able to stand on one leg without visual control; the BMI data were obtained from the subjects' height-to-weight ratios. Although practised for a short-time only, the intervention programme resulted in positive changes in the static balance level (at a low level of significance due to the small number of subjects involved). BMI changes appeared to be negligible due to the short time and one-sidedness of the intervention. The results will be used to modify the motion content of the poweryoga intervention programme within a comprehensive study of the efficiency of the motion programme and in support of usefulness of this motion activity for female university students.

Klíčová slova: Pohybový program, poweryoga, statická rovnováha, body mass index (BMI).

Key words: Motion programme, poweryoga, static balance, body mass index (BMI).

Tento příspěvek vznikl v rámci projektu Specifického vysokoškolského výzkumu 2012-265 603 a Výzkumného záměru UK FTVS, MSM 0021620864.

ÚVOD

I přes odbornou argumentaci o pozitivním významu pohybu pro život člověka nejsou ve větší míře ani studentky vysokých škol schopny začlenit pohybovou aktivitu do svého běžného životního stylu. Přesto právě u této skupiny populace očekáváme pochopení důležitosti propojení intelektuální a fyzické zdatnosti ve vztahu k rovnoměrnému harmonickému rozvoji osobnosti. Tuto situaci se snažíme ovlivnit nabídkou vhodných programů fitness, odpovídajících potřebám a očekávání studentek. Jedním z nich je i pohybový program poweryoga. Cílem pohybového tréninku studentek není zvyšování sportovní výkon-

nosti, ale především kompenzace nedostatku pohybu v současném životním stylu a podpora zdravotní prevence cíleně směřované na předcházení somatických a psychických potíží. Zvládnutí studijní zátěže je možné podpořit vhodným pohybovým programem zaměřeným na zlepšování koncentrace, vyrovnávání svalových dysbalancí, ovlivňování složení těla a na zvyšování spokojenosti studentek se svým způsobem života. Do předmětu tělesné výchovy – poweryoga se zapisují především studentky, které upřednostňují kolektivní formy gymnastických cvičení, částečně spojených s hudbou.

Pohybový program je založený na principech cvičení Reebok Flexible Strenght, Power yoga Baron Baptiste a Reebok yoga. Poweryoga sice využívá pozic – ásan klasické jógy, ale upravuje je do systému silových cvičení dynamického charakteru. Typickým znakem cvičení jsou kratší výdrže a plynulé procházení pozicemi, často silově velmi náročnými. Při cvičení jsou využívána pravidla a principy metod strečinku, mobilizačních cvičení a rehabilitace. Za hlavní cíl je deklarováno zlepšení fyzické i psychické kondice, rozvoj síly a flexibility. Dále pak vyrovnávání svalových dysbalancí, tvarování problémových partií, úprava hmotnosti, uvolnění mysli i těla a celková relaxace. Poweryoga je vytržena z uceleného systému tradiční jógy. Chybí zde náročné dechové a mentální techniky. Tato nová forma cvičení je však přístupná širokému spektru cvičenců (Krejčík 2005). Jógová cvičení vedou k vnímání vnitřních pocitů při pohybu (napětí a uvolnění) a k poznání svých reakcí. Nenutí cvičenky k neustálému srovnávání sebe s druhými. Správné provádění jógových cvičení je spojeno s respektováním individuálních dispozic. Jóga vnáší do našeho školního vzdělávání opomíjenou dimenzi – sebepoznání (Krejčí 1995).

Poweryoga je často spojována se zdokonalováním koordinačních schopností cvičenců (Howe 2011; Thomley 2011). Jednou ze základních koordinačních schopností je rovnováha. Je to schopnost zachovat v průběhu pohybové činnosti rovnováhu těla, případně ji znovu obnovit, pokud dojde k jejímu narušení (Doležalová; Lednický 2002). Dobře rozvinuté koordinační schopnosti ovlivňují rychlost motorického učení, a tím i přesnost osvojení si techniky (Strešková 2004). Právě technika provedení jednotlivých jógových ásan je určující pro zvládnutí celých vinyas – jógových sestav, které jsou základem cvičebních jednotek poweryogy.

Cílem příspěvku je vyhodnocení výsledků pilotního výzkumu měření změn úrovně statické rovnováhy v testu rovnovážných schopností a posouzení výsledných parametrů složení těla – BMI u vybrané skupiny studentek Přírodovědecké fakulty UK v Praze, jako jedné z částí ověřování účinnosti intervenčního programu poweryogy.

METODIKA

Heuristický experiment probíhal ve školním prostředí, na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Intervenční program poweryogy byl veden formou skupinového cvičení a byl aplikován ve studijním plánu hodin předmětu tělesná výchova na VŠ. Z důvodu omezených možností výběru respondentek pro pilotní výzkum se měřeními osobami staly studentky přihlášené do daného předmětu. Jednalo se tedy o záměrný výběr testovaných osob. Řídili jsme se proto pravidly kvaziexperimentálního plánu studie (Thomas; Nelson 1996). Při realizaci byl sledován vliv krátkodobé intervence programu na změny úrovně statické rovnováhy a na korekci parametru složení těla – BMI. Pro výzkum byla použita experimentální metoda empirického výzkumu (Blahuš 1996). Jednalo se o longitudinální sledování meziskupinových vztahů mezi vstupní proměnnou v podobě aplikace programu poweryogy a výstupní proměnnou, kterou tvořily výsledky vybraného testu rovnovážných schopností a stanovení BMI. Záměrem šetření bylo zjistit, zda již tříměsíční vliv poweryogy je znatelný v porovnání s kontrolní skupinou. V intervenčním programu aplikovaném jedenkrát týdně po dobu devadesáti minut byly zařazeny základní pohybové sekvence cvičebního programu poweryogy. Vycházeli jsme ze studie jednoho ze zakladatelů poweryogy B. Baptisty (1988). Protože jógové ásany jsou rovnovážnými polohami a uvědomělá výdrž v těchto polohách je balančním cvičením propojeným se statickým posilováním, předpokládali jsme i pozitivní ovlivnění rovnováhy a hodnot vyjadřujících stabilitu postoje. Měření statické rovnováhy u experimentální i kontrolní skupiny bylo provedeno na začátku a na konci testovacího období.

Součástí pilotního výzkumu bylo i měření BMI u obou skupin studentek před zahájením intervence a po jejím ukončení. Celková hmotnost těla je tvořena jednotlivými složkami (např. vodou, minerál-

ními látkami, proteiny, tukem). U zdravých dospělých jedinců je poměr těchto složek téměř konstantní, avšak platí, že ke změnám dochází nejen v závislosti na věku a pohlaví, ale také úpravou určitého způsobu života (např. stravovací návyky, pohybová aktivita). Proto do měřeného souboru byli záměrně vybráni studenti stejného pohlaví a srovnatelného věku. Vzhledem k tomu, že charakter obou měřených proměnných byl intervalový, porovnávali jsme korelační koeficienty pretestu a posttestu. Při porovnávání meziskupinových rozdílů jsme brali v úvahu diagnostickou chybu měření, vyjádřenou ve výsledcích intervalu. Diagnostická chyba měření vycházela ze směrodatné odchylky naměřených výsledků a umožňovala je statisticky porovnat.

Výzkumný soubor

V pilotním měření bylo sledováno 20 studentek 2. ročníku PřF UK v Praze.

1. Skupina E: Experimentální skupina (10 studentek ve věku 20–21 let), která se po dobu 12 týdnů věnovala programu poweryogy.
2. Skupina K: Kontrolní skupina (10 studentek ve věku 20–21 let), která se nevěnovala žádnému řízenému pohybovému programu.

Metody měření

Testování úrovně rovnovážných schopností.

Testování bylo zpracováno podle Blahuše, Měkoty (1983), Neumana (2003) a Streškové (2010). Statickou rovnováhou se rozumí schopnost udržet stálou polohu těla. Test rovnovážných schopností byl prováděn na lavičce ve stoji na jedné noze s vyloučením zrakové kontroly (pokrčená noha, špička v úrovni kolenního kloubu bez opory o stojnou nohu, ruce v bok). Test byl ukončen porušením postoje nebo oddálením paží či nohy od těla, při otevření očí, při doteku země jinou částí těla nebo pokud došlo k úklonu trupu většímu než 45 stupňů. Záznam byl proveden v sekundách s přesností na 0,1 s, spolehlivost $r_{stab} = 0,72$.

Byla měřena hodnota rozdílů časů výdrže na pravé a levé noze, dále statisticky vyhodnocena v rámci obou celých skupin (deset diskrétních hodnot rozdílů). Protože měření bylo pouze pilotní a celý soubor měl méně než dvacet hodnot, odhad střední hodnoty byl proveden pomocí mediánu, který byl určen jako aritmetický průměr dvou prostředních hodnot v seřazeném desetihodnotovém seznamu. Rozpětí souboru dat bylo vypočítáno jako rozdíl nejmenšího a největšího času v celém souboru. Z rozpětí byly pak za užití tabelovaných koeficientů k_{10} , resp. K_{10} (platných pro soubor deseti hodnot a pro koeficient K_n také pro hladinu významnosti 0,05, to jest koeficient spolehlivosti 0,95) vypočítány hodnoty směrodatné odchylky a meze opakovatelnosti neboli poměru intervalu spolehlivosti okolo mediánu jako střední hodnoty.

Posouzení tělesného parametru – BMI.

Obezita představuje pro populaci velké zdravotní riziko. Zvyšuje nebezpečí vzniku kardiovaskulárních onemocnění, poškozují klouby, zvyšuje pravděpodobnost onemocnění cukrovkou a je rizikovým faktorem mnoha dalších nemocí. V moderní společnosti se obezita stává novou epidemií a řadí se k největším problémům medicíny. Jednoduchou součástí prevence obezity je pravidelná kontrola hmotnosti a výpočet BMI (poměr mezi výškou a hmotností těla) pomocí jednoduchého vztahu a porovnání výsledku s normálními hodnotami (Tab. 1).

$$BMI = \frac{\text{hmotnost}(kg)}{[\text{výška}(m)]^2}$$

Existuje celá řada dalších laboratorních vyšetření složení těla (např. metody podvodních testů, ultrazvuk, kaliperace), které ve školní praxi lze jen těžko aplikovat. Proto byl pro pilotní výzkum zvolen způsob měření podle Fialové (2006). Vzhledem k tomu, že se tělesná hmotnost i výška během dne mění, bylo kontrolní měření u obou skupin prováděno vždy na stejné váze (měřidle) a ve stejný čas.

Tab. 1: Slovní vyjádření indexu. Hodnocení obezity podle hmotnostního indexu (Pařízková 1998)

Klasifikace	BMI	Riziko vzniku onemocnění
podváža	menší než 18,5	malé
normální hmotnost	18,5–24,9	průměrné
nadváža	25,0–29,9	mírně zvýšené
obezita 1. stupně	30,0–34,9	středně zvýšené
obezita 2. stupně	35,0–39,9	dostí zvýšené
obezita 3. stupně	více než 40,0	velmi zvýšené

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pilotní měření statické rovnováhy bylo realizováno na záměrně vybraných studentkách na začátku a na konci 12týdenního cyklu, během kterého byl aplikován pohybový program. V prvním souboru (E) vyšel statistický výsledek $00:18,0 \pm 00:17,5$ pro pravou a $00:16,4 \pm 00:07,8$ pro levou nohu. V druhém souboru (K) $00:28,7 \pm 00:12,9$ pro pravou a $00:20,5 \pm 00:09,6$ pro levou nohu. To znamená, že lze na základě sebraných dat garantovat s 95% pravděpodobností, že pokud by se měřil čas u kterékoliv vybraného souboru studentek znovu, tak by jeho konkrétní délka padla do intervalu vymezeného mezi opakovatelností na obě strany od mediánu. Výsledky měření hodnoty rozdílu časů výdrže na pravé a levé noze jsou prezentovány v Tab. 2 a v Tab. 3.

Tab. 2: Statistické zpracování rozdílu hodnot časů výdrže na pravé a levé noze - experimentální skupina

Proband č.	Měření č. 1 - pretest (začátek 12 týdenního cyklu)		Měření č.2 - posttest (konec 12 týdenního cyklu)		Rozdíl (mezi 1. a 2. měřením)	
	Výdrž pravá (min)	Výdrž levá (min)	Výdrž pravá (min)	Výdrž levá (min)	Rozdíl pravá	Rozdíl levá
1.	00:14,2	01:40,0	00:32,2	01:22,0	00:18,0	00:18,0
2.	01:42,0	00:20,1	02:59,0	00:30,2	01:17,0	00:10,0
3.	00:04,0	00:32,5	00:22,0	00:46,3	00:18,0	00:13,8
4.	01:50,0	00:32,3	01:55,0	01:07,0	00:05,0	00:34,7
5.	00:18,0	00:18,5	00:03,2	00:53,2	00:14,8	00:34,8
6.	00:08,3	00:53,2	00:14,2	00:38,5	00:05,9	00:14,7
7.	00:17,4	00:13,5	00:18,2	00:14,5	00:00,8	00:01,0
8.	00:52,1	00:20,1	01:28,0	00:28,3	00:35,9	00:08,2
9.	01:22,0	00:55,0	01:40,0	01:20,2	00:18,0	00:25,2
10.	00:56,0	01:23,0	01:25,0	01:54,0	00:29,0	00:31,0
Průměr	00:46,4	00:42,8	01:05,7	00:55,4	00:22,2	00:19,1
Medián	00:35,1	00:32,4	00:58,6	00:49,7	00:18,0	00:16,4
Rozpětí	01:46,0	01:26,5	02:55,8	01:39,5	01:16,2	00:33,8
Směrodatná odchylka (kn 0,325)	00:34,5	00:28,1	00:57,1	00:32,3	00:24,8	00:11,0
Relativní směrodatná odchylka	0,983	0,868	0,975	0,650	1,376	0,670
Interval spolehlivosti (Kn 0,23)	00:24,4	00:19,9	00:40,4	00:22,9	00:17,5	00:07,8
Statistický výsledek s mediánem					00:18,0 +/- 00:17,5	00:16,4 +/- 00:07,8
Statistický výsledek s průměrem					00:22,2 +/- 00:17,5	00:19,1 +/- 00:07,8

Tab. 3: Statistické zpracování rozdílu hodnot časů výdrže na pravé a levé noze - kontrolní skupina

Proband č.	Měření č. 1 - pretest (začátek 12 týdenního cyklu)		Měření č.2 - posttest (konec 12 týdenního cyklu)		Rozdíl (mezi 1. a 2. měřením)	
	Výdrž pravá (min)	Výdrž levá (min)	Výdrž pravá (min)	Výdrž levá (min)	Rozdíl pravá	Rozdíl levá
1.	00:17,2	01:20,0	00:58,3	01:57,0	00:41,1	00:37,0
2.	00:17,4	01:48,0	00:45,0	02:00,0	00:27,6	00:12,0
3.	01:00,0	02:35,0	01:45,0	02:40,0	00:45,0	00:05,0
4.	00:17,0	00:14,5	00:33,2	00:22,1	00:16,2	00:07,6
5.	00:56,0	00:25,5	01:53,0	00:55,0	00:57,0	00:29,5
6.	00:34,2	01:11,0	01:04,0	00:42,0	00:29,8	00:29,0
7.	00:06,0	00:05,4	00:06,7	00:05,0	00:00,7	00:00,4
8.	01:32,0	01:25,0	01:45,2	02:07,0	00:13,2	00:42,0
9.	01:25,0	01:54,0	01:43,0	01:56,0	00:18,0	00:02,0
10.	00:54,0	00:32,0	01:32,0	01:10,0	00:38,0	00:38,0
Průměr	00:43,9	01:09,0	01:12,5	01:23,4	00:28,7	00:20,3
Medián	00:44,1	01:15,5	01:18,0	01:33,0	00:28,7	00:20,5
Rozpětí	01:26,0	02:29,6	01:46,3	02:35,0	00:56,3	00:41,6
Směrodatná odchylka (kn 0,325)	00:27,9	00:48,6	00:34,5	00:50,4	00:18,3	00:13,5
Relativní směrodatná odchylka	0,634	0,644	0,443	0,542	0,637	0,660
Interval spolehlivosti (Kn 0,23)	00:19,8	00:34,4	00:24,4	00:35,6	00:12,9	00:09,6
Statistický výsledek s mediánem					00:28,7 +/- 00:12,9	00:20,5 +/- 00:09,6
Statistický výsledek s průměrem					00:28,7 +/- 00:12,9	00:20,3 +/- 00:09,6

Analogickým způsobem byly vyhodnoceny i absolutní časy výdrže pro každé měření, celkem čtyři hodnoty pro každý soubor. V experimentální skupině vycházel pro první měření čas 00:35,0 ± 00:24,4 u pravé, 00:32,4 ± 00:19,9 u levé a pro druhé měření čas 00:58,6 ± 00:40,4 u pravé a 00:49,8 ± 00:22,9 u levé nohy. U kontrolní skupiny byl čas pro první měření 00:44,1 ± 00:19,8 u pravé a 01:15,5 ± 00:34,4 u levé nohy. V druhém měření pak 01:18,0 ± 00:24,4 pro pravou a 01:33,0 ± 00:35,6 pro levou nohu. Provedený postup statistického zpracování předložených dat byl uskutečněn bez předchozí selekce dat prostřednictvím testu na odlehle hodnoty, protože jak ukazují hodnoty směrodatných, respektive relativních směrodatných odchylek, jednotlivé hodnoty jsou značně rozházené. Výsledky měření absolutních časů výdrže na pravé a na levé noze jsou uvedeny v Tab. 4 a v Tab. 5.

Tab. 4: Statistické zpracování absolutních časů výdrže na pravé a levé noze - experimentální skupina

Proband č.	Měření č. 1 - pretest (začátek 12 týdenního cyklu)		Měření č.2 - posttest (konec 12 týdenního cyklu)	
	Výdrž pravá (min)	Výdrž levá (min)	Výdrž pravá (min)	Výdrž levá (min)
1.	00:14,2	01:40,0	00:32,2	01:22,0
2.	01:42,0	00:20,1	02:59,0	00:30,2
3.	00:04,0	00:32,5	00:22,0	00:46,3
4.	01:50,0	00:32,3	01:55,0	01:07,0
5.	00:18,0	00:18,5	00:03,2	00:53,2
6.	00:08,3	00:53,2	00:14,2	00:38,5
7.	00:17,4	00:13,5	00:18,2	00:14,5
8.	00:52,1	00:20,1	01:28,0	00:28,3
9.	01:22,0	00:55,0	01:40,0	01:20,2
10.	00:56,0	01:23,0	01:25,0	01:54,0
Průměr	00:46,4	00:42,8	01:05,7	00:55,4
Medián	00:35,0	00:32,4	00:58,6	00:49,8
Rozptyl	01:46,0	01:26,5	02:55,8	01:39,5
Směrodatná odchylka (kn 0,325)	00:34,5	00:28,1	00:57,1	00:32,3
Relativní směrodatná odchylka	0,983	0,868	0,975	0,650
Interval spolehlivosti (Kn 0,23)	00:24,4	00:19,9	00:40,4	00:22,9
Statistický výsledek s mediánem	00:35,0 +/- 00:24,4	00:32,4 +/- 00:19,9	00:58,6 +/- 00:40,4	00:49,8 +/- 00:22,9
Statistický výsledek s průměrem	00:46,4 +/- 00:24,4	00:42,8 +/- 00:19,9	01:05,7 +/- 00:40,4	00:55,4 +/- 00:22,9

Tab. 5: Statistické zpracování absolutních časů výdrže na pravé a levé noze - kontrolní skupina

Proband č.	Měření č. 1 - pretest (začátek 12 týdenního cyklu)		Měření č.2 - posttest (konec 12 týdenního cyklu)	
	Výdrž pravá (min)	Výdrž levá (min)	Výdrž pravá (min)	Výdrž levá (min)
1.	00:17,2	01:20,0	00:58,3	01:57,0
2.	00:17,4	01:48,0	00:45,0	02:00,0
3.	01:00,0	02:35,0	01:45,0	02:40,0
4.	00:17,0	00:14,5	00:33,2	00:22,1
5.	00:56,0	00:25,5	01:53,0	00:55,0
6.	00:34,2	01:11,0	01:04,0	00:42,0
7.	00:06,0	00:05,4	00:06,7	00:05,0
8.	01:32,0	01:25,0	01:45,2	02:07,0
9.	01:25,0	01:54,0	01:43,0	01:56,0
10.	00:54,0	00:32,0	01:32,0	01:10,0
Průměr	00:43,9	01:09,0	01:12,5	01:23,4
Medián	00:44,1	01:15,5	01:18,0	01:33,0
Rozptyl	01:26,0	02:29,6	01:46,3	02:35,0
Směrodatná odchylka (kn 0,325)	00:27,9	00:48,6	00:34,5	00:50,4
Relativní směrodatná odchylka	0,634	0,644	0,443	0,542
Interval spolehlivosti (Kn 0,23)	00:19,8	00:34,4	00:24,4	00:35,6
Statistický výsledek s mediánem	00:44,1 +/- 00:19,8	01:15,5 +/- 00:34,4	01:18,0 +/- 00:24,4	01:33,0 +/- 00:35,6
Statistický výsledek s průměrem	00:43,9 +/- 00:19,8	01:09,0 +/- 00:34,4	01:12,5 +/- 00:24,4	01:23,4 +/- 00:35,6

Vzhledem k tomu, že počet měřených osob pro zjištění hodnot statické rovnováhy byl velmi malý (pilótní měření), byla i hladina významnosti nízká. Výsledky měření ukázaly velkou rozdílnost mezi jednotlivými testovanými studentkami. Přesto jsme mohli pozorovat tendenci ke zlepšení na konci testovacího období, tedy po aplikaci pohybového programu. Byl potvrzen i rozdíl mezi testovanými studentkami skupiny E a K. Chyba měřená intervalem byla vypočítána z rozpětí naměřených hodnot studovaného souboru za pomoci tabelovaných koeficientů Kn pro příslušný počet pokusů (opakovaných změřených

hodnot). Výsledky měření budou v dalším testovacím období ověřovány na větším souboru studentů s rozšířením počtu testů. Předpokládáme, že díky zvětšení souboru testovaných osob a prodloužení působení intervenčního programu se značně zvýší realibilita našich testů, a tím se i výsledky měření experimentální a kontrolní skupiny budou lišit nad diagnostickou chybu.

V pilotním měření BMI patřila většina probandek s ohledem na uvedenou kategorizaci v Tab. 1 do skupiny s normální hmotností. Z výsledků je patrné, že existoval v obou skupinách ještě nenulový počet osob, které už byly zařazeny do sousedních kategorií podváhy, resp. nadváhy. Tato situace nebyla ze statistického hlediska výjimečná, neboť analýzy tohoto typu vykazují gaussovskou závislost, to znamená, že většina výsledků je v pásmu průměrnosti, méně pak v nad a podprůměrných pásmech, absentují extrémy. Ve vstupním měření byla u experimentální skupiny zjištěna průměrná hodnota BMI 21,0 s průměrnou odchylkou 1,4. Z hlediska třídění osob dle BMI bylo experimentálně potvrzeno, že většina sledovaných probandek patřila mezi osoby s normální hmotností. U kontrolní skupiny byla naměřena průměrná hodnota BMI 21,6 s průměrnou odchylkou 1,6. Tedy i v kontrolní skupině patřila většina probandek k osobám s normální hmotností.

Ve výstupním měření byla u experimentální skupiny zjištěna průměrná hodnota BMI 20,8 s průměrnou odchylkou 1,2. U kontrolní skupiny byla zjištěna výstupní průměrná hodnota BMI 21,6 s průměrnou odchylkou 1,6. Výsledky byly zpracovány jak absolutně, tak i procentuálně, ze základu vstupního měření. Po absolvování pohybového programu poweryogy se u experimentální skupiny průměrná hodnota BMI snížila o 1,3 %. U kontrolní skupiny nedošlo k žádnému zlepšení, neboť průměrná hodnota BMI se snížila o 0,1 %, což byla ze statistického hlediska zanedbatelná změna. Výsledky měření rozdílů vstupního a výstupního měření BMI pro experimentální a kontrolní skupinu jsou uvedeny v Tab. 6 a v Tab. 7.

Tab. 6: Rozdíly vstupního a výstupního měření tělesných parametrů - experimentální skupina

	Vstupní data	Výstupní data	Rozdíl
Proband č.	BMI	BMI	BMI
1.	17,8	17,7	-0,1
2.	22,0	21,5	-0,5
3.	23,9	22,3	-1,6
4.	20,7	20,5	-0,2
5.	18,5	18,6	0,1
6.	20,6	20,6	0,0
7.	21,5	21,9	0,4
8.	22,9	22,5	-0,4
9.	22,0	21,6	-0,4
10.	20,4	20,4	0,0
Průměr	21,030000000	20,76	-0,27
zaokrouhlení	21,0	20,8	-0,2
Medián	21,1	21,1	-0,1
Průměrná odchylka	1,430000000	1,200000000	
zaokrouhlení	1,4	1,2	
		% průměrná změna	-1,283880171
		zaokrouhlení	-1,3 %

Tab. 7: Rozdíly vstupního a výstupního měření tělesných parametrů - kontrolní skupina

Proband č.	Vstupní data	Výstupní data	Rozdíl
	BMI	BMI	BMI
1.	19,9	19,9	0,0
2.	21,7	21,3	-0,4
3.	17,8	17,8	0,0
4.	21,1	21,1	0,0
5.	28,7	29,2	0,5
6.	21,2	21,2	0,0
7.	21,1	21,1	0,0
8.	22,0	21,6	-0,4
9.	21,9	21,9	0,0
10.	20,4	20,4	0,0
Průměr	21,58	21,55	-0,03
zaokrouhlení	21,6	21,6	0,0
Medián	21,2	21,2	0,0
Průměrná odchylka	1,596	1,61	
zaokrouhlení	1,6	1,6	
		% průměrná změna	-0,139017609
		zaokrouhlení	-0,1 %

Protože absolutní rozdíly hodnot BMI byly často menší než odchylky jednotlivých měření, byly všechny zahrnuty do statistické chyby. Distribuce BMI se v experimentální a kontrolní skupině výrazně nezměnily, změny byly zanedbatelné. Je možno konstatovat, že krátkodobý pohybový program neměl dostatečný vliv na BMI z důvodu malé frekvence pohybových podnětů a vzhledem k dalším možnostem ovlivnění BMI, zejména změnou způsobu stravování.

Nároky kladené na ženy, tedy i na studentky vysokých škol, v současné společnosti stále stoupají. V mnoha ohledech je od nich očekáván výkon srovnatelný s muži. Respektování zvláštností obou pohlaví se ukazuje důležité jak v tréninku, tak v očekávané pohybové a sportovní výkonnosti. Základním předpokladem pro úspěšnou komplexní intervenci, tedy i pohybovou, je rozpoznání individuálních zvláštností jednotlivce a z nich vyplývajících předpokladů pro daný typ zatížení (Astrand; Rodahl 1986). Ženy mají nižší dispozice pro rychlostně-silový trénink, naopak mají lepší podmínky pro rozvíjení vytrvalosti. Snadněji zvládají činnosti, ve kterých je základem rovnováha. Ve většině případů lépe „vnímají“ rytmus cvičení. Pohybový program by proto mohl být vhodně spojován s hudbou, při cvičení je vítané akcentování rytmizace pohybu (Novotná; Čechovská; Bunc 2006).

Příkláníme se proto k názoru, že je potřebné vytvářet speciální nabídku pohybových programů pro studentky vysokých škol v rámci předmětu tělesná výchova, přizpůsobovat obsah ženskému estetickému pohybovému projevu, posilovat nejen tělesnou zdatnost, ale také podněcovat jejich vlastní pohybovou tvořivost a rozvíjet smysl pro krásu.

Pro některé studentky jsou právě jógová cvičení prvním impulsem k uvědomění si svého těla prostřednictvím řízeného pohybu a síly, kterou mají, a k pochopení skutečnosti, že mohou ovlivňovat stav svého organismu a pozitivně ho měnit. Formy jógových cvičení jsou propojeny s řízeným dýcháním vedoucím k relaxaci, celkovému zklidnění a k případnému odstraňování napětí a stresu. Předpokládáme, že právě studentky vysoké školy, vystavené velkému tlaku a očekávání okolí, budou preferovat takovou pohybovou aktivitu, například poweryogu, která jim pomůže vyrovnat se s napětím a nároky studia, bude podporovat sebevědomí, posilovat schopnost koncentrace, podněcovat tvořivost a bude přispívat ke zlepšování jejich pocitu životní spokojenosti.

ZÁVĚRY

Účinky pohybového programu poweryogy nejsou sice v odborné literatuře dostatečně doloženy, přesto byl praktický efekt pozitivního ovlivnění pohybového projevu cvičenek zjevný. Jednotlivé části intervenčního programu měly vliv na zlepšení úrovně statické rovnováhy, vedly k estetickému provádění pohybů a k osvojování si nových dovedností. Společné prožívání cvičení vedlo ke vstřícné atmosféře ve skupině, ke vzájemné podpoře při překonávání obtížnosti jednotlivých cviků a k vytváření specifického mikroklimatu sounáležitosti.

Přínos programu bude dále komplexně ověřován dalšími metodami výzkumu u většího počtu měřených osob. Očekáváme, že tím dojde k signifikantnímu zvýšení reliability našeho měření. Cílem vědeckého výzkumu, jehož je předložené pilotní měření součástí, je dokázat pozitivní účinky poweryogy na lidské tělo a zkvalitnění aktivního stylu života. Již z pilotního měření je zřejmé zlepšení statické rovnováhy. Zvýšením počtu měřených osob a prodloužením délky pohybového programu budeme schopni přesněji zjistit změny BMI. Přidáním dalších měření tělesných parametrů a pohybových dovedností by pak bylo možné podpořit význam poweryogy pro zdravý a aktivní způsob života. Řada odborníků si je vědoma pozitivních účinků poweryogy. Naším cílem bude tyto účinky vědecky ověřit, a tím zvýšit důležitost a častější výskyt programu poweryogy v hodinách vysokoškolské tělesné výchovy. Výsledky pilotního výzkumu budou využity pro úpravu pohybového programu. Předpokládáme, že aplikace intervenčního programu poweryogy přinese cvičenkám nové podněty pro změnu způsobu života a že jim pravidelná pohybová aktivita pomůže překonávat nároky studijní zátěže.

Literatura

- ASTRAND, P. O.; RODAHL, K. *Textbook of Work Physiology*. New York : McGraw Hill, 1986.
- BAPTISTE, B. *Poweryoga*. New York : Omega, 1988.
- BLAHUŠ, P. *K systémovému pojetí statistických metod v metodologii empirického výzkumu chování*. Praha : Karolinum, 1996.
- BLAHUŠ, P.; MĚKOTA, K. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha : SNP, 1983.
- DOLEŽALOVÁ, L.; LEDNICKÝ, A. *Rozvoj koordinačních schopností*. Bratislava : SVTVŠ, 2002.
- FIALOVÁ, L. *Moderní body image. Jak se vyrovnat s kultem štíhlého těla*. Praha : Grada, 2006.
- HOWE, T. E.; ROCHESTER, L.; NEIL, F.; SKELTON, D. A.; BALLINGER, C. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane database of systematic reviews*, 2011.
- KREJČÍ, M. *Jóga v praxi pedagoga*. České Budějovice : PF JU, 1995.
- KREJČÍK, V. *Zdravý život s powerjóga*. Praha : Ikar, 2005.
- NEUMAN, J. *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. Praha : Portál, 2003.
- NOVOTNÁ, V.; ČECHOVSKÁ, I.; BUNC, V. *Fit programy pro ženy*. Praha : Grada Publishing, 2006.
- PAŘÍZKOVÁ, J. Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 1998, č. 7.
- STREŠKOVÁ, E. Rozvoj koordinačních schopností ako predpoklad skvalitnenia technickej prípravy v športe. *Zborník prednášok zo vzdelávacích aktivít národného športového centra*. Bratislava, 2004, s. 234.
- STREŠKOVÁ, E. a kol. Úroveň rovnováhových schopností a vestibulárneho analyzátoru v gymnastických, tanečných a úpolových športoch. *Zborník prác z výsledkov grantovej úlohy VEGA č. 1/0413/08*. Bratislava : Univerzita Komenského, FTVŠ, 2010, s. 15.
- THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. *Research methods in physical activity*. 3.vyd. Champaign : Human Kinetics, 1996. ISBN 0-7360-4419-1.
- THOMLEY, B. S.; RAY, S. H.; CHA, S. S.; BAUER, B. A. Effects of a brief, comprehensive, yoga-based program on quality of life and biometric measures in an employee population: a pilot study. *Explore*, New York, 7 (1), 27-29, 2011.

Profil izokinetické sily extenzorů a flexorů kolena u mladých fotbalových hráčů

Isokinetic strength profile of knee flexors and extensors in young soccer players

Tomáš Malý, František Zahálka, Lucia Malá, Jaroslav Teplan

Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, Praha

Abstrakt

Cílem studie bylo stanovit profil izokinetické sily flexorů a extenzorů kolena u mladých fotbalových hráčů při koncentrické svalové kontrakci. V případě flexorů kolena bylo cílem zjistit také sílu při excentrické kontrakci a její porovnání s koncentrickou kontrakcí.

Sledovanou skupinou byli hráči fotbalu kategorie U17 ($n = 19$, věk = $16,4 \pm 0,3$ roků), kteří hrají nejvyšší domácí dorosteneckou ligu. Parametry izokinetické sily měřili pomocí izokinetického dynamometru Cybex Humac Norm v úhlových rychlostech 30, 60 a 120 % při excentrické kontrakci a v rychlostech 60, 180, 240 a 300 % při koncentrické kontrakci.

Výsledky neprokázali signifikantní rozdíly svalové sily flexorů kolena při excentrické kontrakci v troch sledovaných rychlostech ($p > 0,05$). V případě koncentrické svalové činnosti byly zistené signifikantní rozdíly v produkci svalové sily v závislosti od úhlovej rychlosti pohybu u flexorů i extenzorů kolena, keď sa zvyšujúcou sa úhlovou rýchlosťou došlo k nižšej produkcii svalovej sily ($p < 0,01$). Pri excentrickej kontrakcii produkovali flexory vyššiu svalovú silu v porovnaní s koncentrickou kontrakciou.

Výsledky štúdie by mohli pomôcť pri komparácii hodnôt iným autorom a pri zachovaní metodologických podmienok diagnostiky izokinetickej sily vytvoriť východzí štandard pre posúdenie úrovne svalovej sily u vybraných svalových skupín u mladých fotbalových hráčů.

Abstract

The aim of the study was to present isokinetic strength profile of knee flexors and extensors during concentric contraction in young soccer players. Particularly in knee flexors was evaluated also strength during eccentric contraction.

Research group was state from young soccer players U17 category ($n=19$, age= $16,4 \pm 0,3$ years). All of them are the participant of highest junior soccer league.

Isokinetic strength was evaluated by isokinetic dynamometr Cybex Humac Norm in following angular velocities: 30, 60 and 120°/s in eccentric contraction and 60, 180, 240 and 300 %/s in concentric contraction.

The results did not revealed significant differences at three different speed levels of knee flexors' strength during eccentric contraction ($p > 0,05$). Regarding the concentric contraction we found significant differences for strength production depending on angular velocity for both knee extensors and flexors ($p < 0,01$). Knee flexors generated more strength during eccentric contraction compared to concentric contraction.

The strength profiles developed in the present study can assist in the establishment of baseline data in young soccer players or for comparison values with other researchers.

Ključové slová: Izokinetická síla, koncentrická kontrakcia, excentrická kontrakcia, futbal

Key words: Isokinetic strength, concentric contraction, eccentric contraction, soccer

Projekt bol podporený grantom GAČR P407/11/P784, MSM 0021620864 a SVV 2012-265603.

Úvod

Pre veľa športov je otázka vzťahu sily k ďalším parametrom výkonu nejasná. Svalová sila je dôležitá nielen z hľadiska športového výkonu, ale taktiež z pohľadu preventívne zdravotného.

Testovanie svalovej sily dolných končatín má veľký význam mimo iného i v kolektívnych športových hrách, kde svalové skupiny dolných končatín musia generovať i absorbovať vysokú úroveň silovej komponenty pri činnostiach ako akcelerácia, decelerácia, výskok, kopy, otočenie, zmena smeru a podobne.

Jednou z možností identifikácie svalovej sily je diagnostika silových parametrov a stanovenie silového profilu pomocou izokinetickej dynamometrie.

Používanie diagnostiky izokinetickej dynamometrie u elitných športovcov je v zahraničí využívané približne od roku 1960 (Wrigley & Strauss, 2000). Testovanie svalovej sily v oblasti kolenného kĺbu patrí medzi najčastejšie merané oblasti u populácie (Hoffman, 2006). Svensson a Drust (2005) považujú výsledky testovania pomocou izokinetickej dynamometrie u futbalových hráčov za dôležitú súčasť hodnotenia telesnej zdatnosti úspešných hráčov.

Testovanie na izokinetickom dynamometri je akceptované a klinicky dôležité pre hodnotenie deficitu svalovej sily a silových dysbalancií u športovcov (Cometti et al., 2001). Morgan a Oberlander (2001) uvádzajú, že približne 75 % zranení vo futbale sa vyskytujú na dolných končatinách. Ukazuje sa, že vysoká úroveň pomeru svalovej sily zadných stehenných svalov vzhľadom k predným je dôležitým parametrom pri identifikácii zvýšeného rizika zranenia hráča (Friend & Lloyd, 1992). Schopnosť produkovať vysokú úroveň svalovej sily zadnými stehennými svalmi pri excentrickej svalovej kontrakcii je dôležitou požiadavkou u hráčov športových hier (Carling, Reilly & Williams, 2009). Maximálny silový moment je reliabilným indikátorom svalovej činnosti jak pri intaktnom, tak pri (po) zranení v oblasti kolenného kĺbu. Zistené výstupy momentov svalovej sily príslušných svalových skupín v oblasti meraného kĺbu podmieňujú mieru integrity a stability daného kĺbu (Hoffman, 2006). Unilaterálne porovnanie sily svalových skupín (agonista – antagonist) môže objaviť potencionálne slabé miesta, ktoré zvyšujú mieru rizika zranenia športovca (Lin et al. 2010, Baratta et al. 1988, Knapik et al. 1991).

Fousekis et al. (2010) a Croisier et al. (2005) uvádzajú, že meranie izokinetickej sily by sa malo stať súčasťou diagnostiky hráča pred prípravným obdobím s cieľom zistenia nielen úrovne silových predpokladov, ale najmä silových asymetrií extenzorov a flexorov kolena. V domácej literatúre sa diagnostikou izokinetickej sily u mládeže zaoberali napr. Botek et al. (2010), Malý et al. (2010), Malý et al. (2011a). Avšak v uvedených štúdiách absentujú informácie o úrovni svalovej sily pri excentrickej kontrakcii, ktorá je dôležitou súčasťou pohybového výkonu hráča.

Meranie izokinetickej sily poskytuje objektívny a jednoduchý prístup k hodnoteniu svalovej sily u hráčov. Napriek tomu ostáva veľa nezodpovedaných otázok a kontroverzných výsledkov so silovým prejavom u mladých hráčov (Weir, 2000).

Cieľom štúdie bolo stanoviť profil izokinetickej sily flexorov a extenzorov kolena u mladých futbalových hráčov. V prípade flexorov kolena bolo cieľom zistiť taktiež silu pri excentrickej kontrakcii a jej porovnanie s koncentrickou kontrakciou.

Metodika

Charakteristika výskumného súboru

Sledovanou skupinou boli hráči futbalu kategórie U17 ($n = 19$, vek = $16,4 \pm 0,3$ rokov, telesná výška = $175,7 \pm 8,5$ cm, telesná hmotnosť = $66,2 \pm 9,3$ kg), ktorí hrajú najvyššiu domácu dorasteneckú ligovú súťaž.

Metódy získavania výskumných údajov

Parametre izokinetickej sily sme sledovali pomocou izokinetického dynamometru Cybex Humac Norm (Cybex NORM®, Humac, CA, USA). Zisťovali sme maximálny silový moment (PT) extenzorov a flexorov kolena dominantnej končatiny pri koncentrickej kontrakcii a v prípade flexorov kolena aj pri

excentrickej kontrakcii. Meranie svalovej sily pri koncentrickej kontrakcii bolo realizované v uhlových rýchlostiach 60, 180, 240 a 300 %/s. V prípade excentrickej kontrakcie boli flexory kolena diagnostikované v rýchlostiach -30, -60 a -180 %/s. Postup testovania od najnižšej po najvyššiu rýchlosť pohybu bol štandardizovaný a odporučaný autormi Wilhite et al. (1992). Reliabilita PT a celkovej práce bola vyššia ako 0,90 pri troch testovacích rýchlostiach – 60, 120 a 180 °.s⁻¹ (Impelizzeri et al., 2008).

Pri testovaní sedel proband na sedadle dynamometra s fixovaným trupom a stehnom testovanej končatiny pomocou fixačných popruhov s cieľom izolácie testovaných svalových skupín. Osa otáčania ramena dynamometra bola vizuálne nastavená s osou otáčania kolena pomocou laserového lúča. Pre každú z testovacích rýchlostí bola použitá príslušná gravitačná korekcia pre určenie maximálneho momentu sily, ktorá je súčasťou testovacieho softwaru.

Pred testovaním proband absolvoval krátke rozcvičenie (rozbehanie 3 minúty, strečing individuálne, 3 série / 3 opakovania vertikálneho výskoku a 2 série / 10 opakovaní dynamických podrepov). Úlohou probanda bolo pri meraní vygenerovať maximálnu silu pri koncentrickej resp. excentrickej svalovej kontrakcii pri uvedených rýchlostiach pohybu. Pred každou rýchlosťou mal proband 3 nácvičné opakovania. Počas testovania sa hráči držali pomocných postranných madiel dynamometra. Vizualna spätná väzba a verbálna motivácia bola poskytnutá počas testovania všetkým hráčom. Medzi jednotlivými rýchlosťami bola prestávka s pasívnym odpočinkom 60 s (Rahnama, Lees & Bambaecichi, 2005), čo je dostatočný čas na obnovu energetických zdrojov ATP-CP (Parcel, et al., 2002).

Metódy spracovania a vyhodnocovania výskumných údajov

Výsledky izokinetickej sily prezentujeme v relatívnych hodnotách (podiel absolútnej hodnoty a telesnej hmotnosti hráča). Pre vyjadrenie miery polohy sme použili aritmetický priemer a pre vyjadrenie miery variability sme použili smerodajnú odchýlku. Taktiež uvádzame minimálnu a maximálnu hodnotu u sledovanej premennej. Pre grafické znázornenie sme použili spojnicový graf s vyjadrením miery variability u každej z testovaných rýchlostí. Porovnanie priemerov momentu svalovej sily sme realizovali pomocou analýzy rozptylu pre opakované merania (RM ANOVA). Pre zamietnutie nulovej hypotézy o rovnosti porovnávaných priemerov sily v sledovaných rýchlostiach sme zvolili riziko $p < 0,05$. V prípade signifikantných rozdielov sme použili Bonferroniho *post-hoc* test. Neštatistickú významnosť sme posudzovali pomocou koeficientu „Eta square - η^2 “, ktorý udáva percento vysvetleného rozptylu modelu pri zvolenom faktore (uhlová rýchlosť pohybu). Štatistické spracovanie sme realizovali pomocou programu IBM SPSS® 19.0.

Výsledky

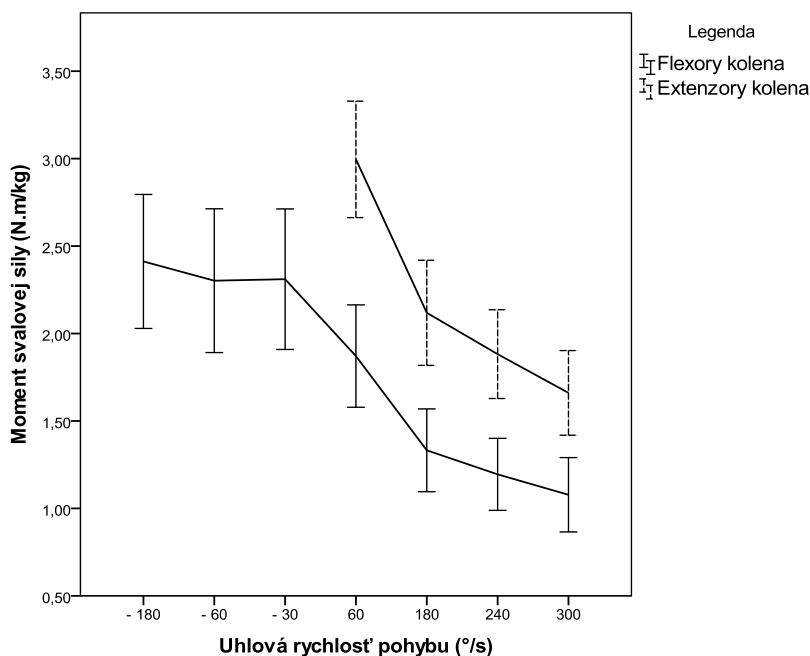
Základné charakteristiky produkovanej sily v excentrickej kontrakcii (flexory kolena) a koncentrickej kontrakcii (flexory a extenzory kolena) sú uvedené v tabuľke 1 a názornejšie prezentované v obrázku 1.

Analýza rozptylu pre opakované meranie nepreukázala signifikantné rozdiely svalovej sily flexorov kolena pri excentrickej kontrakcii v troch sledovaných rýchlostiach ($F_{2,36} = 1,78$, $p = 0,18$, $\eta^2 = 0,09$). Naopak, v prípade koncentrickej svalovej činnosti boli zistené signifikantné rozdiely v produkcii svalovej sily v závislosti od uhlovej rýchlosti pohybu flexie kolena ($F_{3,54} = 147,3$, $p = 0,00$, $\eta^2 = 0,89$). Faktor rýchlosti pohybu tak predstavuje viac ako 89 % vysvetleného rozptylu. Na základe *post hoc* analýzy testov sme zistili signifikantné rozdiely v produkcii svalovej sily medzi každou zo sledovaných rýchlostí (60, 180, 240, 300 %/s) ($p < 0,01$). So zvyšujúcou sa rýchlosťou pohybu pri extenzii kolena v koncentrickej činnosti došlo k signifikantnému zníženiu produkcie svalovej sily ($F_{3,54} = 322,6$, $p = 0,00$, $\eta^2 = 0,95$). I v tomto prípade boli rozdiely v sile medzi každou zo sledovaných rýchlostí signifikantné ($p < 0,01$).

Tabuľka 1 Úroveň izokinetickej sily (N.m/kg) flexorov a extenzorov kolena u mladých futbalových hráčov.

Parametre merania		Uhlová rýchlosť (°/s)	Rozsah	Minimum	Maximum	Aritmetický Priemer	Smerodajná odchýlka
Flexory kolena	Excentrická kontrakcia	-180	1,34	1,66	3,00	2,41	0,38
		-60	1,36	1,56	2,92	2,30	0,41
		-30	1,51	1,72	3,23	2,31	0,40
	Koncentrická kontrakcia	60	1,06	1,30	2,36	1,87	0,29
		180	0,76	0,91	1,67	1,33	0,24
		240	0,70	0,87	1,57	1,19	0,21
Extenzory kolena	Koncentrická kontrakcia	300	0,88	0,72	1,60	1,08	0,21
		60	1,66	2,28	3,94	3,00	0,33
		180	1,10	1,57	2,67	2,12	0,30
		240	0,79	1,48	2,27	1,88	0,25
		300	0,88	1,17	2,05	1,66	0,24

Obrázok 1 Grafické znázornenie profilu izokinetickej sily flexorov a extenzorov kolena pri koncentrickej a excentrickej kontrakcii.



Diskusia

Nami sledovaný výber hráčov dosiahol nižšie relatívne hodnoty svalovej sily extenzorov kolena pri koncentrickej kontrakcii v porovnaní s reprezentančným výberom ČR kategórie U16 vo všetkých sledovaných rýchlostiach (Malý et al., 2011a). V prípade najnižšej rýchlosti (60 °/s) bol rozdiel 4,8 % a pri najvyššej rýchlosti (300 °/s) bol rozdiel 4,6 %. Obe skupiny dosiahli rovnaký priemerný výsledok úrovne svalovej sily flexorov kolena pri koncentrickej kontrakcii v najnižšej rýchlosti PT = 1,87 N.m/kg. Avšak pri najvyššej rýchlosti dosiahli mladší reprezentanti vyššiu silu v porovnaní so staršími hráčmi na klubovej úrovni o 3,6 %. Lehance a kol. (2009) uvádzajú vyššiu hodnotu PT v rýchlosti 60 °/s u elitných juniorských hráčov (1. belgická liga) (3,06±0,44 N.m/kg).

Niektoré zahraničné štúdie deklarujú vyššiu silu u profesionálnych hráčov v porovnaní s hráčmi nižšej výkonnostnej úrovne (Cometti et al., 2001, Gissis & Papadopoulos, 2006). Naopak, Metaxas et al. (2009) nenašiel signifikantné rozdiely izokinetickej sily pri koncentrickej kontrakcii u rôzne výkonnostných hráčov Gréckej ligy (I až IV liga) pri troch odlišných rýchlostiach (60, 180 a 300 °.s⁻¹). V našej najvyššej seniorskej súťaži neboli taktiež zistené signifikantné rozdiely v úrovni svalovej sily extenzorov a flexorov kolena pri koncentrickej svalovej činnosti pri rôznych rýchlostiach (Malý et al., 2011b).

Kellis et al. (2001) uvádzajú u gréckych hráčov (n=18, vek=16,4±0,2 rokov, telesná výška=175,7±6,0 a telesná hmotnosť = 68,9±5,8 kg) hodnoty svalovej sily extenzorov kolena pri rýchlosti 60 °/s 2,79±0,35 N.m/kg a pri rýchlosti 180 °/s 2,07±0,25 N.m/kg. Tieto hodnoty sú nižšie v porovnaní s našou skupinou hráčov. Taktiež hodnoty svalovej sily flexorov kolena boli pri nižšej rýchlosti 60 °/s 1,75±0,25 N.m/kg, ale pri vyššej rýchlosti 180 °/s dosiahli grécki hráči vyššiu priemernú hodnotu (1,39±0,21 N.m/kg) v porovnaní s našou skupinou (1,33±0,24 N.m/kg). Veľký rozdiel sme zistili pri excentrickej kontrakcii flexorov kolena medzi nami sledovanou skupinou a gréckymi rovesníkmi, keď pri rýchlosti 60 °/s dosiahli naši hráči hodnotu 2,30 ± 0,41 N.m/kg a grécki hráči 1,75 ± 0,24 N.m/kg. Tento rozdiel predstavuje 23,9 %. Pri vyššej rýchlosti 180 °/s dosiahli naši hráči hodnotu 2,41 ± 0,38 N.m/kg a grécki hráči 2,19±0,31 N.m/kg. Pri tejto rýchlosti je rozdiel medzi skupinami 9,1 %.

Hráči pri koncentrickej svalovej činnosti dosiahli signifikantne vyššie hodnoty pri nižších rýchlostiach v porovnaní s vyššími rýchlosťami. Tieto výsledky sú v súlade s inými štúdiami (Gür et al., 1999, Dauty & Potiron Jose, 2004, Kellis et al., 2001, Malý et al., 2010). So zvyšujúcou sa uhlovou rýchlosťou došlo k zníženiu svalovej sily u extenzorov o 44,7 % a flexorov 42,3 %. (Rozdiel medzi PT dosiahnutým pri najnižšej rýchlosti 60 °.s⁻¹ a najvyššej rýchlosti 300°.s⁻¹). Wong & Wong (2009) uvádzajú u mladých čínskych reprezentantov kategórie U17 pokles PT extenzorov o 47 % a PT flexorov kolena o 42 % pri rovnakých uhlových rýchlostiach pohybu (60 °.s⁻¹ vs. 300 °.s⁻¹). Malý et al. (2011a) uvádzajú u hráčov reprezentačného výberu ČR kategórie U16 rozdiely 44,8 % (extenzory kolena) resp. 40,3 % (flexory kolena).

Zo zvyšujúcou sa rýchlosťou pohybu úroveň svalovej sily extenzorov a flexorov kolena pri koncentrickej kontrakcii signifikantne klesala. Všeobecne platí, že pri koncentrickej kontrakcii sa so zvyšovaním rýchlosti pohybu znižuje sila, ktorú je sval schopný vyvinúť. Tento vzťah medzi silou a rýchlosťou kontrakcie je známy ako Hillova krivka (Hill, 1938). Jedným z vysvetlení tohto vzťahu je, že s rastúcou rýchlosťou koncentrickej činnosti sa znižuje maximálny možný čas kontaktu medzi aktínom a myozínom (Huxleyho model), čím sa znižuje časová súčasť kontaktnej fázy na celkovom cykle. Krížové mostíky musia byť krátko po svojom spojení opäť uvoľnené, bez toho aby mali dostatok času na produkciu sily, čím klesá podiel spojených mostíkov vo svale a produkovaná sila je nižšia (Wirth & Schmidtbleicher, 2007).

Naopak, pri excentrickej kontrakcii flexorov kolena sme so zvyšujúcou sa rýchlosťou pohybu neznamenali signifikantné rozdiely.

Na základe rešerše literatúry, vlastných poznatkov a skúseností sa ukazujú nasledovné hlavné ciele v oblasti diagnostiky silových predpokladov: sledovanie silových indikátorov u športovca a jeho porovnanie s príslušnými normami, monitorovanie tréningového procesu v oblasti silovej prípravy, podmienenosť silových schopností vzhľadom k výkonu v športovej disciplíne respektive k iným parametrom, identifikácia silových dysbalancií a určenie potenciálneho rizika zranenia športovca, monitorovanie procesu rehabilitácie po zranení.

Niektoré výsledky našej štúdie sú v súlade s výsledkami iných štúdií, avšak ďalšie sú v protiklade. Jedna z možných príčin je nejasné označenie úrovne hráčov v zahraničných zdrojoch. Napríklad označenie „young elite soccer players“ sa vyskytuje pre rôzne druhy výkonnostnej úrovne hráča (hráč reprezentačného výberu, hráč najvyššej domácej súťaže príslušnej vekovej kategórie, hráč futbalovej akadémie a podobne). Ďalšia z možných príčin rozdielnych výsledkov môžu byť rozdiely v metodike zisťovania výskumných údajov (spôsob rozcvičenia, testovanie pomocou izokinetickej dynamometrie s prekríženými pažami na hrudníku alebo s držaním madiel, poskytnutá verbálna motivácia a vizuálna spätná väzba a podobne).

Záver

Štúdia prezentuje profil svalovej sily extenzorov a flexorov kolena u aktívnych futbalových hráčov najvyššej domácej dorasteneckej súťaže. Ako prvá štúdia v republike prezentuje výsledky svalovej sily flexorov kolena pri excentrickej svalovej kontrakcii. Silový profil nami sledovaných hráčov je v porovnaní s dostupnými údajmi zahraničných hráčov na porovnateľnej respektive vyššej úrovni. So zvyšujúcou sa uhlovou rýchlosťou pohybu dochádzalo pri koncentrickej kontrakcii k signifikantnému zníženiu úrovne izokinetickej sily extenzorov a flexorov kolena. Nami sledovaná uhlová rýchlosť nemala signifikantný vplyv na úroveň svalovej sily flexorov kolena. Pri excentrickej kontrakcii produkovali flexory vyššiu svalovú silu v porovnaní s koncentrickou kontrakciou. Výsledky štúdie by mohli pomôcť pri komparácii hodnôt iným autorom a pri zachovaní metodologických podmienok diagnostiky izokinetickej sily vytvoriť východzí štandard pre posúdenie úrovne svalovej sily u vybraných svalových skupín.

LITERATÚRA

- BARATTA, R., SOLOMONOV, M., ZHOU, B.H., LETSON, D., CHUINARD, R. AND D'AMBROSIA, R. (1988). Muscular coactivation: the role of the antagonist musculature in maintaining knee stability. *Am. J. Sports. Med.*, 16, 113-122.
- BOTEK, Z., GÁBA, A., LEHNERT, M., PŘIDALOVÁ, M., VAŘEKOVÁ, R., BOTEK, M. & LANGER, F. (2010). Conditioning and body constitution of soccer players in category U19 before and after completing a preparatory period. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 40, 47-54.
- CARLING, C., REILLY, T. & WILLIAMS, M. (2009). *Performance assessment for field sports*. New York, NY: Routledge.
- COMETTI, G., MAFFIULETTI, N.A., POUSSON, M., CHATARD, J.C. & MAFFULLI, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, sub-elite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 22, 45-51.
- CROISIER, J.L., GANTEAUME, S., & FERRET, J.M. (2005). Pre-season isokinetic intervention as a preventive strategy for hamstring injury in Professional soccer players [abstract]. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 379.
- DAUTY, M. & POTIRON-JOSSE, M. (2004) Correlation and differences of performance between soccer players, professional, young players and amateurs, from the 10-meters sprint test and knee isokinetic assessment. *Science & Sports*, 19, 75-79.
- FOUSEKIS, K., TSEPIS, E. & VAGENAS, G. (2010). Multivariate isokinetic strength asymmetries of the knee and ankle in professional soccer players. *The journal of sports medicine and physical fitness*, 50, 465-473.
- FRIEND, T. & LLOYD, G.J. (1992). An overview of common soccer injuries. Management and prevention. *Sports Medicine*, 14, 269-275.
- GISSIS, I. & PAPADOPOULOS, C. (2006). Strength and speed characteristics of elite, subelite, and recreational young soccer players, *Research in Sports Medicine*, 14, 205-214.
- GÜR, H., AKOVA, B., PÜNDÜK, Z. & KÜÇÜKOĞLU, S. (1999). Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscle contractions in elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 9, 81-87.
- HILL, A.V. (1938). The heat of shortening and the dynamic constants of muscle. *Proceedings of the Royal Society of London*, 126, 136-195.
- HOFFMAN, J. (2006). *Norms for Fitness, Performance, and Health*. Edition ed. Champaign: Human Kinetics.
- IMPELLIZZERI, F.M., BIZZINI, M., RAMPINI, E., CEREDA, F. & MAFFIULETTI, N.A. (2008). Reliability of isokinetic strength imbalance ratios measured using the Cybex NORM dynamometer. *Clin Physiol Funct Imaging*, 28, 914-918.

- KELLIS, S., GERODIMOS, V., KELLIS, E. & MANOU, V. (2001). Bilateral isokinetic concentric and eccentric strength profiles of the knee extensor and flexors in young soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*, 9, 31-39.
- KNAPIK, J.J., BAUMAN, C.L., JONES, J.M., HARRIS, J.M. & VAUGHAN, L. (1991). Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 5, 165-175.
- LEHANCE, C., BINET, J., BURY, T. & CROISIER, J.L. (2009). Muscular strength, functional performances and injury risk in Professional and junior elite soccer players. *Scand J Med Sci Sports*, 19, 243-251.
- METAXAS, T.I., KOUTLIANOS, N., SENDELIDES, T. & MANDROUKAS, A. (2009). Preseason physiological profile of soccer and basketball players in different divisions. *Journal of strength and conditioning research*, 23, 1704-1713.
- LIN, Y.C., THOMPSON, A., KUNG, J.T., CHIEH, L.W., CHOU, S.W. & LIN, J.C. (2010). Functional Isokinetic Strength Ratios in Baseball Players with injured elbows. *Journal of Sport Rehabilitation*, 19, 21-29.
- MALÝ, T., ZAHÁLKA, F., & MALÁ, L. (2010). Isokinetic strength, ipsilateral and bilateral ratio of peak muscle torque in knee flexors and extensors in elite young soccer players. *Acta Kinesiologica*, 4(2), 14-23.
- MALÝ, T., ZAHÁLKA, F., MALÁ, L., BUZEK, M., HRÁSKÝ, P., & GRÝC, T. (2011a). Vzťah izokinetickej sily dolných končatín k rýchlostným indikátorom bežeckej rýchlosti u mladých futbalistov. *Česká kinantropologie*, 15(3), 157-164.
- MALÝ, T., ZAHÁLKA, F., & MALÁ, L. (2011b). Differences between isokinetic strength characteristic of more and less successful professional soccer teams. *Journal of Physical Education and Sport*, 11(3), 306-312.
- MORGAN, B.E. & OBERLANDER, M.A. (2001). An examination of injuries in major league soccer. *American Journal of Sports Medicine*, 29, 426-430.
- PARCELL, A.C., SAWYER, R. D. & TRICOLI, V.A. (2002) Minimum rest period for strength recovery during a common isokinetic testing protocol. *Med Sci Sports Exerc*, 34, 1018-1022.
- RAHNAMA, N., LEES, A. & BAMBACICHI, E. A. (2005). Comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players. *Ergonomics*, 48, 1568-1575.
- SVENSSON, M. & DRUST, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Science*, 23, 601-618.
- WEIR, J.P. (2000) Youth and isokinetic testing. In: L.E. Brown (ed.) *Isokinetics in Human Performance*, (pp. 299-323), Champaign: Human Kinetic.
- WILHITE, M.R., COHEN, E.R. & WILHITE, S.C. (1992). Reliability of concentric and eccentric measurements of quadriceps performance using the KIN-COM dynamometer: the effect of testing order for three different speeds. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 15, 175-182.
- WIRTH, K. & SCHMIDTBLEICHER, D. (2007). Periodisierung im Schnellkrafttraining. *Leistungssport*, 1, 35-40.
- WONG, D.P. & WONG, S.H.S., (2009). Physiological profile of Asian Elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 1383-1390.
- WRIGLEY, T., & STRAUSS, G. (2000). Strength Assessment by Isokinetic Dynamometry. In: J. C. Gore (ed.), *Physiological tests for elite athletes / Australian Sports Commission* (pp. 155-198). Champaign: Human Kinetics.

Validita a reliabilita akcelerometru S3+ pro měření rychlosti chůze a běhu systémem Polar RCX5

Validity and reliability of S3+ accelerometer for measuring the walking and running speed with Polar RCX5 system

Jan Hnízdil, Martin Škopek, Zdeněk Havel

Pedagogická fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně, Ústí nad Labem

Abstrakt:

Cílem studie bylo ověřit validitu a reliabilitu akcelerometru S3+. Ten je volitelnou součástí nového modelu kardiotačometru Polar RX5.

Čtyři vytrvalostní sportovci absolvovali na běhátkovém ergometru (0% sklon) stupňovaný zátěžový test s počáteční rychlostí 5 kmh^{-1} se zvýšením o $0,5 \text{ kmh}^{-1}$ každých 200 metrů. Test byl prováděn do odmítnutí a od rychlosti 8 kmh^{-1} byla direktivně chůze vystřídána běžeckou lokomocí. Pro stanovení míry stability měření byl test za obdobných podmínek opakován.

Výsledky studie ukázaly, že pro běžeckou lokomoci chybovost přístroje je v rozmezí chyby udávané výrobcem (3%). Pro chůzi je chybovost vyšší (10%). Spolehlivost měření byla ve všech sledovaných parametrech vysoká ($r > 0,80$) kromě stability měření celkové vzdálenosti u chůze ($r = 0,53$).

Abstract:

The purpose of this study was to evaluate the validity and reliability of the accelerometer S3+. This is an optional part of the new model heart rate monitor Polar RX5.

Four endurance athletes completed the on treadmill (0% slope) graded exercise test with an initial speed of 5 kmh^{-1} with the increase of 0.5 kmh^{-1} every 200 meters. The test was conducted to rejection. From 8 kmh^{-1} walking was directive turned to running locomotion. Test was repeated under similar conditions to determine the degree of measurement stability.

The study results showed that accuracy of running measurement is within the error provided by the manufacturer (3%). For walking, the error rate is higher (10%). Reliability of measurements was observed in all parameters is high ($r > 0,80$) except to the overall stability of the measurement of walking distance ($r = 0.53$).

Klíčová slova: akcelerometr, reliabilita, validita, chůze, běh

Key words: accelerometer, reliability, validity, walking, running

ÚVOD

V současné době je nejrozšířenější a zároveň nejpřístupnější metodou sledování a hodnocení intenzity zatížení monitorování srdeční frekvence. To je umožněno jednak technologickým pokrokem za posledních 20 let v oblasti pulsotačometrů, jejich miniaturizací, širokému spektru jednotlivých komerčních modelů i cenové dostupnosti.

Pásma intenzity zatížení vyjádřená v hodnotách srdeční frekvence, stanovená v rámci laboratorního vyšetření, nejsou vždy jednoznačně a jednoduše přenositelná do terénu. Srdeční frekvenci ovlivňuje řada vnitřních faktorů jako je aktuální zdravotní stav, psychoemoční zatížení (Hnízdil et al., 2003), biorytmus, tělesná teplota, hydratace, výživa. Z vnějších faktorů jsou to například klimatické podmínky, nadmořská výška (Fox, 1996).

Jak dále například uvádí Stejskal (2006) „Sportovní trénink, který má mít z hlediska aerobní kapacity maximální efektivitu, nemůže být řízen srdeční frekvencí odpovídající maximálnímu setrvalému stavu laktátu (MLSS), ale spíše intenzitou zatížení, která tomuto stavu odpovídá. Řízení tréninku pomocí

srdeční frekvence v podmínkách, kdy srdeční frekvence trvale překračuje hranici související s MLSS, je v praxi velmi obtížné, téměř nemožné“ (Stejskal, 2006).

Pro udržení intenzity, která odpovídá maximálnímu setrvalému stavu, je tedy vhodnější, jak plyne z výše uvedeného, využít jiných prostředků. Monitorovat intenzitu zatížení lze např. ve vztahu rychlost/čas, rychlost vzdálenost, nebo výkon/čas. Díky miniaturizaci a modernizaci nejnovějších přístrojů není toto monitorování omezeno pouze na podmínky laboratorních vyšetření, ale lze je přenést do terénu a každodenní tréninkové praxe. Jednotlivé dostupné prostředky jsou vázány na konkrétní pohybovou aktivitu.

Z hlediska komplexního monitoringu se jeví jako optimální spojení monitoru srdeční frekvence s dalším zařízením na sledování dalších ukazatelů intenzity pohybové činnosti.

V praxi jsou využívány tyto technické prostředky:

a) Pedometry (krokoměry)

Přístroje fungující na principu pružiny registrují změnu pohybu (krok) ve vertikální ose. Z tohoto důvodu nejsou vhodné pro pohybové aktivity, při kterých dochází k minimálnímu vertikálnímu pohybu. Výhodou pedometrů je jejich cenová dostupnost. Většina současných modelů je vybaveny algoritmy pro přepočít energetické náročnosti pohybu. Tento údaj je však nutné brát jako orientační.

Cenová dostupnost, jednoduchost v ovládání a manipulace umožňuje využít ve větší míře monitorování pohybového režimu jak u zdravých osob, tak popřípadě u pacientů (Máček a Radvanský, 2011). Sledovatelná pohybová aktivita je však omezena pouze na bipední lokomoci.

b) Akcelerometry – elektronické detektory pohybu

Akcelerometry na rozdíl od krokoměrů registrují přímo zrychlení, novější typy přístrojů již ve třech osách, což zpřesňuje naměřené údaje i u pohybu s častou změnou směru. Měří jak statické, tak i dynamické zrychlení. Statické zrychlení je vázáno na zrychlení tíhové a dynamické zrychlení je způsobeno změnou rychlosti pohybu. Na rozdíl od pedometrů a GPS modulů (viz dále) lze pomocí akcelerometrů kromě rychlosti lokomoce monitorovat i délku a frekvenci kroků.

Tyto přístroje mohou po aplikaci predikčních rovnic vypočítávat i energetickou spotřebu. Při hodnocení energetického výdeje je však nutné počítat s limity výpovědní hodnoty. Zejména při vyšších rychlostech validita ke kritériu energetického výdeje klesá (Psotta et al., 2007).

Výhodou je možnost exportu dat do osobního počítače, ať už v rámci komerčních aplikací vázaných na pracovní stanici nebo s využitím on-line služeb. Tak lze dále zpracovávat a hodnotit naměřená data.

c) Využití GPS modulu

Záznam trasy pohybu s využitím satelitní navigace je relativně nová metoda, v praxi již však běžně užívaná. Chybějí zatím validační studie na toto téma. Kvalita GPS signálu je rozhodující pro přesnost získaných dat. S rychlým rozvojem a nástupem nových technologií se i ta dále zvyšuje. S úspěchem ji lze použít u pohybových aktivit, kde nedochází k typickému pohybu detekovatelnému tříosým akcelerometrem (in-line bruslení, pádlování, popř. pohyb v členitém terénu). Využitelnost metody stoupá v propojení s kvalitními mapovými podklady pro další zpracování naměřených dat.

V rámci našeho výzkumu jsme se zaměřili na reliabilitu a validitu monitorování rychlosti lokomoce za použití tříosého akcelerometru S3+ v rámci systému Polar RCX5.

Cílem studie je přispět k řešení problematiky reliability a validity akcelerometrů, úkolem stanovit míru reliability a validity akcelerometru Polar S3+ pro měření rychlosti běhu a chůze.

METODIKA:

Výzkumný soubor tvořili 4 trénovaní vytrvalci (orientační běžci a běžci na lyžích) ve věku 26,6 r. (s = 10,2). Všichni v době výzkumu pravidelně trénovali (3–5 týdně), všichni již v minulosti absolvovali zátě-

žové funkční vyšetření na motorizovaném běžeckém ergometru HP Cosmos Venus (HP Cosmos Sports and Medical, SRN) v laboratoři, kde se uskutečnil samotný výzkum. Před započítáním samotného výzkumu byl běžecký ergometr kalibrován v rámci pravidelného servisu odbornou firmou.

Nástroje

Předmětem zkoumání je funkce tříosého akcelerometru S3+ v modelu Polar RCX5 (Polar, Oy Kempele, Finsko). Akcelerometr má podobu nožního snímače oválného tvaru o rozměrech 55×38 mm. Výrobek je na trh uváděn ve dvou provedeních. Jednak pro přímé vložení do speciální běžecké obuvi, jednak pro připevnění na nárt do systému šněrování boty. Tato varianta modelu byla předmětem našeho zkoumání. Dle pokynů výrobce v manuálu k použití senzoru byl při všech testech připevněn na levý nárt testované osoby a zajištěn integrovaným mechanismem proti posunu ze stabilní pozice. Varianta senzoru S3+ se liší od předchozí verze S3 pouze v systému uchycení na šněrování boty. Z hlediska funkce přístroje lze považovat oba modely za totožné.

Akcelerometr využívá frekvenci měření 2,4 GHz a digitální přenos dat do přijímače Polar RCX5. Následně jsou data přenositelná do PC pro analýzu s využitím software Polar Pro Trainer 5 stejného výrobce.

Kalibrace senzoru S3+ byla provedena podle pokynů výrobce. Předepisuje uběhnout trasu o známé vzdálenosti (doporučeno více než 1000 m) se současným měřením nekalibrovaného čidla. Kalibrační faktor získáme výpočtem ze vztahu:

$$\frac{\text{skutečná délka uběhnutého úseku}}{\text{délka indikovaná systémem POLAR}}$$

Při uběhnutí vzdálenosti 1000 metrů a naměřené vzdálenosti systémem POLAR např. 1180 metrů je kalibrační faktor roven hodnotě 0,983. Kalibrační faktor může nabýt hodnoty v rozmezí 0,500–1,500. Výrobce uvádí chybu nekalibrovaného přístroje $\pm 3\%$, po kalibraci přesnost ještě vzrůstá. „Definice se vztahuje na stabilní podmínky“ (Polar, 2010).

Kalibrace v rámci naší studie proběhla za konstantní rychlosti pásu běhátko 11 km.h⁻¹, kterou probandů absolvovali vzdálenost 2000 metrů. Tato fáze zároveň sloužila jako rozcvičení před samotným stupňovaným testem. Kalibrační úsek byl zahájen již z plné rychlosti běhátko. Fáze od nulové rychlosti po požadovanou rychlost 11 km.h⁻¹ tedy byla eliminována.

Kalibrační faktory, které byly použity u jednotlivých probandů, jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1. Kalibrační faktory jednotlivých probandů (kalibrační úsek 2000 m, rychlost 11 km.h⁻¹)

proband	kalibrační faktor
A	0,951
B	0,981
C	0,967
D	0,988

Provedení testu:

Po absolvování kalibračního úseku o délce 2 000 m rychlostí 11 km.h⁻¹ byly vypočítány hodnoty kalibračního koeficientu a provedena kalibrace akcelerometru. Tato hodnota byla použita pro oba následné testy.

Každý proband absolvoval dvakrát (s odstupem 3 dnů) stupňovitý zátěžový test iniciální rychlostí 5 km.h⁻¹ se zvýšením rychlosti každých 200 m o 0,5 km.h⁻¹. Test byl prováděn do odmítnutí, maximální dosažené rychlosti byly v rozmezí 16–19,5 km.h⁻¹. V rozmezí rychlostí 5–7,5 km.h⁻¹ byla požadována chůze, od rychlosti 8 km.h⁻¹ běh. Sklon běhátko byl 0%.

Druhý test s odstupem 3 dnů absolvovali probandi ve stejné obuvi, se shodným umístěním senzoru na obuvi a za obdobných podmínek (doba testování, oblečení, apod.)

Počáteční rychlost běžeckého ergometru byla $4,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, start záznamu a ukládání dat z akcelerometru do náramkového přijímače bylo zahájeno po prvních 200 m při rychlosti $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Každých uběhnutých 200 metrů bylo signalizováno akustickým systémem běžeckého ergometru s následným zvýšením rychlosti. Každé zvýšení označil proband do paměti přístroje stisknutím tlačítka na náramkových hodinkách jako mezičas.

Zpracování dat

Po skončení testu byla data analyzována prostřednictvím softwaru Polar Professional Trainer ver. 5. V rámci grafického a tabelárního zobrazení naměřených dat byly zaznamenány průměrné rychlosti a vzdálenosti na jednotlivých dvousetmetrových úsecích. Ty pak byly srovnány s referenční metodou, tj. údaji z běhátkového ergometru. Do výpočtu byla zahrnuta data pro rozmezí rychlosti chůze a běhu v rozmezí $5\text{--}16 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (vzhledem k nejnižší maximální dosažené rychlosti $16 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$).

Statistické metody

1. Metoda test-retest. Spolu se základními statistickými ukazateli polohy a variability byl použit Pearsonův korelační koeficient pro stanovení míry reliability.

2. Empirická validita byla posouzena vzhledem ke kritériu (referenční metodě) rychlosti udávané systémem běhátko. Protože korelační koeficient vyjadřuje pouze závislost obou metod, byl pro posouzení shody výsledků využit Bland-Altmanův graf, tj. grafická analýza pomocí modifikace grafu reziduálních hodnot pro regresii. Při použití tohoto grafu a při odhalení trendu v rozdílech $(x-y)$ je třeba vypočítat korelaci mezi hodnotami $(x-y)$ a $(x+y)/2$ a její statistickou významnost pro posouzení proporcionální chyby (Hendl, 2006). Metody bez významné odchylky obsahují v intervalu $\pm 1,96$ s nulovou hodnotou (Rajdl, 2009).

Pro statistické zpracování byl použit program MedCalc ver.12.1 (MedCalc software).

VÝSLEDKY

1. Reliabilita měření

Tabulka 2. Průměrné hodnoty rychlosti, délky a frekvence kroku a délky počítané z jednotlivých 200m úseků ve stupňovaném **chodeckém** testu. Plus absolutní vzdálenost. Iničiální rychlost $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, konečná rychlost $7,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, délka úseku 200 m. Skutečná celková vzdálenost (data z běhátko) je 1200 metrů, rychlost $6,25 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Proband	rychlost $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$		délka kroku m		frekvence		délka 200m úseku m		délka celkem m	
	test	retest	test	retest	test	retest	test	retest	test	retest
A	6,67	6,78	0,91	0,92	60,67	60,00	214,83 s 4,56	218,83 s 4,48	1289	1313
B	6,83	6,90	0,89	0,92	61,83	62,01	219,67 s 2,98	220,88 s 2,80	1318	1340
C	6,80	6,92	0,75	0,72	62,35	62,89	220,01 s 3,34	219,81 s 3,76	1341	1330
D	6,65	6,69	0,70	0,68	64,01	64,57	218,89 s 4,01	220,60 s 3,22	1310	1301

Tabulka 3 Koeficienty reliability (stability) u vybraných parametrů **chůze** (5–7,5 km.h⁻¹) měřených akcelerometrem S3+

	rychlost kmh-1	délka kroku m	frekvence	délka 200m úseku m	délka celkem m
r	0,94	0,99	0,98	0,80	0,53

Tabulka 4. Průměrné hodnoty rychlosti, délky a frekvence kroku a délky počítané z jednotlivých 200m úseků ve stupňovaném **běžeckém** testu. Plus absolutní vzdálenost. Iničiální rychlost 8 km.h⁻¹, konečná rychlost 16 km.h⁻¹, délka úseku 200 m. Skutečná uběhnutá vzdálenost (data z běhátko) je 3400 m, rychlost 12 km.h⁻¹.

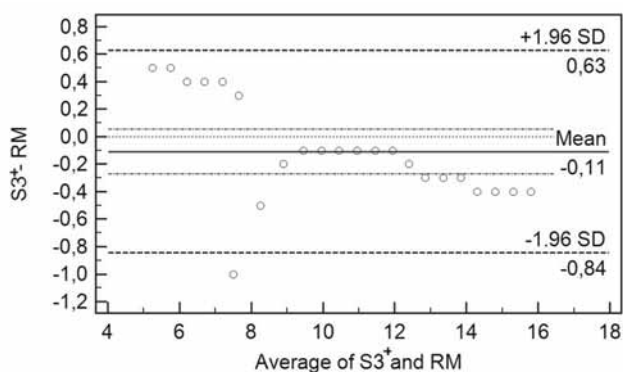
Proband	rychlost kmh-1		délka kroku m		frekvence		délka 200m úseku m		délka celkem m	
	test	retest	test	retest	test	retest	test	retest	test	retest
A	11,71	11,92	1,20	1,22	79,88	79,64	195,17 s 7,02	200,35 s 3,22	3324	3406
B	12,19	12,25	1,12	1,13	87,76	88,52	203,47 s 2,99	201,32 s 4,22	3459	3448
C	11,85	11,94	1,11	1,09	89,56	88,21	197,88 s 5,21	201,12 s 4,22	3460	3480
D	11,65	11,60	1,15	1,19	82,00	81,21	195,01 s 5,12	200,35 s 3,55	3405	3424

Tabulka 5. Koeficienty reliability (stability) u vybraných parametrů **běžecké lokomoce** (8–16 km.h⁻¹) měřených akcelerometrem S3+.

	rychlost kmh-1	délka kroku m	frekvence	délka 200m úseku m	délka celkem m
r	0,92	0,94	0,98	0,90	0,87

2. Validita měření

Obrázek 1. Bland-Altmanův graf charakterizující ekvivalentnost měření rychlosti chůze a běhu v km.h⁻¹ senzorem S3+ a referenční metodou (RM), tedy rychlosti udávané systémem běhátko. Hodnocena



je rychlost běhu stanovena oběma metodami. Na ose x jsou průměry, na ose y rozdíly příslušných dvojic měření. Hranice mezi chůzí a během byla stanovena na $8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

S rostoucí či naopak klesající rychlostí od kalibrační rychlosti ($11 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) dochází k růstu diference naměřených hodnot. Významnější diference nalezneme v levé části grafu u hodnot rychlosti, které odpovídají chůzi. Přesto jsou všechny hodnoty umístěny uvnitř konfidenčního intervalu, což společně s faktem, že nulová hodnota leží v intervalu $\pm 1,96 \text{ s}$, vypovídá o podobnosti obou metod.

DISKUSE

Základním výstupem naší práce je zjištění, že rychlost lokomoce (běžecké i chodecké) detekované akcelerometrem S3+ systému Polar RX se signifikantně neliší od hodnot referenčního systému, tj. běhátkového ergometru. Dále byla zjištěna vysoká míra stability jednotlivých komponent – rychlosti, vzdálenosti, frekvence a délky kroku (rozpětí r 0,95–0,98). Míra přesnosti běžecké lokomoce $\pm 3 \%$, tak jak ji uvádí výrobce (Polar, 2010), byla potvrzena i v naší studii.

Obdobný výzkum provedli Hausswirth et al. (2009). Zaměřili se na validitu a stabilitu měření v pásmu od 12 do $18 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ výše. Výsledky jejich šetření ukazují na vysokou míru přesnosti a spolehlivosti akcelerometru S3, která není ovlivněna vyšší či nižší rychlostí běžecké lokomoce.

Nás zajímala i validita vzhledem k nižším rychlostem, odpovídajícím chůzi a přechodu mezi chůzí a během (6 – $8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$). Zde byla chybovost oproti běžecké lokomoci vyšší. Maximální chyba 10% byla detekována na úrovni rychlosti chůze $5,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Nejnižší hodnota korelačního koeficientu ($0,53$) vyjadřující míru stability testu je spojená také s chůzí – konkrétně se stabilitou měření celkové vzdálenosti testu. To jde částečně na vrub nízkému počtu testovaných, neboť korelační koeficient je veličina citlivá na rozsah souboru (Hendl, 1997). Jak je však patrné z Bland-Altmanova grafu, měření chodecké lokomoce prostřednictvím akcelerometru S3+ je zatíženo vyšší chybovostí oproti běhu.

Přestože statisticky se obě metody od sebe neliší, je pro další využití tohoto akcelerometru v praxi vždy nutné posoudit věcnou významnost a velikost chyby, jaká ještě může být pro následné využití, šetření a výzkumy akceptovatelná.

Pozitivní z hlediska validity měření je fakt, že jednotlivé rychlosti lokomoce na příslušných dvousetmetrových úsecích byly signifikantně odlišné ($p < 0,05$) v celém průběhu stupňovaného testu, což vyvrací pochybnosti některých autorů (Brage et al., 2003) o nepřesnosti zejména vertikální osy akcelerometrů ve vyšších rychlostech.

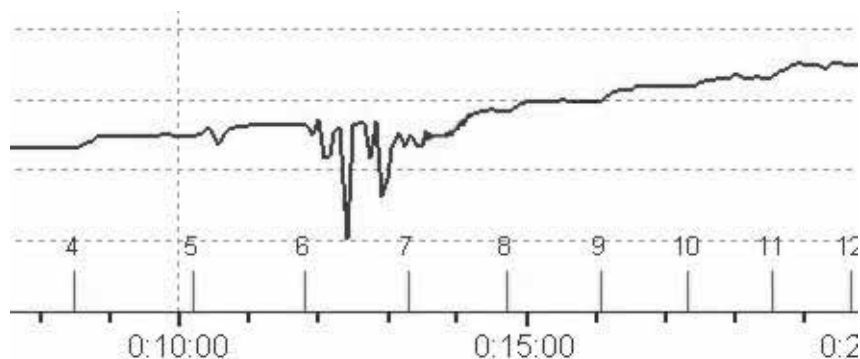
Jak jsme se již zmínili v úvodu, korektní monitoring rychlosti lokomoce má úlohu zejména v těch energetických hladinách, kdy se již kontrola intenzity pouze na základě hodnot srdeční frekvence stává neúčinnou či nepřesnou. Považujeme za vhodné využít v těchto pásmech na úrovni MLSS namísto indikátoru srdeční frekvence právě kontrolu intenzity prostřednictvím akcelerometru. Vhodnou volbou se jeví kombinace a paralelní využití obou systémů. Na tom jsou ostatně založeny i poslední modely kardiota-chometrů. Stávající monitoring srdeční frekvence lze rozšířit o data z akcelerometrů, popřípadě z modulu GPS (viz úvod).

Ve sportovní praxi naleznou využití i data kvantifikující další komponenty běžecké lokomoce, jako jsou frekvence a délka kroku. Tyto dva faktory se podílejí na optimální běžecké technice spojené s efektivní ekonomikou pohybu (Hausswirth et al., 2009). Jak uvádí (Saito et al., 1974), trénování běžci zvyšují rychlost běhu do $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ prodlužováním kroku. Netrénovaní běžci pouze do $5,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Další zvyšování rychlosti je realizováno již jen zvýšením frekvence běžeckého kroku.

Proces prodlužování a zkracování běžeckého kroku má důležitý efekt na aktivní svalovou hmotu podílející se na pohybu, přičemž při záměrné stimulaci v rámci tréninkových metod lze očekávat změny

v efektivitě běžecké lokomoce (Hauswirth et al., 2009), uvádí (Saito et al., 1974). Akcelerometr tak může být využit v rámci tohoto specifického tréninku jako prostředek monitoringu i následné zpětné vazby.

V rámci analýzy námi naměřených dat byla pozorována i anomálie při prvním dvoustetmetrovém běžeckém úseku. Běh byl probandy realizován od rychlosti běžeckého pásu $8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ kontinuálně po „cho-deckém“ úseku na rychlosti $7,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. U všech probandů se projevilo větší či menší kolísání rychlosti (obr. 2), které nemělo obdobu v žádné části chodecké, ani následné běžecké lokomoce. Nejsme schopni uspokojivě vysvětlit tento jev, spekulativně však souvisí s konstrukcí a principem setrvačnosti daného typu akcelerometru.



Obrázek 2 Kolísání rychlosti na prvním běžeckém dvoustetmetrovém úseku. Na obr. mezi body 6 a 7 rychlost běhátkového ergometru $8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Výpovědní hodnoty našeho výzkumu limituje malý počet probandů, což ovlivňuje zejména výpočet korelačního koeficientu pro určení stability jednotlivých parametrů. Studii chápeme jako pilotní, přičemž otázkami dalšího výzkumu na tomto poli jsou přesnost měření v terénních podmínkách, při různém sklonu podložky, pohyb mimo zpevněné cesty, chůze se změnou směru. Předmětem dalšího zkoumání v této oblasti by se měla stát i validita a reliabilita akcelerometrů při rychlostech chůze nižších než $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, respektive vyšších než $16 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

ZÁVĚRY

Prokázali jsme, že akcelerometr S3+ v systému nového kardiotačometru Polar RX5 poskytuje validní data charakterizující běžeckou lokomoci v rychlostech $8\text{--}16 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Chybovost tohoto systému nepřekračuje údaj uváděný výrobcem ($\pm 3 \%$). Míra spolehlivosti detekce jednotlivých parametrů – rychlosti běhu, vzdálenosti, frekvence i délky běžeckého kroku – je vysoká. Oproti tomu určité limity výpovědní hodnoty s sebou nese měření rychlosti chůze, kde se velikost chyby pohybuje okolo 10% . Tato zjištění považujeme za nutné doplnit o další šetření, která obsahově naváží na naši pilotní studii.

Literatura

- BRAGE, S., WEDDERKOPP, N., FRANKS, P. W., ANDERSEN, L. B., FROBERG, K. (2003). Reexamination of validity and reliability of the CSA monitor in walking and running. *Med Sci Sports Exerc.* 35, 2003, stránky 1447-54.
- FOX, I S. (1996). *Human physiology*. New York : The McGraw-Hill Companies, Inc, 1996.
- HAUSSWIRTH, CH. et al. (2009). Accuracy and Repeatability of the Polar RS800sd to evaluate stride rate and running speed. *Int J Sports Med.* 30(5), 2009, stránky 354-359.
- HENDL, J. (2006). *Přehled statistických metod*. Praha : Portál, 2006.

- HNÍZDIL, J., KUBÁTOVÁ, J. a PYŠNÝ, L. (2003). Psychoemoční zatížení vyjádřené kinetikou srdeční frekvence při extrémním sportu. Ed. M. KAVALÍŘOVÁ, J. KIRCHNER. *Nové perspektivy výzkumu a praxe v kinantropologii*. Praha : FTVS UK, 2003.
- MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha : Galén, 2011.
- Polar. (2011). S3+ sensot W.I.N.D. User manual. *Polar*. [Online] 2011. [Citace: 12. prosinec 2011.] http://www.polar.fi/e_manuals/s3+_Stride_Sensor/Polar_s3+_stride_sensor_accessory_manual_English.pdf.
- PSOTTA, R., VODIČKA, P., HELLER, J., SOUKUP, V. (2007). Validita a reliabilita akcelerometru ACTIGRAF model GT1M: pilotní studie. *Česká kinantropologie*. 2, 2007.
- RAJDL, D. (2009). OVAVT Online. *E-learningový portál LF Plzeň*. [Online] LF UK Plzeň, 2009. [Citace: 4. Leden 2011.] <http://ovavt.lfp.cuni.cz/mod/glossary/print.php?id=9999&mode=author&hook=ALL&sortkey=FIRSTNAME&sortorder=asc&offset=-10>.
- STEJSKAL, P. (2006). Konec tradičního pojetí energetických zón? *Efekty pohybového zatížení v edukačním prostředí tělesné výchovy a sportu*. Olomouc: UP, 2006.

Funkční charakteristiky hráčů fotbalu

Determinations of functional characteristics of soccer players

Jaroslav Teplan, Tomáš Malý, Pavel Hráský, František Zahálka, Aleš Kaplan,
Lucia Malá, Jan Heller

Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze

Abstrakt

Cílem předložené studie je shrnout detailní a sofistikované přístupy v hodnocení pohybových nároků a indikátorů na funkční charakteristiky hráčů fotbalu. Klíčové body řešené v přehledové studii jsou model pohybové struktury hráče v utkání a fyziologické parametry, které mohou ovlivňovat výkon hráče v utkání.

Fyziologické parametry a model pohybové struktury ve fotbale jsou řešeny v řadě studií a neustále se zdůrazňuje potřeba sofistikovaného vědeckého přístupu na výkon hráče v utkání. V přehledové studii vychází z výsledků a závěrů studií publikovaných v zahraničních vědeckých časopisech či příspěvků prezentovaných na významných vědeckých konferencích.

Hráčské posty jsou charakterizovány odlišnými nároky v modelu pohybové struktury či bioenergetického výdeje a při plánování tréninkového procesu by se měly tyto aspekty respektovat. Hráči během utkání musí v krátkém časovém intervalu reagovat na změny směru či zvládnout fotbalovou lokomoci v příslušné intenzitě.

Během utkání se z hlediska intenzity zatížení překrývají aerobní a anaerobní metabolismus. Hráč musí v utkání provádět opakovaně činnosti ve vysoké intenzitě s rychlou obnovou energetických zdrojů a maximálním oddálením nastupující únavy. Rozdíl mezi hráči elitní a nižší úrovně je v objemu vykonávaných pohybových činnostech ve vysokých intenzitách. Vlivem únavy ke konci utkání u hráčů dochází ke snížení úrovně jemné koordinace a provedení technických dovedností.

Na základě přehledových studií byly zjištěny různé pohledy a determinanty na funkční připravenost hráče. Dominantní úlohu sehrávají následující kritéria: hráčská úroveň (profesionál, amatér apod.), soutěž (mezinárodní, národní apod.), hráčský post, úkoly hráče, fáze utkání a rozestavení hráčů.

Abstract

The aim of this contribution is to summarize the state of the functional characteristics of soccer players. The key points addressed in the study are motion model structures player in the game and physiological parameters that can affect a player's performance in the match. Physiological parameters and model physical structures in football are addressed in a number of studies and constantly stress the need for sophisticated scientific approach to the player's performance in the game.

In the survey study, we proceed from the results and conclusions of studies published in foreign scientific journals or presented at important posts of scientific conferences. Player positions are characterized by distinct physical demands in the model motion structure and bioenergetic expenditure and planning training process should respect the following aspects. Players must match within a short period of time to react to changes in direction or manage football in the intensity of locomotion. During the match aerobic and anaerobic overlap metabolism in terms of intensity loads. The player must repeatedly perform in a match of high intensity activity with rapid recovery of energy resources and delaying the maximum fatigue emerging.

The difference between elite players and lower level is the amount of physical activities performed at high intensities. Due to fatigue at the end of the game players appear less smooth coordination and implementation of technical skills. Based on surveillance studies different views and determinants of the functional readiness of the player were identified. The dominant role is played by the following criteria: player's level (professional, amateur, etc.), competition (international, national, etc.), post player, tasks player's stage game and game system.

Klíčová slova: *fotbal, model pohybové struktury, utkání, aerobní metabolismus, anaerobní metabolismus, únava*

Keywords: *soccer, model motion structure, match, aerobic metabolism, anaerobic metabolism, fatigue*

Příspěvek vznikl v rámci Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021620864, s podporou projektu SVV 2012-265603 a GAČR P407/11/P784.

Úvod

Pro realizaci sportovního tréninku je důležité znát požadavky jednotlivých sportů, ve kterých se prolínají složky kondiční, technické, taktické či psychické. Požadavky individuálních sportů na přípravu sportovců jsou více identifikovatelné než u sportovních her, kde je příprava sportovců složitější (Silva et al. 2008). Musíme v nich brát ohled na jednotlivé hráče, kteří musí mezi sebou spolupracovat, aby dosáhli společného cíle. Každý hráč má odlišné kondiční předpoklady, technické dovednosti, taktické myšlení a psychické vlastnosti, a proto má v týmu svoji roli. Úkolem trenéra ve sportovních hrách je využít tyto dispozice u každého hráče výběrem správného rozestavení. Tím dochází k individuálnímu přístupu trenéra k hráči v tréninku či utkání (Bangsbo 1995). Hoff (2004) tvrdí, že individuální technika, taktika a kondiční připravenost jsou důležitými determinanty při hodnocení rozdílů při sportovním výkonu ve fotbale.

V současné době se k hodnocení modelu pohybové struktury hráče ve fotbale využívá sofistikovaný sběr a hodnocení dat pomocí počítačové analýzy, která vytváří komplexní profil činností vykonaných během utkání jednotlivými hráči (Drust et al. 2007). Využitím počítačové analýzy můžeme vyhodnotit velký počet sledovaných proměnných, které ovlivňují model pohybové struktury hráčů v utkání. Mezi sledované proměnné v utkání patří hráčský post (Barros et al. 2007, Di Salvo et al. 2007), kulturní rozdíly (Rienzi et al. 2000), úroveň hry (Mohr et al. 2003), kvalita týmu (Di Salvo et al. 2009, Rampinini et al. 2007, Rampinini et al. 2009), zápasové zatížení (Odetoyinbo et al. 2008), vyloučení (Carling et al. 2010), střídání (Carling et al. 2010), kondiční připravenost (Krustrup et al. 2003) a věk (Pereira Da Silva 2007) hráčů.

Pomocí počítačové analýzy můžeme monitorovat a vyhodnocovat požadavky na kondiční připravenost hráčů. Na hráče fotbalu jsou kladeny požadavky na vykonávání činností ve velké intenzitě s krátkou dobou odpočinku. Vykonávání pohybových činností ve velké intenzitě při neúplném zotavení během utkání je hlavním rozdílem mezi elitními a průměrnými hráči (Mohr et al. 2003).

Při vytváření tréninkových programů (individuálních, skupinových či hromadných), které mají za cíl rozvíjet či udržovat výkonnost hráče, je důležité respektovat funkční a fyziologické požadavky na jednotlivých postech (Yildirim et al. 2009, Rienzi et al. 2000). Každý hráčský post je charakterizován vlastním pohybovým profilem a rozdílnými taktickými požadavky ve vztahu k míči (Mohr et al. 2003, Rampinini et al. 2007), dále to jsou rozdílné požadavky na kondiční, fyziologické a bioenergetické výdaje (Di Salvo et al. 1998, Reilly; Thomas, 1976, Reilly 1997).

Cílem předložené studie je shrnout detailní a sofistikované přístupy v hodnocení pohybových nároků a indikátorů na funkční charakteristiky hráče fotbalu. Klíčovými body řešenými v přehledové studii jsou model pohybové struktury hráče v utkání a fyziologické parametry, které mohou ovlivňovat výkon hráče v utkání.

Metodika

Pro vyhledávání materiálů ke zpracování přehledové studie byly využity internetové databáze Medline (PubMed), ScienceDirect, Web of Science a Scopus.

V internetových databázích byla pro vyhledávání literárních pramenů zvolena klíčová slova: soccer, football, physical demands in soccer, physical demands in football, physiology in soccer, physiology in

football, fatigue in soccer, fatigue in football, aerobic energy system in soccer, aerobic energy system in football, anaerobic energy system in soccer a anaerobic energy system in football. Výběr použité literatury byl omezen časovým obdobím (od roku 1990), ale starší významné publikace jsou zde uvedeny (Ekblom 1986, Reilly 1976, Withers 1982). Nalezená publikace musela obsahovat plnou verzi znění nebo minimálně strukturovaný abstrakt.

Za stěžejní materiály zabývající se problematikou funkční charakteristiky hráčů fotbalu považujeme publikace *The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise* (Bangsbo 1994), *Activity profile of competition soccer* (Bangsbo et al. 1991), *Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue* (Mohr et al. 2003), *High-Intensity training in football* (Iaia et al. 2009).

Nároky na pohybový výkon v průběhu utkání

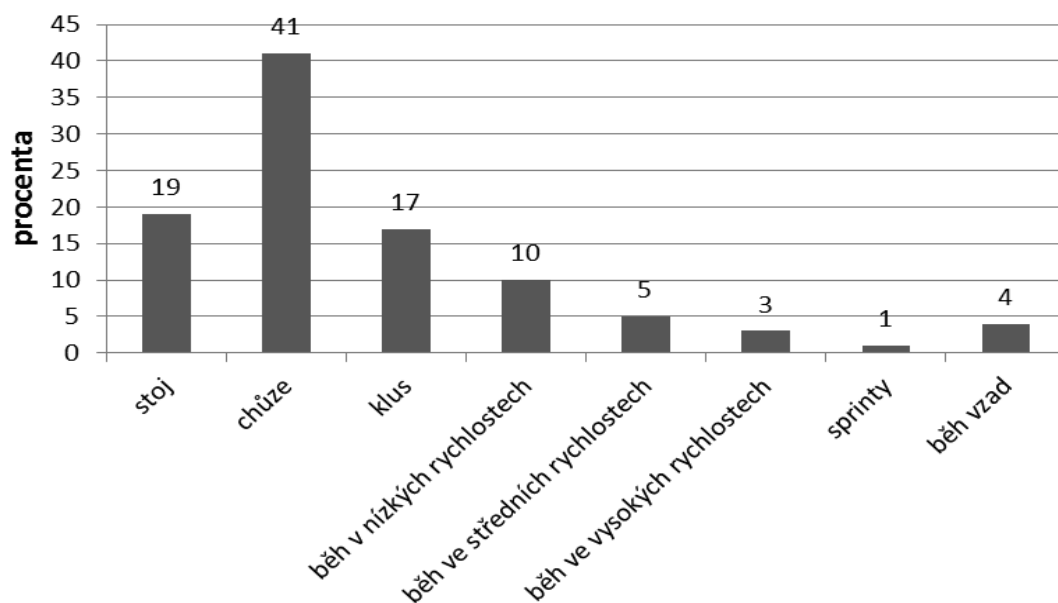
Fotbal je sportovní hra, která je charakterizována intermitentním zatížením (Bangsbo 1995, Krustup et al. 2005, Krustup et al. 2006, Mohr et al. 2003, Rampinini et al. 2009, Young et al. 2005). V průběhu utkání hráči vykonají více jak 1200 acyklických a nepředvídatelných změn směrů či běžeckých rychlostí (Mohr et al. 2003). Model pohybové struktury hráče se skládá z chůze, běhů (různých intenzit), skoků, obrátů a pádů (Bangsbo 1994, Bangsbo et al. 1991, Krustup et al. 2006, McInnes et al. 1995, Mohr et al. 2003) a v utkání se opakují každých 3–5 s (Bangsbo et al. 1991, Bangsbo et al. 1994). Z hlediska pohybového výkonu a jeho energetického krytí je důležité sledovat hráče, zda je v útočné či obranné fázi. Mohr et al. (2003) a Rampinini et al. (2007) charakterizují každý hráčský post vlastním pohybovým profilem a rozdílnými taktickými požadavky ve vztahu k míči. Hráčské posty vyžadují také rozdílné kondiční a fyziologické nároky a jsou spjaty či doprovázeny různými energetickými nároky (Di Salvo et al. 1998, Reilly 1997). Model pohybové struktury hráče v utkání zahrnuje kolem 30–40 sprintů (Mohr et al. 2003), více než 700 obrátů (Bloomfield et al. 2007), 30–40 pádů a výskoků (Mohr et al. 2003). Součástí utkání jsou i jiné intenzivní činnosti, které doposud nebyly sledovány, jako je dokončení pohybu hráče, vedení míče či kop do míče (Iaia et al. 2009). Podle analýzy modelu pohybové struktury hráče v nejvyšší italské lize (Serie A) bylo zjištěno, že až 75,8 % běhů ve vysoké intenzitě (> 19 km/hod) je realizovaných do vzdálenosti 9 m (Vigne et al. 2010).

Průběh fotbalového utkání vyžaduje vysoké nároky na aerobní i anaerobní připravenost. Hráči opakovaně vykonávají krátké činnosti vysoké intenzity s krátkou a nepravidelnou dobou na zotavení (Rampinini et al. 2009, Bangsbo et al. 2006, Mohr et al. 2003). Vliv na obnovu energetických zdrojů po činnostech vysoké intenzity má rovněž absolvovaná vzdálenost. Bangsbo et al. (2006) zjistil, že hráči v průběhu utkání po sprintu delším jak 30 m potřebují delší dobu na zotavení než u průměrně absolvované vzdálenosti sprintem.

Studie (Bangsbo 1994, Bangsbo et al. 1991, Reilly; Thomas 1976, Drust et al. 1998, Mohr et al. 2003) se zabývají pomocí počítačové analýzy (časoprostorové analýzy) celkovou absolvovanou vzdáleností hráče v průběhu utkání. Hráči jsou schopni v utkání absolvovat celkovou vzdálenost kolem 9–12 km. Rozdíl v absolvované vzdálenosti vzniká podle hráčského postu, plnění taktického úkolu či stylu hry preferovaného týmem. Pohyb hráče v utkání je realizován z 80–90 % v nízké až střední běžecké intenzitě (pohybová činnost < 15 km/hod) a 10–20 % ve vysoké běžecké intenzitě (pohybová činnost > 15 km/hod) (Bangsbo 1994, Rienzi et al. 2000).

Hráči na mezinárodní či národní elitní úrovni jsou schopni v utkání opakovaně provádět běhy ve vysokých rychlostech o 28 % (0,53 km) častěji a vykonávat více sprintů o 58 % (0,24 km) častěji než hráči nižší úrovně. Porovnáme-li výkon hráčů z objemového hlediska, tak celková absolvovaná vzdálenost je u elitních hráčů pouze o 0,5 km větší než u hráčů průměrné úrovně (Reilly; Thomas 1976, Reilly 1990, Bangsbo et al. 1991). Hlavní rozdíl mezi jednotlivými úrovněmi hráčů (elitními, amatérskými, atd.) je ve vykonávání činností ve vysokých intenzitách.

Graf 1 Model pohybové struktury v dánské lize (Mohr et al., 2003)

**Legenda:**

Stoj - 0 km/h, chůze: 6 km/h, klus - 8 km/h, běh v nízkých rychlostech - 12 km/h, běh ve středních rychlostech - 15 km/h, běh ve vysokých rychlostech - 18 km/h, sprinty - 30 km/h

Autoři (Bradley et al. 2009, Di Salvo et al. 2007, Di Salvo et al. 2009, Rampinini et al. 2007, Rampinini et al. 2009) analyzující model pohybové struktury hráče v utkání dělí vykonané činnosti podle těchto rychlostí: stoj = 0 km/hod, chůze = 6 km/hod, klus = 8 km/hod, běh v nízkých rychlostech = 12 km/hod, běh ve vysokých rychlostech = 15 km/hod a sprint = 20 km/hod. Mohr et al. (2003) sledoval i běh ve středních rychlostech (graf 1). Bradley et al. (2011) a Carling (2011) při analyzování pohybu hráče v určitých typech rozestavení sledovali vysokou intenzitu = 14,4–19,7 km/hod a velmi vysokou intenzitu $\geq 19,8$ km/hod.

Pohybové nároky se u jednotlivých hráčů liší podle jednotlivých postů. Každý hráč má v utkání svoji specifickou funkci a roli, které jsou předpokladem pro úspěšné zvládnutí herních úkolů. Například střední obránci uběhnou v utkání nejkratší vzdálenost a vykonají nejmenší počet běhů ve vysokých intenzitách (Mohr et al. 2003, Rampinini et al. 2007, Bradley et al. 2009), zatímco krajní obránci a útočníci vykonají významně ($p < 0,05$) delší sprinty než střední obránci a záložníci (Mohr et al. 2003).

V Tabulce 1 porovnáváme studie (Bangsbo et al. 1991, Castagna et al. 2001, Mohr et al. 2003, Rienzi et al. 2000, Withers et al. 1982), které se zabývaly absolvovanou vzdáleností, pohybovou strukturou a hráčským postem během utkání. Pro přehled uvádíme v Tabulce 2 podle Bradley et al. (2011) a Carling (2011) celkově absolvovanou vzdálenost a vzdálenosti překonané v určitých intenzitách v utkání podle postů v hráčském rozestavení (4-4-2; 4-3-3; 4-5-1).

Tabulka 1 – Pohybová struktura a absolvovaná vzdálenost hráče fotbalu v utkání

Studie	Úroveň/země	Hráčský post	N	Překonaná vzdálenost (m) podle typu pohybu				
				Chůze	Klus	Běh ve vysokých rychlostech	Sprint	Vzad
Bangsgbo et al. (1991)	Div 1,2 (DEN)		14	3600 ^a	5200	2100	300	
Castagna et al. (2003)	Mládež (ITA)		11	1144	3200	986	468	114
Mohr et al. (2003)	Div 1 (DEN)		24			1900	410	
	Top team (ITA)		18			2430	650	
	Kombinace obou týmů	KO	9			2460	640	
		SO	11			1690	440	
		Z	13			2230	440	
		Ú	9			2280	690	
Rienzi et al. (2000)	Mezinárodní (JA)		17	3251 ^a	4119 ^b	923	345	
	EPL (ENG)		6	3068 ^a	6111 ^b	887	268	
	EPL – cizinci	O	9	3256 ^a	4507 ^b	701	231	
		Z	10	3023 ^a	5511 ^b	1110	316	
		Ú	4	3533 ^a	2746 ^b	900	557	
Withers et al. (1982)	NL (AUS)	KO	5	2839	5391	1737	946	1066
		SO	5	3081	3854	1271	397	1556
		Z	5	2670	6085	1841	646	951
		Ú	5	3506	5224	1177	682	1188

Legenda:

N – počet probandů, DEN – Dánsko, ITA – Itálie, JA – Jižní Amerika, EPL – Anglická Premier League, ENG – Anglie, NL – Národní liga, AUS – Austrálie, KO – krajní obránce, SO – střední obránce, Z – záložník, Ú – obránce, a – zahrnuje chůzi zpět, b – zahrnuje běh stranou a běh vzad

Tabulka 2 – Porovnání hráčských postů podle rozestavení a zatížení ve vysoké intenzitě

Studie	System	Post	Celková vzdálenost	Vysoká rychlost	Velmi vysoká rychlost
Bradley et al. (2011)	4-4-2	O	10452 ± 755	2454 ± 632	862 ± 309
Carling et al.(2011)		KO	10655 ± 497	1542 ± 279	843 ± 128
		SO	10004 ± 469	1288 ± 177	470 ± 108
Bradley et al. (2011)		Z	11505 ± 783	3146 ± 550	1118 ± 262
Carling et al.(2011)		KZ	10543 ± 656	1478 ± 270	844 ± 260
		SZ	11177 ± 549	2001 ± 297	658 ± 151
Bradley et al. (2011)		Ú	9982 ± 769	2250 ± 454	950 ± 236
Bradley et al. (2011)	4-3-3	O	10073 ± 852	2218 ± 625	751 ± 273
Carling et al.(2011)		KO	10824 ± 473	1590 ± 207	911 ± 153
		SO	10161 ± 404	1269 ± 191	477 ± 112
Bradley et al. (2011)		Z	11586 ± 494	3013 ± 538	985 ± 299
Carling et al.(2011)		KZ	10916 ± 546	1633 ± 236	869 ± 201
		SZ	11278 ± 446	2029 ± 319	704 ± 188
Bradley et al. (2011)		Ú	11130 ± 999	2988 ± 614	1155 ± 231
Bradley et al. (2011)	4-5-1	O	10123 ± 875	2207 ± 691	748 ± 293
Carling et al.(2011)		KO	10884 ± 513	1592 ± 266	848 ± 158
		SO	10192 ± 466	1264 ± 185	497 ± 141
Bradley et al. (2011)		Z	11606 ± 722	3207 ± 555	1103 ± 259
Carling et al.(2011)		KZ	10948 ± 650	1591 ± 263	861 ± 174
		SZ	11250 ± 510	1985 ± 308	678 ± 195
Bradley et al. (2011)		Ú	10012 ± 946	2333 ± 458	870 ± 227

Legenda:

O – obránce, Z – záložník, Ú – útočník, KO – krajní obránce, KZ – krajní záložník, SO – střední obránce, SZ – střední záložník, Ú – útočník

Aerobní procesy ve fotbale

Hráči během utkání čerpají energii z 80–90 % aerobního metabolismu (Bangsbo 1994, Bangsbo et al. 2008, Helgerud et al. 2001), což jim umožňuje pracovat ve vyšších intenzitách po delší časové období. Šetří zásoby glykogenu a jsou schopni pracovat ve vyšších intenzitách směrem ke konci utkání (Bangsbo et al. 2008). Navíc aerobní metabolismus minimalizuje pokles v provedení pohybových činností a v kon-

centraci, které jsou vyvolané únavou v závěru utkání (Bangsbo et al. 2006). Nemají-li dostatečně adaptovaný aerobní metabolismus, dochází v průběhu utkání ke snížení celkové uběhnuté vzdálenosti, více činností je prováděno v nízké intenzitě, snížení koncentrace glukózy a krevního laktátu. K poklesu výše jmenovaných fyziologických parametrů dochází především ve druhém poločase (Ekblom 1986, Tumilty 1993).

Důležitými determinantami při hodnocení aerobní kapacity a aerobního výkonu jsou srdeční frekvence (SF) a maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}).

Průměrná SF se během utkání pohybuje okolo 85 % maximální hodnoty (Ali et al. 1991, Ekblom 1986, Krusturp et al. 2005). Bangsbo (1994) a Reilly (1990) interpretují, že průměrná intenzita zatížení u fotbalistů během 90minutového zápasu se pohybuje kolem anaerobního prahu nebo 80–90 % maximální srdeční frekvence (SF_{max}). Nejvyšší naměřené hodnoty SF se pohybovaly okolo 98 % maximální hodnoty (Ali et al. 1991, Ekblom 1986, Krusturp et al. 2005). Srdeční frekvence během utkání u elitních hráčů neklesne pod 65 % SF_{max} (Bangsbo et al. 2002, Krusturp et al. 2004), pokud se neobjeví neobvyklé situace a delší dobu se nehraje (těžké zranění hráče, nevhodné chování fanoušků).

Při hodnocení aerobního výkonu je VO_{2max} důležitou determinantou z hlediska kondiční přípravy hráče (Helgerud et al. 1990, Hoff et al. 2002). Vyšší hodnota VO_{2max} umožňuje hráčům šetřit glykogenové zásoby, které jsou nezbytné k uvolnění energie při činnostech vykonávaných ve vysoké intenzitě nebo při sprintech (Bangsbo et al. 1988). Smaros (1980) dodává, že hodnota VO_{2max} je důležitá především ke konci utkání (posledních 20 minut), kdy dochází k rozhodující fázi. Hodnota VO_{2max} je důležitá i mimo zatížení, neboť urychluje regenerační procesy po utkání či náročné tréninkové jednotce (Bangsbo et al. 1988, Ekblom 1986).

Průměrné hodnoty VO_{2max} jednotlivých týmů, které byly naměřeny v laboratorních podmínkách na běžeckém ergometru, se pohybovaly mezi 56,8 a 67,6 ml/kg/min (Al Hazzaa 2001, Bangsbo et al. 1991, Casajus 2001, Strudwick et al. 2002, Wisloff et al. 1998). Nejvyšší naměřená průměrná hodnota VO_{2max} v profesionálním fotbalovém týmu byla 67,6 ml/kg/min (Wisloff et al. 1998). Rozdíly v hodnotách VO_{2max} může způsobovat herní styl, soutěžní úroveň či trénovanost hráčů.

U hráčů v poli (obránci, záložníci a útočníci) se hodnota VO_{2max} pohybuje mezi 50–75 ml/kg/min (Wisloff et al. 1998, Casajus 2001). Hlavními důvody rozptýlených hodnot jsou posty hráčů, specifické úkoly a trénovanost hráčů. U brankářů je hodnota VO_{2max} více ustálená a pohybuje se okolo 50–55 ml/kg/min (Wisloff et al. 1998, Casajus 2001). Podle hráčských postů jsou největší nároky VO_{2max} kladeny na záložníky, neboť během utkání mají na hřišti z hlediska pohybového projevu největší akční rádius (Reilly 1990, Tumilty 1993, Wisloff et al. 1998). Jejich úkolem je řídit přechodovou fázi (z obranné fáze do útočné a naopak), a tím podporovat spoluhráče v útočné i obranné činnosti.

V kondiční přípravě hráče fotbalu je aerobní trénink důležitou součástí. Aerobní trénink vyvolává změny u kardiovaskulárního systému jako je srdeční frekvence, průtok krve srdcem či roztažitelnost tepen (Rakobowchuk et al. 2009). Tyto změny zlepšují schopnost kardiovaskulárního systému přenášet kyslík, což vede k rychlejší svalové a plicní utilizaci kyslíku (O_2) (Bailey et al. 2009, Krusturp et al. 2004) a vyšší VO_{2max} (Impellizzeri et al. 2006, Ferrari et al. 2008, Helgerud et al. 2001).

Bangsbo et al. (2006) shrnují význam aerobního tréninku do tří bodů:

1. Pro zlepšení kapacity kardiovaskulárního systému k přenosu O_2 , neboť při intenzivnějším zatížení jsou zvýšené požadavky na aerobní metabolismus. Hráči tak mohou pracovat ve větší intenzitě.
2. Ke schopnosti svalů využít kyslík a k oxidaci tuků během delšího zatížení, čímž dochází k ušetření omezeného množství glykogenu.
3. Pro rychlejší schopnost zotavení po činnostech vysoké intenzity.

Ve fotbale je důležité opakovat herní a pohybové činnosti ve velké intenzitě během celého utkání. Hráči po absolvování pohybových či herních činností vysoké intenzity potřebují urychlit regenerační procesy (Bangsbo 1994, Ekblom 1986, Fitzsimmons et al., 1993), obnovit energetické zdroje z důvodu oddálení únavy či schopnosti kvalitně a opakovaně provádět činnosti. Vlivem intermitentního zatížení jsou kladeny zvýšené požadavky na aerobní kapacitu (Krusturp et al. 2003) a aerobní výkon.

Anaerobní procesy ve fotbale

Ve fotbalovém utkání je energie převážně hrazena aerobním metabolismem, který je při provádění intenzivních činností v průběhu utkání překrýván anaerobním metabolismem (Mohr et al. 2003, Wragg et al. 2000). Intenzivní činnosti ve fotbale, ve kterých jsou kladeny nároky na anaerobní metabolismus, jsou tvořeny jednak sprinty (různé vzdálenosti či doby trvání), dále výskoky či osobními souboji o míč. V utkání jsou opakované intenzivní činnosti jedním z rozhodujících faktorů o výsledku (Wragg et al. 2000). Hráči elitní úrovně vykonají během utkání od 150 do 250 intenzivních činností v průběhu utkání (Krustrup et al. 2006). Na vykonání intenzivních činností v utkání může mít vliv kvalita soupeře, průběžný stav utkání či únava hráče. Během intenzivních činností v průběhu utkání se snižují zásoby svalového kreatinfosfátu (CP) či hodnoty svalového pH, a postupně dochází ke zvýšení koncentrace krevního laktátu (Krustrup et al. 2006). CP, který se v utkání snižuje během intenzivních činností, se resyntetizuje v následném období nízké intenzity (Bangsbo 1994). Pokud je během utkání větší počet intenzivních činností s krátkou dobou odpočinku, tak hodnota CP je po delší dobu nízká (pod 30 % klidové úrovně) (Krustrup et al. 2005).

Průměrná koncentrace laktátu v krvi v průběhu fotbalového utkání je v rozmezí 2–10 mmol/l s individuálními hodnotami kolem 12 mmol/l (Bangsbo 1994, Krustrup et al. 2006). Každý hráč se v utkání pohybuje odlišnou intenzitou (např. krajní obránce oproti střednímu obránci). Důležité je poznamenat, že v průběhu prvního poločasu mají hráči vyšší hodnoty krevního laktátu než ve druhém poločase (Tabulka 3). Tento stav může být ovlivňován nastupující únavou v průběhu druhého poločasu, při které dochází k poklesu výkonu hráče ve vysoké intenzitě. Odplavení krevního laktátu je závislé na jeho koncentraci, činnosti probíhající v období regenerace a na aerobní kapacitě organismu (Bangsbo 1994). Hráči s vyššími hodnotami VO_{2max} mohou mít nižší hladinu koncentrace krevního laktátu vzhledem k efektivnějším zotavovacím procesům po zatížení ve vysoké intenzitě (Tomlin et al. 2001).

Bangsbo (1994) zdůrazňuje, že čím jsou vyšší hodnoty krevního laktátu, tím je i rychlost jeho odplavení rychlejší.

Účastí anaerobního metabolismu se zvyšuje aktivita anaerobních enzymů jako jsou kreatinkináza, fosfofruktokináza, myokináza a glykogen fosforyláza (Ross et al. 2001).

Trénink v oblasti anaerobního zatížení ovlivňuje aerobní metabolismus, dochází k rychlejšímu odplavení krevního laktátu a rychlejší obnově CP (Tomlin et al. 2001).

Tabulka 3 – Hodnoty krevního laktátu v průběhu utkání

Studie	Úroveň/země	N	Laktát v 1. pol. mmol/l		Laktát ve 2. pol. mmol/l	
			v průběhu	na konci	v průběhu	na konci
Bangsbo et al. (1991)	Divize 1 a 2 / Dánsko	14	4,9 (2,1 – 10,3)		3,7 (1,8 – 5,2)	4,4 (2,1 – 6,9)
Bangsbo (1994)	Liga / Dánsko		4,1 (2,9 – 6,0)	2,6 (2,0 – 3,6)	2,4 (1,6 – 3,9)	2,7 (1,6 – 4,6)
	Liga / Dánsko		6,6 (4,4 – 9,3)	3,9 (2,8 – 5,4)	4,0 (2,5 – 6,2)	3,9 (2,3 – 6,4)
Capranica et al. (2001)	Mládež/Itálie	6		3,1 – 8,1 v průběhu zápasu		
Ekblom (1986)	Divize 1 / Švédsko			9,5 (6,9 – 14,3)		7,2 (4,6 – 10,8)
	Divize 2 / Švédsko			8,0 (5,1 – 11,5)		6,6 (3,1 – 11,0)
	Divize 3 / Švédsko			5,5 (3,0 – 12,6)		4,2 (3,2 – 8,0)
	Divize 4 / Švédsko			4,0 (1,9 – 6,3)		3,9 (1,0 – 8,5)

Únava je definována jako neschopnost udržet opakovaný či očekávaný výkon (Edwards 1983) nebo poklesem fyzické výkonnosti (Enoka et al. 1992) v průběhu utkání.

Během zatížení dochází při vysoké intenzitě ke kumulaci fyziologické únavy, která je charakteristická pro mnoho sportovních týmů, včetně fotbalových. Tento jev je připisován vyčerpání glykogenu ve sva-lech, snížení cirkulující hladiny glukózy v krvi, hypertermii a ztrátě tělních tekutin (Mohr et al. 2005). Únava se začíná kumulovat ke konci utkání, kdy se snižuje počet činností ve vysoké intenzitě (Krustrup et al. 2006, Mohr et al. 2003, Mohr et al. 2004, Mohr et al. 2005). Snížená teplota svalů či nedostatečné rozcvičení před začátkem druhého poločasu může ovlivňovat schopnost vykonávat intenzivní činnosti (Mohr et al. 2005). Nastává-li u hráče únava, tak nedochází pouze ke snižování kondičních předpokladů, ale také k poklesu techniky prováděného pohybu (Rampinini et al. 2007) a zároveň k psychické únavě (Meeusen et al. 2006). Zvýšená míra únavy má malý vliv na náladu či mentální výkon (Collardeau et al. 2001), ale i menší úbytky v psychické rovnováze mohou významně ovlivnit výsledek utkání (Meeusen et al. 2006). Nejvýraznější pokles vysoké intenzity byl pozorován v posledních 15 minutách utkání (Mohr et al. 2003, Rienzi et al. 1998). Studie (Bangsbo 1994, Bangsbo et al. 1991, Mohr et al. 2003) uvádějí, že ve druhém poločase fotbalového utkání se snižuje počet sprintů, běhů ve vysokých rychlostech a celková absolvovaná vzdálenost na rozdíl od prvního poločasu. Rampinini et al. (2007) sledovali hráče v italské lize a posuzovali vliv únavy na technické provedení herních činností jednotlivce (vedení míče, střelba, přihrávání). Herní činnosti jednotlivce se ve druhém poločase v porovnání s prvním snížily. Autoři (Ekblom 1986, Tumilty 1993) zjistili změny ve funkčních i fyziologických parametrech. V druhém poločase dochází ke snížení činností ve vysokých intenzitách, poklesu SF, snížení hladiny glukózy v krvi a koncentrace krevního laktátu v porovnání s prvním poločasem. Po intenzivním zatížení vzniká zvýšená únava, která je pro organismus škodlivá.

Důležitým aspektem při oddalování únavy je dodržovat životosprávu. Příčinou únavy před koncem utkání může být deplece glykogenu v krvi, játrech či jednotlivých svalových vláknech. Vytvoření nutriční strategie a tréninkového plánu je důležité pro zvýšení zásob svalového glykogenu před utkáním. V tréninkové jednotce před utkáním musíme brát ohled na minimální snížení svalového glykogenu (Bangsbo et al. 2007).

Závěr

Cílem předložené studie bylo shrnout detailní a sofistikované přístupy v hodnocení pohybových nároků a indikátorů na funkční charakteristiky hráčů fotbalu. Studie je zaměřena na prezentaci výsledků představující model struktury pohybového výkonu z hlediska vlastní realizace v souvislosti s energetickou náročností a následným efektem únavy. Velké množství studií zabývajících se touto problematikou ukazuje, o jak důležitý problém se ve fotbale jedná. Stoupající počet studií v průběhu posledních let a větší zaměření na detailní pozorování a hodnocení výkonu hráče v utkání poukazuje na nezbytnost pochopení a vytvoření vztahových souvislostí dané problematiky. Tak jako se neustále zvyšují nároky na jednotlivé hráče a jejich pohybový výkon v utkání, stejně narůstají požadavky na jejich připravenost z hlediska tréninkové zátěže. Pouze detailní pochopení potřeb z hlediska realizace pohybového zatížení v utkání může specifikovat potřeby pro tréninkový proces. Sofistikované metody diagnostiky individuální připravenosti pro herní výkon mohou vytvořit základ evaluace jednotlivých hráčů a týmů. Stejně tak lze tímto způsobem porovnávat intraindividuální změny vybraných parametrů každého hráče vzhledem k jednotlivým obdobím sezóny (přípravné období, soutěžní období apod.), nebo porovnávat jednotlivé hráče a týmy mezi sebou. Jasnou snahou je stále zvyšování kvantitativně měřitelných parametrů, kterého lze dosáhnout jediným systematickým působením, kterým je trénink. Hodnocení vlivu tréninkového procesu vzhledem k pohybovému výkonu lze uskutečňovat pomocí sofistikované evaluace vybraných kvantifikovatelných parametrů.

Tréninkový proces by měl být vytvářen na základě činností probíhajících v utkání.

Hráčské posty jsou charakterizovány odlišnými nároky v modelu pohybové struktury či bioenergetického výdeje a při plánování tréninkového procesu by se měly tyto aspekty respektovat. Hráči během utkání musí v krátkém časovém intervalu reagovat na změny směru či udržovat fotbalovou lokomoci na

žádoucí úrovni. Důležitou roli v utkání zaujímá týmové pojetí hry a strategie určená trenérem, jenž může souviset s energetickými či pohybovými požadavky na jednotlivé posty.

Během utkání se překrývají aerobní a anaerobní metabolismus z hlediska intenzity zatížení. Hráč musí v utkání provádět opakovaně činnosti ve vysoké intenzitě s rychlou obnovou energetických zdrojů a maximálním oddálením nastupující únavy. Rozdíl mezi hráči elitní a nižší úrovně je ve vykonávání činností ve vysokých intenzitách. Vlivem únavy ke konci utkání u hráčů dochází ke snížení úrovně jemné koordinace a v provedení pohybových činností.

Na základě přehledových studií byly zjištěny determinanty a různé pohledy na funkční připravenost hráče. Dominantní úlohu sehrávají následující kritéria: hráčská úroveň (profesionál, amatér apod.), soutěž (mezinárodní, národní apod.), hráčský post, úkoly hráče, fáze utkání a herní systém.

Literatura:

- AL HAZZAA, H. M.; ALMUZAINI, K. S.; AL REFAEE, S. A. Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2001, roč. 41, č. 1, s. 54 -61.
- ALI, A.; FARALLY, M. Recording soccer players' heart rate during matches. *Journal of Sports Sciences*, 1991, roč. 9, č. 2, s. 183 - 189.
- BAILEY, S.; WILKERSON, D.; DIMENNA, F.; JONES, A. Influence of repeated sprint training on pulmonary O₂ uptake and muscle deoxygenation kinetics in humans. *Journal Applied Physiology*, 2009, roč. 106, č. 6, s. 1875 - 87.
- BANGSBO, J. The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 1994, roč. 151, č. Suppl (619), s. 1 - 155.
- BANGSBO, J. *Fitness training in football: A Scientific Approach*. Bagsvaerd : HO + Storm, 1995.
- BANGSBO, J.; GIBALA, M.; KRUSTRUP, P.; GONZÁLEZ - ALONSO, J.; SALTIN, B. Enhanced pyruvate dehydrogenase activity does not affect muscle O₂ uptake onset of intense exercise in humans. *American Journal of Physiology*, 2002, roč. 282, č. 1, s. R273 - R280.
- BANGSBO, J.; IAIA, F. M.; KRUSTRUP, P. (2007) Metabolic response and fatigue in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2007, roč. 2, č. 2, s. 111 - 127.
- BANGSBO, J.; IAIA, F.; KRUSTRUP, P. The yo- yo intermittent recovery test: A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports of Medicine*, 2008, roč. 38, č. 2, s. 37 - 51.
- BANGSBO, J.; JUEL, C.; HELLSTEN, Y.; SALTIN, B. Dissociation between lactate and proton exchange in muscle during intense exercise in man. *Journal of Physiology*, 1997, roč. 24, č. 7, s. 489 - 499.
- BANGSBO, J.; MIZUNO, M. Morphological and metabolic alternations in soccer players with detraining and retraining and their relation to performance. *In Science and Football*. London/New York : E and FN Spon, 1988, s. 114 - 124.
- BANGSBO, J.; MOHR, M.; KRUSTRUP, P. Physical and metabolic demands of training and match - play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 2006, roč. 24, č. 7, s. 665 - 674.
- BANGSBO, J.; NORREGAARD, L.; THORSOE, F. Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Applied Sports Sciences*, 1991, roč. 16, č. 2, s. 110 - 116.
- BARROS, R. M. L.; MISUTA, M. S.; MENEZES, R. P.; FIGUEROA, P. J.; MOURA, F. A.; CUNHA, S. A.; ANIDO, R.; LEITE, N. J. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007, roč. 6, č. 2, s. 233 - 242.
- BLOOMFIELD, J.; POLMAN, R.; O'DONOGHUE, P. Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007, roč. 6, č. 1, s. 63 - 70.
- BRADLEY, P. S.; CARLING, CH.; ARCHER, D.; ROBERTS, J.; DODDS, A.; MASCIIO, M.; PAUL, D.; DIAZ, A. G.; PEART, D.; KRUSTRUP, P. The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 2011, roč. 29, č. 8, s. 821 - 830.

- BRADLEY, P.; SHELDON, W.; WOOSTER, B.; OLSEN, P.; BOANAS, P.; KRUSTRUP, P. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 2009, roč. 27, č. 2, s. 159 – 168.
- CAPRANICA, L.; TESSITORE, A.; GUIDETTI, L.; FIGURA, F. Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 2001, roč. 19, č. 6, s. 379 – 84.
- CARLING, CH. Influence of opposition team formation on physical and skill-related performance in a professional soccer team. *European Journal of Sport Science*, 2011, roč. 11, no. 3, s. 155 – 164.
- CARLING, CH.; ESPIÉ, V.; LE GALL, F.; BLOOMFIELD, J.; JULLIEN, H. Work-rate of substitutes in elite soccer: A preliminary study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2010, roč. 13, č. 2, s. 253 – 255.
- CASAJUS, J. A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2011, roč. 41, č. 4, s. 463 – 469.
- CASTAGNA, C.; D'OTTAVIO, S.; ABT, G. Activity profile of young soccer players during actual match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2003, roč. 17, č. 4, s. 775 – 780.
- COLLARDEAU, M.; BRISSWALTER, J.; VERCRUYSEN, F.; AUDIFFREN, M.; GOUBAULT, C. Single and choice reaction time during prolonged exercise in trained subjects: Influence of carbohydrate availability. *European Journal of Applied Physiology*, 2001, roč. 86, č. 2, s. 150 – 156.
- DI SALVO, V.; BARON, R.; TSCHAN, H.; CALDERON MONTERO, F. J.; BACH, N.; PIGOZZI, F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 2007, roč. 28, č. 3, s. 222 – 227.
- DI SALVO, V.; GREGSON, W.; ATKINSON, G.; TORDOFF, P.; DRUST, B. Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 2009, roč. 30, č. 3, s. 205 – 212.
- DI SALVO, V.; PIGOZZI, F. Physical training of football players based on their positional roles in the team. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1998, roč. 38, č. 4, s. 294-297.
- DRUST, B.; ATKINSON, G.; REILLY, T. Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. *Sports Medicine*, 2007, roč. 37, č. 9, s. 783 – 805.
- DRUST, B.; REILLY, T.; RIENZI, E. Analysis of work rate in soccer. *Sports Exercise and Injury*, 1998, roč. 4, č. 4, s. 151 – 155.
- EDWARDS, R. H. Biochemical bases of fatigue in exercise performance. In *Biochemistry of Exercise*. Champaign IL : Human Kinetics Books, 1983, s 3 – 28.
- EKBLOM, B. Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, 1986, roč. 3, č. 1, s. 50 – 60.
- ENOKA, R. M.; STUART, D. G. Neurobiology of muscle fatigue. *Journal Applied Physiology*, 1992, roč. 72, č. 5, s. 1631 – 1648.
- FERRARI, B. D.; IMPELLIZZERI, F. M.; RAMPININI, E.; CASTAGNA, C.; BISHOP, D.; WISLOFF, U. Sprint vs. interval training in football. *International Journal of Sports Medicine*, 2008, roč. 29, č. 8, s. 668 – 674.
- FITZSIMMONS, M.; DAWSON, B.; WARD, D.; WILKINSON, A. Cycling and running tests of repeated sprint ability. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 1993, roč. 25, č. 4, s. 82 – 87.
- HELGERUD, J.; ENGEN, L. C.; WISLOFF, U.; HOFF, J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2001, roč. 33, č. 11, s. 1925 – 1931.
- HELGERUD, J.; INGJER, F.; STROMME, S. B. Sex differences in performance – matched marathon runners. *European Journal of Applied Physiology*, 1990, roč. 61, č. 5 – 6, p. 433 – 439.
- HOFF, J.; GRAN, A.; HELGERUD, J. Maximal strength training improves aerobic endurance performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2002, roč. 12, č. 5, s. 288 – 295.
- HOFF, J.; HELGERUD, J. Endurance and strength training for soccer players: Physiological considerations. *Sports Medicine*, 2004, roč. 34, č. 3, s. 165 – 180.

- HOFF, J.; HELGERUD, J.; WISLOFF, U. Endurance training into the next millenium: Muscular strength training effects on aerobic endurance performance. *American Journal of Medicine and Sports*, 2002b, roč. 4, č. 1 s. 58 – 67.
- IAIA, M. I.; RAMPININI, E.; BANGSBO, J. High-Intensity training in football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2009, roč. 4, č. 3, s. 291 – 306.
- IMPELLIZZERI, F.; MARCORA, S.; CASTAGNA, C.; REILLY, T.; SASSI, A.; IAIA, F. M.; RAMPININI, E. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 2006, roč. 27, č. 6, s. 483 – 492.
- KRUSTRUP, P.; HELLSTEN, Y.; BANGSBO, J. Intense interval training enhances human skeletal muscle oxygen uptake in the initial phase of dynamic exercise at high but not at low intensities. *Journal of Physiology*, 2004, roč. 559, č. 1, s. 335 – 345.
- KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; AMSTRUP, T.; RYSGAARD, T.; JOHANSEN, J.; STEENSBERG, A.; PEDERSEN, P. K.; BANGSBO, J. The yo-yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability and validity. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 2003, roč. 35, č. 4, s. 697 – 705.
- KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; ELLINGSGAARD, H.; BANGSBO, J. Physical demands of elite female soccer game: importance of training status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2005, roč. 37, č. 7, s. 1242 – 1248.
- KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; STEENSBERG, A.; BENCKE, J.; KJAER, M.; BANGSBO, J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2006, roč. 38, č. 6, s. 1 – 10.
- MCINNES, S. E.; CARLSSON, J. S.; JONES, C. J.; MCKENNA, M. J. The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 1995, roč. 13, č. 1, s. 387 – 397.
- MEEUSEN, R.; WATSON, P.; DVORAK, J. The brain and fatigue: New opportunities for nutritional interventions? *Journal of Sports Sciences*, 2006, roč. 24, č. 7, s. 773 – 782.
- MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high - standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 2003, roč. 21, č. 7, s. 519 – 528.
- MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of Sports Sciences*, 2005, roč. 23, č. 6, s. 593 – 599.
- MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; NYBO, L.; NIELSEN, J. J.; BANGSBO, J. Muscle temperature and sprint performance during soccer matches-beneficial effects of re-warm-up at a half time. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 2004, roč. 14, č. 3, s. 156-162.
- ODETOYINBO, K., WOOSTER, B., LANE, A. The effect of a succession of matches on the activity profiles of professional soccer players. *In Science and football VI*. Abingdon : UK, 2008, s. 105 – 111.
- PEREIRA DA SILVA, N., KIRKENDALL, D. T., LEITE DE BARROS NETO, T. Movement patterns in elite Brazilian youth soccer. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2007, roč. 47, č. 3, s. 270 – 275.
- RAKOBOWCHUK, M.; STUCKEY, M. I.; MILLAR, P. J.; GURR, L.; MACDONALD, M. J. Effect of acute sprint interval exercise on central and peripheral artery distensibility in young healthy males. *European Journal of Applied Physiology*, 2009, roč. 105, č. 5, s. 787 – 795.
- RAMPININI, E.; COUTSS, A. J.; CASTAGNA, C.; SASSI, R.; IMPELLIZZERI, F. Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*, 2007, roč. 28, č. 12, s. 1018 – 1024.
- RAMPININI, E.; IMPELLIZZERI, F. M.; CASTAGNA, C.; COUTSS, A. J.; WISLOFF, U. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2009, roč. 12, č. 1, s. 227 – 233.
- REILLY, T. Football. *In Physiology of sports*. London : E & FN Spon, 1990, s. 371 – 426.
- REILLY, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 1997, roč. 15, č. 3, s. 143-144.

- REILLY, T.; THOMAS, V. (1976) A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies*, 1976, roč. 2, s. 87 – 97.
- RIENZI, E.; DRUST, B.; REILLY, T.; CARTER, J. E. L.; MARTIN, A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal Sports of Medicine and Physical Fitness*, 1998, roč. 40, č. 2, s. 162 – 169.
- ROSS, A.; LEVERITT, M. Long-term metabolic and skeletal muscle adaptations to short-sprint training: implications for sprint training and tapering. *Sports Medicine*, 2001, roč. 31, č. 15, s. 1063 – 1082.
- SILVA, A. S. R.; SANTHIAGO, V.; PAPOTI, M.; GOBATTO, C. A. Hematological parameters and anaerobic threshold in Brazilian soccer players throughout a training program. *International Journal of Laboratory Hematology*, 2008, roč. 30, č. 2, s. 158 – 166.
- SMAROS, G. Energy usage during a football match. In *Proceedings of the 1 st International Congress on Sports Medicine Applied to football*. Roma : Vecchiet L, 1980, s. 795 – 801.
- STRUDWICK, A.; REILLY, T.; DORAN, D. Anthropometric and fitness profiles of elite players in two football codes. *Journal Sports of Medicine and Physical Fitness*, 2002, roč. 42, č. 2, s. 239 – 242.
- TOMLIN, D. L.; WENGER, H. A. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity exercise. *Sports Medicine*, 2001, roč. 31, č. 1, s. 1 – 11.
- TUMILTY, D. Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports Medicine*, 1993, roč. 16, č. 2, s. 80 -96.
- VIGNE, G.; GAUDINO, C.; ROGOWSKI, I.; ALLOATTI, G.; HAUTIER, C. Activity profile in elite Italian Soccer Team. *International Journal of Sports Medicine*, 2010, roč. 31, č. 5, s. 304–310.
- WISLOFF, U.; HELGERUD, J.; HOFF, J. Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1998, roč. 30, č. 3, s. 462 – 467.
- WITHERS, R. T.; MARICIC, Z.; WASILEWSKI, S.; KELLY, L. (1982) Match analysis of Australian professional soccer players. *Journal of Human Movement Studies*, 1982, roč. 8, s. 159 – 176.
- WRAGG, C. B.; MAXWELL, N. S.; DOUST, J. H. Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability. *European Journal of Applied Physiology*, 2000, roč. 83, č. 1, s. 77-83.
- YILDRIM, A.; EMRE, A. K.; KORKUSUZ, F.; CICEK, S. Physiological profiles of soccer players with respect to playing positions. In *Science and Football VI: The Proceedings of the Sixth World Congress on Science and Football*. London : Routledge, 2009, s. 370 - 373.
- YOUNG, W. B.; NEWTON, R. U., DOYLE, T. L.; CHAPMAN, D.; CORMACK, S.; STEWART, G.; DAWSON, B. Physiological and anthropometric characteristics of starters and non-starters and playing positions in elite Australian Rules football: a case study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2005, roč. 8, č. 3, s. 333 – 345.

Analyza výkonu v triatlonu

Analysis of the Performance in the Triathlon

Kovářová Lenka, Jurič Miroslav, Kovář Karel

Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, Praha

Abstrakt

Článek analyzuje sportovní výkon čtyř modifikací triatlonu: sprintu, krátkého, dlouhého a terénního závodu. Jako zdrojová data byly použity výsledky prvních 30 klasifikovaných závodníků v cíli v kategorii elite muži. Pro analýzu vztahů jednotlivých částí triatlonu byl vzhledem k výsledkům testů normality použit Spearmanův korelační koeficient.

Analýza odhalila nejvyšší korelace mezi plaváním a celkovým výkonem u dlouhého triatlonu (0,469), nejnižší u sprint triatlonu. Mezi cyklistickou částí a celkovým výkonem byl nejtěsnější vztah u terénního triatlonu (0,802), nejnižší hodnoty byly zjištěny u sprint triatlonu (-0,046). Analýza vztahů posledních běžeckých částí triatlonu a celkového výkonu potvrdila očekávané velmi vysoké korelace a nejvyšší hodnoty byly zjištěny u dlouhého triatlonu (1,000), nejnižší u terénního triatlonu (0,787).

Ukazuje se, že v triatlonových modifikacích je význam jednotlivých částí pro celkový výsledek odlišný, byť jejich procentuální zastoupení je u všech modifikací podobné.

Abstract

The article analyzes four sports performance modifications triathlon: sprint, short, long and off-road race. For the analysis results were used during the first 30 classified riders at the finish triathlon analyzed modifications in the category of elite men. For the analysis of relationships in all parts of the triathlon modifications was due to the results of tests of normality using Spearman's correlation coefficient.

In analyzing the highest correlation was found between swimming and overall performance at long distance triathlon (0.469), lowest in the sprint triathlon. When analyzing the relationship between bicycle parts, and overall performance was the highest correlation with off-road triathlon (0.802), lowest in a sprint triathlon (-0.046). Analysis of cross-country relations and overall performance parts revealed the highest correlation with long-distance triathlon (1,000), off-road triathlon at the lowest (0.787).

It turns out that modifications in the meaning of each part of the overall result are different, although their percentage is similar for all modifications.

Klíčová slova: krátký triatlon, sprint triatlon, ironman, xterra, vytrvalost

Key words: short triathlon, sprint triathlon, ironman, xterra, endurance

Tento výzkum byl podpořen grantem MSM 0021620864.

ÚVOD

Triatlon je charakterizován kombinací tří sportů (plavání, cyklistika, běh) bezprostředně na sebe navazujících s mimořádnými požadavky na vytrvalostní schopnosti jedince, a zároveň na dokonalé technicko-taktické zvládnutí jednotlivých disciplín (Formánek & Horčic, 2003; Neumann, Pfützner, & Hottnerott, 2004).

Triatlon za dobu své poměrně krátké historie (první závod se konal v roce 1974 v kalifornském San Diegu) zaznamenal velký rozmach, jehož důkazem je i zařazení mezi olympijské sporty již roku 2000 v australském Sydney.

Během jeho čtyřicetileté historie se vytvořilo několik jeho modifikací (Tabulka č. 1). Nejznámější, která se prosadila do programu olympijských her, je tzv. krátký triatlon (olympijský), jehož distance jsou 1,5

km plavání, 40 km cyklistiky a 10 km běhu. Sprint triatlonem se pak nazývají poloviční tratě. Dlouhý triatlon nemá pevnou délku tratí. Neznámějšími distancemi jsou 3,6 km plavání, 180 km cyklistiky a 42,2 km běhu (známé v ČR spíše pod názvem Ironman¹), ale oficiálně dlouhým triatlonem jsou rovněž označeny všechny soutěže v minimálním rozsahu poloviny uvedených tratí. Popularita horských kol přinesla čtvrtou modifikaci, která je časově nejmladší a nazývá se terénní triatlon (nese komerční název Xterra², první MS se konalo v roce 1995), kde byla jízda na silničním kole nahrazena horským kolem. Terénní triatlon rovněž nemá pevné distancce.

Tabulka č. 1: Základní modifikace triatlonu – délka jednotlivých částí

Triatlon	Plavání (km)	Cyklistika (km)	Běh (km)
Sprint triatlon (STT)	0,75	20	5
Krátký triatlon (KTT)	1,5	40	10
Dlouhý triatlon (DTT)	1,9–3,8	90–180	21–42,5
Terénní triatlon (TRTT)	0,75–1,9	20–90	5–21

Je třeba dodat, že během rychlého vývoje tohoto sportu došlo nejen k uvedeným modifikacím, ale i k úpravě pravidel (1995) pro krátký, sprint a terénní triatlon, kde byl na rozdíl od dlouhého triatlonu povolen drafting³ (jízda v cyklistické skupině), což zásadně ovlivnilo další vývoj na těchto tratích.

Závodní výkon v triatlonu zahrnuje nejen determinanty mající kriteriální validitu k výkonu v jednotlivých částech triatlonu (plavání, cyklistika, běh), ale vzhledem ke specifickým podmínkám bezprostřední návaznosti jednotlivých částí je třeba brát v úvahu i vzájemné vztahy a souvislosti z hlediska přechodových částí triatlonu (Horčic, 2004). Přechodové části triatlonu jsou významnější pro kratší distancce, kdy i ztráta několika vteřin může ovlivnit další vývoj závodu. Závodní výkon v krátkém triatlonu je pak určován komplexními výkonovými předpoklady sportovce v plavání, cyklistice a běhu a technicko-taktickými dovednostmi v přechodových úsecích závodu. Výkon (pokud pomineme faktory vztahující se k ostatním vnitřním a vnějším faktorům) je tedy součtem pěti dílčích částí: časem plavecké části, časem mezi opuštěním vody a začátkem jízdy na kole, časem cyklistické části, časem mezi sesednutím z kola a začátkem běžecké části a časem běžecké části.

Procentuální časové podíly těchto parametrů výkonu jsou výrazně rozdílné, ale každý z nich může mít rozhodující vliv na konečný výsledek s přihlédnutím ke stále se vyrovnávajícímu startovnímu poli závodníků.

Determinanty výkonu v triatlonu se tak postupně mění. U sprint triatlonu a krátkého triatlonu je stále větší důraz kladen na plaveckou část triatlonu, taktické pojetí cyklistiky a závěrečné kilometry běžeckého úseku. U dlouhého triatlonu, kde nedošlo ke změně pravidel, zůstávají požadavky na výkon obdobné, specifikem terénního triatlonu je zcela jiná náročnost cyklistické části včetně odlišných nároků na zvládnutí techniky jízdy.

Analýzou závodního výkonu v triatlonu se zabýval např. Fröhlich, Klein, Pieter, Emrich, & Gießing, 2008. Tato studie analyzuje výsledky z MS v krátkém triatlonu v letech 2003–2007, ale nazabývá se analýzou výkonu v ostatních modifikacích. Ze závěrů studie je patrné, že za standardních podmínek závodu

1 Ironman je patentovaná značka. Pouze ty závody seriálu, které jsou pořádány značkou Ironman se mohou prezentovat tímto názvem.

2 Xterra je patentovaná značka seriálu závodů.

3 Drafting, neboli jízda v závětrí může nastat během jízdy na kole kdy dva nebo více cyklistů jedou v těsné blízkosti u sebe, ve snaze snížit odpor vzduchu. V triatlonu existují dva druhy soutěží: 1. závody s povolenou jízdou v závětrí a 2. závody se zakázanou jízdou v závětrí.

má největší vliv na celkový výsledek běh. Mezi plaveckou částí a celkovým časem byl korelační koeficient vždy nižší. Výsledek (pořadí) v plavecké části je tedy rozdílný od výsledku v celém závodě. V souvislosti s tímto závěrem se stále častěji označuje cyklistická část, kterou závodníci bez ohledu na předešlé rozdíly v plavání velmi často dojedou ve skupině, jako tzv. skrytá disciplína. Rozdíly časů mezi závodníky jsou po plavání a cyklistice minimální, snaha závodníka udržet se v kontaktu s ostatními však vyžaduje značně odlišné úsilí vzhledem k rozdílné individuální výkonnosti jedinců. Důsledky se pak naplno projeví až v závěrečném běhu (Peeling, Bishop, & Landers, 2005).

První částí triatlonového závodu je plavání. I když se svou délkou podílí na celkovém času nejméně, důležitost je podstatně vyšší. Setkáváme se zde s velkým množstvím specifík, jejichž zvládnutí může významně ovlivnit jak plavecké výkony, tak konečný výsledek. Například studie provedená u závodů světového poháru (Vleck, Burggi, & Betley, 2006) ukázala, že prvních 400 metrů plavání je velmi důležitých pro další výkon v krátkém triatlonu. Rovněž záleží na úrovni techniky plavání, která ovlivní jak lokální únavu zapojených partií, tak pozdější větší kumulaci celkové únavy.

Obecně lze říci, že čím kratší tratě, tím je jakýkoli odstup závodníka od vedoucí skupiny po plavecké části významnější, k čemuž přispívá i pravidlo o povolené jízdě v závětří v cyklistice. Mnohdy minimální odstup závodníka může rozhodnout o konečném výkonu v závodě (Kovářová, & Kovář, 2010). Horší výkon v plavecké části nutí závodníky k vyššímu výkonu především během prvních kilometrů jízdy na kole. Snaha o dosažení vedoucí skupiny však může mít následky v podobě únavy projevující se v dalších částech závodu.

Technické zvládnutí cyklistické části u modifikací s povolenou jízdou v závětří spočívá především v minimalizování časové ztráty na čelo závodu a úspoře co největšího množství energie před poslední disciplínou, popř. zajištění takové pozice, která by zvýšila pravděpodobnost lepšího celkového umístění v závodě. Při technickém zvládnutí jízdy v závětří se hodnoty maximální intenzity snižují dokonce na 80–85 %. Rychlost skupiny je při dodržení pravidelného střídání cyklistů v čele vždy vyšší než rychlost jednotlivce. Peeling, Bishop, & Landers (2005) uvádí, že k draftingu může docházet i v plavecké části, kdy lze snížit intenzitu plavání na 90–95 % maxima, což má významný vliv na celkový čas.

Drafting v plavání a cyklistice je nutno považovat za důležitou technicko-taktickou dovednost, která umožňuje sportovci plavat a jet na bicyklu s nižší než maximální intenzitou. Sportovec využívající jízdy v závětří snižuje energetický výdej v průběhu těchto dvou disciplín a šetří energii pro běh, a tak rozhoduje o výsledku soutěže (Millet, Millet, Hoffman, Candau, 2000; Peeling, Bishop, & Landers, 2005; Vleck, Burggi, & Betley, 2006; Brisswalter & Hausswirth, 2008).

V modifikacích bez povolené jízdy v závětří (dlouhé tratě) není vliv plavecké části na cyklistickou část zdaleka tak výrazný. Zvládnutí cyklistické části dlouhého triatlonu po taktické stránce je mnohem jednodušší. Zde závodník nemůže spoléhat na jízdu v závětří a záleží čistě na jeho momentální výkonnosti. Zkušené závodníky uvádějí, že nejlepší způsob, jak zvládnou cyklistickou část dlouhého triatlonu, je absolvovat ji stálým tempem. Samostatná jízda bez kontaktu s ostatními závodníky, nebo naopak plynulá jízda, kdy je závodník předjížděn ostatními závodníky, může být psychicky velmi náročná. Především přihlídneme-li ke skutečnosti, že na trati cyklistické části dlouhého triatlonu stráví závodník více než čtyři hodiny.

V případě terénního triatlonu zajišťuje dobrý výkon v plavecké části lepší pozice na startu cyklistické části, což znamená malé množství závodníků v čele závodu. Na technicky náročných trati terénního triatlonu nese předjíždění vždy riziko kolize či pádu a hledání vhodných míst pro předjetí může znamenat zdržení na trati. Přední pozice je tedy vždy výhodnější.

METODIKA

V naší studii jsme analyzovali jednotlivé části triatlonu v jeho čtyřech základních modifikacích (sprint triatlon, krátký triatlon, dlouhý triatlon a terénní triatlon) a zjišťovali jejich vztah k celkovému dosaženému času v závodě. Porovnali jsme vztahy mezi výkony v jednotlivých částech triatlonu (plavání, cyklistika, běh) jak v rámci modifikovaných tratí, tak napříč těmito modifikacemi, a zjišťovali, zda tyto vazby byly ovlivněny délkou distancí či povolením draftingu. Pro zjednodušení analýzy jsme zvolili pouze je-

den závodní rok (2010), což při interpretaci dat přineslo jistá omezení. Pro další ověření našich závěrů by bylo žádoucí longitudinální šetření, čímž bychom mohli vyloučit odchylky (vzniklé např. nestandardní tratí či počasím), a zároveň postihnout trendy ve vývoji těchto triatlonových modifikací.

Pro analýzu jsme použili výsledky čtyř závodů mistrovství světa v kalendářním roce 2010. Do zkoumaného souboru jsme zařadili prvních 30 klasifikovaných závodníků v cíli analyzovaných modifikací triatlonu v kategorii Elite muži (Tabulka 2). Pro zjednodušení jsme do analýzy nezařadili samostatně časy strávené v depech. Časy plavání, cyklistiky a běhu jsou tedy samostatné, do celkového času závodu je čas v depech zahrnut. Vzhledem k jeho celkovému procentuálnímu podílu (do 0,5 %) považujeme toto zjednodušení za přípustné.

Tabulka č. 2 – Seznam soutěží užitých v analýze

Modifikace TT	Datum závodu	Místo závodu	Délky tratí (km)		
			Plavání	Cyklistika	Běh
Sprint triatlon	21. 8. 2010	Lausanne (SUI)	0,75	20	5
Krátký triatlon	11. 9. 2010	Budapešť (HUN)	1,5	40	10
Dlouhý triatlon	9. 10. 2010	Big Island (Hawaii)	3,86	180	42,2
Terénní triatlon	24. 10. 2010	Maui (Hawaii)	1,5	30	12

Pro analýzu vztahů jednotlivých částí triatlonu ve všech modifikacích triatlonu jsme vzhledem k výsledkům testů normality rozložení zkoumaných dat (Tabulka 3) použili Spearmanův korelační koeficient (Hendl, 2009).

VÝSLEDKY

Tabulka č. 3 - Základní charakteristiky zkoumaných dat a výsledky testů normality

Tabulka č. 3 a – Sprint triatlon

Analyzované části triatlonu	Průměrný čas (s)	SD (s)	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
plavání	564,37	13,42	0,156	30	0,060	0,910	30	0,015
cyklistika	1640,67	14,13	0,148	30	0,092	0,930	30	0,050
běh	968,27	26,541	0,123	30	0,200	0,981	30	0,848
celkový čas*	3236,67	27,607	0,100	30	0,200	0,975	30	0,681

Tabulka č. 3 b – Krátký triatlon

Analyzované části triatlonu	Průměrný čas (s)	SD (s)	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
plavání	1062,57	21,40	0,206	30	0,002	0,892	30	0,005
cyklistika	3206,97	22,36	0,189	30	0,008	0,923	30	0,033

běh	1887,57	39,50	0,135	30	0,174	0,945	30	0,126
celkový čas*	6239,67	41,00	0,155	30	0,065	0,931	30	0,051

Tabulka č. 3 c – Dlouhý triatlon

Analyzované části triatlonu	Průměrný čas (s)	SD (s)	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
plavání	3278,30	268,723	0,188	30	0,009	0,897	30	0,007
cyklistika	13653,80	484,196	0,120	30	0,200	0,953	30	0,209
běh	7498,33	497,399	0,142	30	0,127	0,909	30	0,014
celkový čas*	24656,17	983,032	0,129	30	0,200	0,951	30	0,184

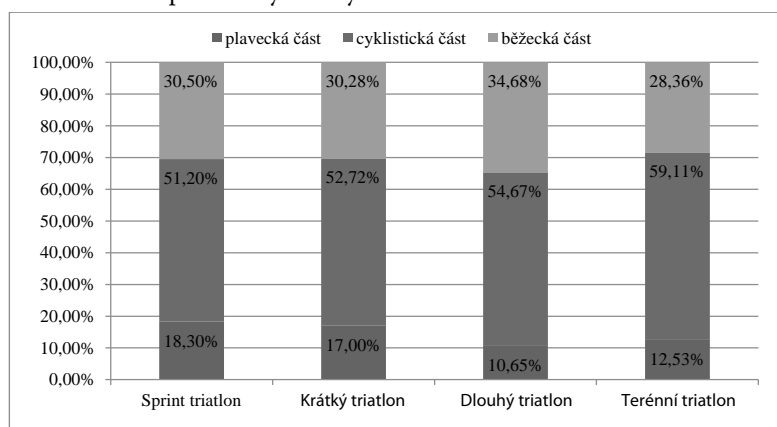
Tabulka č. 3 d – Terénní triatlon

Analyzované části triatlonu	průměrný čas (s)	SD (s)	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
plavání	1264,50	84,612	0,144	30	0,114	0,873	30	0,002
cyklistika	5732,97	264,943	0,088	30	0,200	0,978	30	0,777
běh	2849,53	158,111	0,141	30	0,131	0,933	30	0,060
celkový čas*	9971,57	376,847	0,091	30	0,200	0,964	30	0,399

Poznámka: * Celkový čas zahrnuje i čas v depech a není prostým součtem časů disciplín

Pokud převedeme průměrné časy jednotlivých částí triatlonu na procentní body, zjistíme (Graf 1), že ve všech modifikacích triatlonu je nejkratší částí plavání. Nejnižší hodnotu vykazuje dlouhý triatlon (10,65 %), nejdelší sprint triatlon, kde čas strávený plaveckou částí je skoro dvojnásobný vzhledem k času celého závodu (18,30 %). Druhou nejkratší částí je ve všech případech běh. Nejnižší hodnotu vykazuje terénní triatlon (28,36 %), nejdelší dlouhý triatlon (34,68 %). Nejdelší částí triatlonu je cyklistika. Nejvyšší hodnotu vykazuje sprint triatlon (51,20 %), nejdelší terénní triatlon (59,11 %). Vzhledem ke shodě pravidel a přesné polovině distancí můžeme považovat sprint i krátký triatlon za velmi podobné soutěže.

Graf č. 1 - Procentuální zastoupení analyzovaných částí triatlonu



Tabulky 4 prezentují vztah jednotlivých částí závodu k celkovému výkonu v jednotlivých modifikacích. Vzhledem k použití Spearmanova korelačního koeficientu se jedná o vztahy mezi pořadím závodníků v analyzovaných částech triatlonu.

Tabulka č. 4 - Vztahy jednotlivých částí závodu k celkovému výkonu v jednotlivých modifikacích

Tabulka č. 4a - Sprint triatlon

	plavání	cyklistika	běh	celkový výkon
plavání	1,000			
cyklistika	-0,986**	1,000		
běh	0,139	-0,082	1,000	
celkový výkon	0,104	-0,046	0,995**	1,000

Tabulka č. 4b - Krátký triatlon

	plavání	cyklistika	běh	celkový výkon
plavání	1,000			
cyklistika	-0,965**	1,000		
běh	0,285	-0,289	1,000	
celkový výkon	0,278	-0,271	0,992**	1,000

Tabulka č. 4c - Dlouhý triatlon

	plavání	cyklistika	běh	celkový výkon
plavání	1,000			
cyklistika	0,517**	1,000		
běh	0,469**	0,396*	1,000	
celkový výkon	0,469**	0,396*	1,000 **	1,000

Tabulka č. 4d - Terénní triatlon

	plavání	cyklistika	běh	celkový výkon
plavání	1,000			
cyklistika	-0,062	1,000		
běh	0,228	0,426*	1,000	
celkový výkon	0,329	0,802**	0,787**	1,000

Poznámka:

* Korelace je signifikantní na hladině významnosti 0,05

** Korelace je signifikantní na hladině významnosti 0,01

U sprint triatlonu zjišťujeme signifikantní korelace ($p < 0,01$) mezi plaveckou a cyklistickou částí (-0,986) a běžeckou částí a celkovým výkonem (0,995). U krátkého triatlonu zjišťujeme signifikantní korelace ($p < 0,01$) opět mezi plaveckou a cyklistickou částí (-0,965) a běžeckou částí a celkovým výkonem (0,992). Výsledky korelačních matic těchto modifikací jsou tedy velmi podobné.

U dlouhého triatlonu zjišťujeme signifikantní korelace ($p < 0,01$) mezi plaveckou a všemi ostatními analyzovanými částmi závodu (0,517; 0,469; 0,469), dále pak mezi běžeckou částí a celkovým výkonem

(1,000). Zde dokonce došlo k situaci, že pořadí závodníků v běžecké části bylo zcela shodné s jejich celkovým pořadím. Dále byla zjištěna signifikantní korelace ($p < 0,05$) mezi cyklistickou a běžeckou částí (0,396) a cyklistickou částí a celkovým výkonem (0,396).

U terénního triatlonu zjišťujeme signifikantní korelace ($p < 0,01$) mezi celkovým výkonem a cyklistickou (0,802) a běžeckou částí (0,787). Dále byla zjištěna signifikantní korelace ($p < 0,05$) mezi běžeckou a cyklistickou částí (0,426).

Tabulka 5 dále podrobněji porovnává korelační koeficienty mezi celkovým výkonem v jednotlivých modifikacích triatlonu a jeho jednotlivými částmi.

Tabulka č. 5 - Korelační koeficienty mezi celkovým výkonem v jednotlivých modifikacích triatlonu a jeho jednotlivými částmi.

		Dlouhý TT	Terénní TT	Krátký TT	Sprint TT
plavání	Correlation Coefficient	0,469**	0,329	0,278	0,104
	Sig. (2-tailed)	0,009	0,075	0,138	0,585
cyklistika	Correlation Coefficient	0,396*	0,802**	-0,271	-0,046
	Sig. (2-tailed)	0,030	0,000	0,147	0,809
běh	Correlation Coefficient	1,000**	0,787**	0,992**	0,995**
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000

V porovnání jednotlivých modifikací je nejvyšší korelace mezi plaváním a celkovým výkonem u dlouhého triatlonu (0,469), nejnižší u sprint triatlonu. V porovnání cyklistických částí je nejvyšší korelace u terénního triatlonu (0,802), nejnižší u sprint triatlonu (-0,46), záporná korelace se objevuje i u krátkého triatlonu (-0,271). V porovnání běžeckých částí je nejvyšší korelace u dlouhého triatlonu (1,000), nejnižší u terénního triatlonu (0,787).

DISKUZE

Lze konstatovat, že časově nejdelší část triatlonu (cyklistika) nemá největší vztah k celkovému výkonu v triatlonu. Důvod nelze jednoznačně označit, může jím být tzv. skrytost této části, a rozhodující proto nemusí být pořadí a čas této části triatlonu, ale únava závodníka a množství energie, kterou ušetří do poslední běžecké části závodu, kde se rozhoduje o vítězi (Kovářová, 2010).

Ve většině případů došlo ke zjištění, že korelační koeficient se zvyšoval s narůstajícím pořadím částí, resp. že nejvyšší byl v běhu. Otázkou zůstává, zda by tyto závěry platily i v případě, že by se pořadí disciplín v triatlonu změnilo, a zda důvodem zvýšení korelace je vzrůstající doba celkové zátěže, či aspekty technicko-taktického zvládnutí jednotlivých částí bez ohledu na pořadí.

Zajímavá je velmi vysoká záporná korelace mezi plaveckou a cyklistickou částí krátkého a sprint triatlonu (-0,965; -0,986). Tento vztah má v závodní praxi důsledek, že rozdíly vzniklé po plavecké části se během cyklistické smazávají – dochází k tzv. sjetí závodníků do cyklistické skupiny, která posléze společně ukončuje cyklistickou část závodu. Nejrychlejší plavci tak zákonitě mají nejpomalejší čas cyklistiky a naopak. V těchto případech je nutno dodat, že při závodech mistrovství světa je startovní pole velmi homogenní a rozdíly mezi výkonností triatlonistů minimální. Velkou roli zde rovněž sehrává povolený drafting.

Pouze u dlouhého triatlonu byl zaznamenán statisticky významný korelační koeficient k celkovému výsledku v závodě u všech částí (0,469; 0,396; 1,000). Z toho vyvozujeme největší vyrovnanost a vyváženost jednotlivých částí jeho závodu. Tato skutečnost může mít několik vysvětlení. Důvodem vyšší korelace mezi cyklistikou částí a celkovým výkonem v závodě může být zákaz draftingu, což znemožňuje využít některé technicko-taktické nástroje a zajišťuje vyšší okamžitou vypovídající hodnotu o výkonnos-

ti v této části závodu. Důvodem vyšší korelace mezi plaveckou částí a celkovým výkonem v závodě může být délka jeho částí. Je známo, že plavání za jiným plavcem se v triatlonu využívá (Chatard & Wilson, 2003; Bentley et al., 2007). Při závodech krátkého a sprint triatlonu je tento efekt velmi využíván a je důsledkem nízkých korelací mezi plaváním a celkovým výkonem (Kovářová, Kovář, 2010). Tento efekt se však může s délkou trati a s ní související vznikající únavou plavců snižovat. Rolí může hrát i prostředí plavecké části triatlonu. V dlouhém triatlonu se většinou absolvuje plavání na jednom plaveckém okruhu, který většinou zasahuje i mimo klidnou vodu, a plavci tak musí překonávat přírodní překážky (např. vlny, proudy), které velmi omezují možnost plavat za jiným plavcem.

Dalším důvodem rozdílných korelací u plavecké a cyklistické části v porovnání sprint a krátký triatlon versus dlouhý a terénní triatlon může být systém výběru talentů do těchto triatlonových modifikací. Zařazením triatlonu na program olympijských her se velmi zkvalitnil systém přípravy a výběr talentů pro krátký triatlon. Soutěží ve sprint triatlonu se většinou zúčastňují stejní závodníci. Vyrovnanost startovního pole se tak během krátké doby výrazně zvýšila. Do závodů terénního a dlouhého triatlonu často přecházejí triatlonisté, kteří nemají aktuální vysokou výkonnost právě v krátké olympijské modifikaci, či přešli z jiných sportů, často z cyklistiky. Rozdíly ve výkonnosti jsou u startovního pole těchto modifikací zákonitě větší.

Ve výsledcích korelací mezi cyklistickou částí a celkovým výkonem jsme zaznamenali nejvyšší korelaci u terénního triatlonu (0,802). To si vysvětlujeme několika důvody. Jedním je povrch cyklistické části závodu (terén) a s ním spojená povinnost použít horské kolo. To s sebou přináší vyšší nároky na zvládnutí techniky jízdy. Rovněž jízda za jiným cyklistou je v terénu problematická a nelze ji plně využít jako v silničních modifikacích triatlonu. Dalším důvodem může být, že v poměru k ostatním disciplínám je v této modifikaci triatlonu cyklistika nejdéle trvajícím úsekem.

Otázkou do budoucna zůstává, zda by stejné výsledky, jako přinesla naše analýza, byly zjištěny u závodů nižší úrovně nebo v jiných kategoriích (ženy, junioři, dorost). Kategorie Elite je zřejmě nejvyrovnanější, a proto i homogenita pole je nejvyšší. V ostatních kategoriích lze předpokládat větší výkonnostní rozdíly, a s tím spojenou i větší rozptýlenost startovního pole.

ZÁVĚRY

Procentuální zastoupení jednotlivých částí triatlonu je ve všech modifikacích podobné, nicméně některé rozdíly mohou ovlivnit korelace mezi těmito proměnnými. Ve všech modifikacích triatlonu je nejkratší částí plavání. Nejnížší hodnotu vykazuje dlouhý triatlon (10,65 %), nejdlejší sprint triatlon (18,3 %). Druhou nejkratší částí je ve všech případech běh. Nejnížší hodnotu vykazuje terénní triatlon (28,36 %), nejdlejší dlouhý triatlon (34,68 %). Nejdlejší částí triatlonu je cyklistika. Nejnížší hodnotu vykazuje sprint triatlon (51,20 %), nejdlejší terénní triatlon (59,11 %).

V porovnání jednotlivých modifikací je nejvyšší korelace mezi plaváním a celkovým výkonem u dlouhého triatlonu (0,469), nejnížší u sprint triatlonu (0,104). V porovnání cyklistických částí je nejvyšší korelace u terénního triatlonu (0,802), nejnížší u sprint triatlonu (-0,046), záporná korelace se objevuje i u krátkého triatlonu (-0,271). V porovnání běžeckých částí je nejvyšší korelace u dlouhého triatlonu (1,000), nejnížší u terénního triatlonu (0,787).

Nelze konstatovat, že časově nejdlejší část triatlonu (cyklistika) má největší vztah k celkovému výkonu ve všech modifikacích triatlonu. Nejvyšší korelace k celkovému výkonu v triatlonu se objevily nejčastěji u běžecké části (1,000 – dlouhý triatlon; 0,992 – krátký triatlon; 0,995 – sprint triatlon), pouze u terénního triatlonu byl vyšší koeficient u části cyklistické.

Záporná vysoká korelace mezi plaveckou a cyklistickou částí krátkého a sprint triatlonu (-0,965; -0,986) má v závodní praxi ten důsledek, že rozdíly vzniklé po plavecké části se během cyklistické smazávají.

Pouze u dlouhého triatlonu byl zaznamenán statisticky významný korelační koeficient k celkovému výsledku v závodě u všech částí (0,469; 0,396; 1,000). Z toho vyvozujeme největší vyrovnanost a vyváženost jednotlivých částí jeho závodu.

Z hlediska atraktivnosti závodů pro diváky a míře neurčitosti výsledků jsou nejvíce zajímavé závody sprint triatlonu, kde dochází k největším změnám v pořadí v průběhu závodů a po plavecké části stej-

ně jako po cyklistické části je velmi obtížné odhadnout vítěze. Naopak v dlouhém triatlonu je pořadí od první disciplíny poměrně stabilní.

V tréninku triatlonu v České republice bohužel převládá individuální příprava. Přitom u sportovců připravujících se na závody ve sprint triatlonu a krátkém triatlonu je žádoucí nácvik techniky plavání ve skupině s využitím draftingu. V cyklistické přípravě je pro závodníky nutné zvládnout jak techniku jízdy v závěsu, tak ve skupině.

LITERATURA

- BENTLEY, D. J.; LIBICZ, S.; JOUGLA, A.; COSTE, O.; MANETTA, J.; CHAMARI, K., et al. The effect of exercise intensity or drafting during swimming on subsequent cycling performance in triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2007, vol. 10, p. 234 - 243.
- BRISWALTER, J.; HAUSWIRTH, C.; SMITH, D.; VERCRUYSEN, F.; VALLIER, J. M. Energetically optimal cadence vs. freely-chosen cadence during cycling: effect of exercise duration. *International Journal of Sports Medicine*, 2000, vol. 21, p. 60 - 64.
- FORMÁNEK, J.; HORČIC, J. *Triatlon*. Praha: Olympia, 2003.
- FRÖHLICH, M.; KLEIN, M.; PIETER, A.; EMRICH, E.; GIESSING, J. Consequences of the Three Disciplines on the Overall Result in Olympic-distance Triathlon. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 2008, vol. 2, n. 4, p. 204-210.
- HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, 2009.
- HORČIC, J. *Řízení a objektivizace tréninkového procesu ve vytrvalostních vícebojích. Disertační práce*. Praha: UK FTVS, 2004.
- CHATARD, J. C.; WILSON, B. Drafting distance in swimming. *Medicine and Science and Sports and Exercise*, 2003, vol. 35, n. 7, p. 1176 - 1181.
- KOVÁŘOVÁ, L. *K identifikaci talentu v triatlonu. Dizertační práce*. Praha : FTVS UK, 2010.
- KOVÁŘOVÁ L.; KOVÁŘ K. Vliv použití triatlonového neoprenového obleku na míru rozptýlenosti seskupení startovního pole v plavecké části triatlonu v závodech světového poháru. *Česká kinantropologie*, 2010, vol. 14, n. 3, s. 75 – 86.
- MILLET, G. P.; MILLET, G. Y.; HOFFMAN, M. D.; CANDAU, R. B. Alterations in running economy and mechanics after maximal cycling in triathletes: Influence of performance level. *International Journal of Sports Medicine*, 2000, vol. 21, p. 127-132.
- MILETT, G. P.; VLECK V. E. Physiological and biomechanical adaptations to the cycle to run transition in Olympic triathlon: review and practical recommendations for training. *British Journal of Sports Medicine*. 2000, vol. 34, p. 384-390.
- NEUMANN, G.; PFÜTZNER, A.; HOTTNEROTT, K. *Das grosse Buch vom Triathlon*. Aachen: Meyer and Meyer Vellag, 2004.
- PEELING, P. D.; BISHOP, D. J.; LANDERS, G. J. Effect of swimming intensity on subsequent cycling and overall triathlon performance. *British Journal of Sports Medicine*, 2005, vol. 39, p. 960 - 964.
- VLECK, V. E.; BRÜGI, A.; BENTLEY, D. J. (2006). The consequences of swim, cycle, and run performance on overall results in elite Olympic distance triathlon. *International Journal of Sports Medicine*, 2006, vol. 27, p. 43 - 48.

Síla odrazu běžců na lyžích u vybraných technik běhu

The Cross Country Skiers Push-off Force explored on selected Techniques

Pavel Korvas¹, Jiří Suchý²

¹Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, Brno

²Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, Praha

Abstrakt

Příspěvek je deskriptivní studií zabývajících se základními dynamickými charakteristikami hlavních technik volného způsobu běhu na lyžích. Byla měřena a analyzována síla, kterou běžci vytváří dolními končetinami při odrazu u bruslení oboustranného dvoudobého a jednodobého, a zjišťována doba odrazu. Měření bylo provedeno pomocí systému Pedar (Novel, SRN). Sledovanou skupinou byli běžci na úrovni I. výkonnostní třídy, kteří se umístili do 25. místa v žebříčku SLČR. Byly zjištěny rozdílné hodnoty maximální síly při odrazu mezi sledovanými technikami, vyšší síla byla vždy zjištěna při bruslení na rovině ve srovnání se stoupáním, a to jak pro tréninkovou, tak i závodní rychlost. Průměrné hodnoty maximální síly na rovině u bruslení dvoudobého dosáhly 1,2–1,5násobku hmotnosti běžců, u jednodobého v rozmezí 1,1–1,4násobků hmotnosti. Ve stoupání činily tyto hodnoty 1,2–1,4násobek hmotnosti pro bruslení oboustranné dvou-dobé a 1–1,2 násobek pro jednodobé.

Abstract

The contribution is the descriptive study which is dealing with the basic kinetic characteristics of main cross country ski skating techniques. We observed and analysed the leg force during the stroke for open field skating or V1 and V2 skating. Next we studied the time of the stroke (kick). The measurement was made with the help of the system Pedar [Novel, GER]. Our observed group created the high performance level competitors, who's placed till 25th in the SLCR ranking. We found out the various figures of maximal force for both technique, usually higher for open field and V1 technique than for V2 skating, the higher force during the skating on the flat terrain than on the slope for training and race speed. The average value of maximal force on the flat terrain during open field or V1 skating were 1,2 – 1,5 multiple of body weight (BW), for V2 skating we found 1,1 – 1,4 (BW). In the uphill the value were 1,2 – 1,4 (BW) for open field or V1 skating and 1 – 1,2 (BW) for V2.

Klíčová slova: bruslení oboustranné dvoudobé, bruslení oboustranné jednodobé, doba odrazu, dynamická analýza, odraz, síla odrazu,

Key words: open field skating, V1 skating, V2 skating, time of stroke (kick), kinetic analyse, stroke (kick), force of the stroke (kick)

Úvod

Běh na lyžích zaznamenal za posledních 20–30 let významný rozvoj sportovní výkonnosti, který lze hodnotit zejména stálým zvyšováním rychlosti špičkových závodníků na světových soutěžích (Korvas 2009, Hottenrott 2004). Tento progres má svůj základ především v rozvoji technologií lyží i tratí a jejich úpravy, stálým zlepšováním techniky a efektivity pohybu a samozřejmě zvyšováním úrovně trénovanosti, především silové vytrvalosti.

Běh na lyžích je kvadrupedální pohybová činnost, při které tvoří hybné síly ve směru pohybu jak dolní, tak horní končetiny, a částečně i trup. Hlavní podíl na produkci hybné síly u obou způsobů běhu a jejich technik na většině tratí mají dolní končetiny. Podle Belliziho (1998) lyžaři vytváří při běhu střídavém dvoudobém za různých rychlostí 69 % dopředné energie dolními končetinami a 31 % pažemi. Ovšem u volného způsobu běhu ve stoupání může být tento poměr až 50:50 % (Street 1989, Ilavský 2005, etc). S ohledem na terén je maximální vertikální síla vytvářena dolními končetinami při odrazu u střídavé-

ho běhu dvoudobého na úrovni 1,6–3násobku tělesné hmotnosti. Absolutní hodnoty těchto sil dosahují u špičkových závodníků velikosti až 1500–2000 N (Komi, Norman 1987, Rusko 2003). Při volném způsobu běhu dosahuje maximální kolmá síla při odrazu 0,8–2násobek hmotnosti těla běžce, to znamená 600–1300 N (např. Lindinger 1995, Rusko 2003). Sílu při odrazu, která se vytváří dolní končetinou, není v současné době obtížné laboratorně změřit. Pokud sílu zjišťujeme při odrazu u sportů v přírodě, při specifické pohybové činnosti v terénu, je to záležitost více komplikovaná, zejména pokud se jedná o běh na lyžích. V historii výzkumných šetření kinetických parametrů odrazu běžce na lyžích provedli experimentální měření pro klasický způsob běhu např. Ekstrom (1981), Komi (1987), Leppavuori (1993) nebo u volného způsobu běhu Lindinger (1995). Výsledky těchto šetření nebyly zobecnovány pro malý počet probandů. U běžců na lyžích je síla působící na lyži při odrazu zjišťována pomocí různé přístrojové techniky, mezi níž patří mobilní systém fy Novel (GER, Lindinger, 1995), telemetrický deskový systém upevněný na lyžích pod vázáním běžce (Ekstrom 1981) nebo tenzometrické desky instalované pod sněhem na lyžařské trati (Komi 1987, Leppavuori 1993).

Cílem výzkumu bylo provést deskriptivní studii, která umožní analyzovat rozdíly dynamických ukazatelů dvou nejčastěji používaných technik volného způsobu běhu a srovnat dosažené výsledky s jinými studii.

Metodika

Provedli jsme studii odrazu dvou technik volného způsobu běhu na lyžích, běhu oboustranného jednodobého a dvoudobého. Výsledky měření byly využity pro srovnání s jinými studii. Kolmá síla vytvářená dolní končetinou a působící na podložku v průběhu odrazu byla zaznamenána pomocí mobilního systému Pedar (fy Novel, GER) prostřednictvím speciálních vložek do bot, které obsahují 99 senzorů rovnoměrně rozložených na celou jejich plochu. Přístroj dále obsahuje datový záznamník, flash kartu a soupravu kabelů. Záznam byl proveden na frekvenci 50 Hz pomocí speciálního softwaru firmy Novel. Kalibrace vložek obuvi je prováděna s použitím cejchovacího zařízení přístroje Pedar. Síly vytvářené dolními končetinami lyžaře a přenášené na lyže byly zaznamenány pro oba způsoby běhu u pěti kompletních pohybových cyklů v délce úseku do 30 m. Pro vyhodnocení zatížení byla použita maska pro celou plochu vložek. Pracovali jsme s průběžnými hodnotami generovanými po 0,02 s, ze kterých byly vypočítány hodnoty síly z fáze odrazu a zjištěna hodnota maximálního impulsu síly v průběhu sledovaných cyklů. Měření probíhalo na upravené standardní běžecké trati, na rovinatém úseku a ve stoupání o sklonu 7 ° stupňů. Při jednotlivých měřeních každý běžec absolvoval sledovaný úsek tréninkovou i závodní rychlostí. Rychlosti byly ponechány na citu závodníka, tréninková rychlost byla definována jako rychlost běhu při rozvoji aerobní vytrvalosti dlouhodobého charakteru. Měření bylo provedeno v průběhu února 2011 na standardních tratích v Novém Městě na Moravě, podkladem byl umělý sníh, který zaručoval stabilní podmínky pro měření.

Tab.1 Rozsah rychlostí běhu u sledované skupiny při měření

Technika / rychlost běhu		Tréninková rychlost (m/s)	Závodní rychlost (m/s)
Bruslení oboustranné jednodobé	Rovina	4,2 – 4,9	7,2 – 7,7
Bruslení oboustranné jednodobé	Kopec	3,0 – 3,4	5,1 – 5,5
Bruslení oboustranné dvoudobé	Rovina	4,3 – 4,7	7,0 – 7,6
Bruslení oboustranné dvoudobé	Kopec	3,2 – 3,7	5,2 – 5,5

V průběhu pilotní studie byla testována skupina 6 kvalitních českých běžců, kteří pravidelně trénují a v žebříčku kategorie dospělých se v roce výzkumu umístili do 25. místa. Průměrný věk skupiny byl 19,8 let, výška 180,8 cm, hmotnost 75,7 kg s průměrnou dobou pravidelného tréninku 8,5 let. Členové skupiny závodili v roce výzkumu v kategorii junioři nebo dospělí.

Výsledky

Z popsaného měření jsme získali průměrné hodnoty maximální síly vznikající na chodidle běžců, které jsou uvedeny v tabulce 1.

Tab. 1 Průměrné hodnoty maximální síly na chodidle u výzkumného souboru

	Rychlost běhu	F max (N)	
		průměr	SD
Rovina			
Oboustranné bruslení jednodobé	tréninková	907	163
	závodní	1108	102
Oboustranné bruslení dvoudobé	tréninková	843	105
	závodní	1063	216
Stoupání			
Oboustranné bruslení jednodobé	tréninková	881	48
	závodní	1013	38
Oboustranné bruslení dvoudobé	tréninková	812	132
	závodní	864	111

Z výsledků je zřejmé, že hodnoty maximální vertikální síly na chodidle při stejných rychlostech běhu a typech terénu byly vždy mírně vyšší u bruslení oboustranného jednodobého. Vyšší hodnoty byly zjištěny také při běhu na rovině tréninkovou i závodní rychlostí ve srovnání se stoupáním u obou sledovaných technik. Tyto hodnoty se při běhu na rovině pohybovaly v rozmezí 843–1108 N a ve stoupání 812–1013 N. Velikost síly se zvýšila na rovině při závodní rychlosti ve srovnání s tréninkovou u bruslení oboustranného jednodobého o 22,2 % a u dvoudobého o 26,1 %. Ve stoupání činilo zvýšení 15,0 % a 6,4 %. Pokud srovnáme hodnoty maximální síly vytvořené v průběhu odrazu na rovině a ve stoupání při stejné rychlosti, byly zjištěny většinou rozdíly do 10 %, s výjimkou oboustranného bruslení dvoudobého při závodním tempu (23,0 %). Při přepočtu maximální síly na násobek hmotnosti (TH) byl tento koeficient při běhu závodní rychlostí na rovině i ve stoupání vždy vyšší než při tréninkové rychlosti (tab. 2).

Tab. 2 Koeficient síly vznikající na chodidle běžce vyjádřený násobky hmotnosti

	Rovina		Stoupání	
	Tréninková rychlost	Závodní rychlost	Tréninková rychlost	Závodní rychlost
Bruslení oboustranné dvoudobé	1,2	1,5	1,2	1,4
Bruslení oboustranné jednodobé	1,1	1,4	1	1,2

Rozdíly mezi silou vytvořenou hlavní a vedlejší nohou při odrazu u bruslení oboustranného dvoudobého

Oboustranné bruslení dvoudobé je jedinou technikou, u které můžeme smysluplně studovat a hodnotit rozdíly mezi silou vytvořenou jednotlivými dolními končetinami, protože zde při určité pohybové asymetrii dochází k rozdílným v zatěžování paží, trupu a dolních končetin při odrazu i odpichu. Proto

označujeme dolní končetinu, která provádí odraz současně se soupažným odpichem, jako hlavní a druhou, která provádí odraz bez podpory soupažného odpichu, jako vedlejší (nebo silnější a slabší). Hodnoty silového působení hlavní nohy při odrazu byly vždy mírně vyšší než u vedlejší (Tab. 3). Na rovině při tréninkové rychlosti činil tento rozdíl 19,8 % a při závodní 4,8 %. Ve stoupání byly rozdíly 9,5 % při tréninkovém tempu a 13,0 % při závodní rychlosti.

Násobky hmotnosti zatížení obou nohou byly většinou v rozsahu 1–1,2, s výjimkou běhu závodní rychlosti na rovině, kde pro hlavní nohu činilo zatížení 1,5násobek a pro vedlejší 1,4násobek TH.

Tab. 3 Hodnoty síly vytvořené hlavní a vedlejší nohou při bruslení oboustranném dvoudobém

Terén	Rovina				Stoupání			
	tréninková		závodní		tréninková		závodní	
Rychlost	hlavní	vedlejší	hlavní	vedlejší	hlavní	vedlejší	hlavní	vedlejší
Dolní konč.	hlavní	vedlejší	hlavní	vedlejší	hlavní	vedlejší	hlavní	vedlejší
Průměr	919 N	767 N	1088 N	1038 N	853 N	779 N	912 N	807 N
SD	131 N	75 N	282 N	244 N	174 N	150 N	177 N	94 N

Doba odrazu

Doba odrazu se při zvýšení rychlosti zkrátila u obou technik na rovině i ve stoupání, jak je možné pozorovat v tabulce 3.

Tab. 4 Doba odrazu u obou bruslařských technik

Technika / čas		Rovina		Stoupání	
		Tréninková rychlost (s)	Závodní rychlost (s)	Tréninková rychlost (s)	Závodní rychlost (s)
Bruslení jednodobé	průměr	0,41	0,27	0,33	0,3
	SD	0,06	0,08	0,13	0,07
Bruslení dvoudobé	průměr	0,54	0,33	0,27	0,26
	SD	0,4	0,08	0,04	0,09

Rozdíly v době odrazu jsou zřejmé mezi oběma technikami, i když rychlost běhu byla podobná (tab. 1). K významnému zkrácení doby odrazu při zvýšení rychlosti dochází především na rovině, pro bruslení oboustranné jednodobé o 34,1 %, pro dvoudobé o 26,3 %. Ve stoupání jsou tyto změny podstatně menší, pro jednodobé o 9,1 %, pro dvoudobé o 3,7 %. Pokud srovnáme tyto dvě nejvýznamnější bruslařské techniky, potom byl při tréninkové i závodní rychlosti na rovině odraz prováděn u dvoudobého bruslení delší dobu než při jednodobém (1,3násobek a 1,2násobek času jednodobého). Ve stoupání se rozdíly v době odrazu mezi oběma technikami zkrátily, přičemž byl odraz při dvoudobém bruslení časově kratší než při jednodobém, a to jak při tréninkové, tak i závodní rychlosti (1,2násobek).

Diskuze

Srovnání s jinými studiemi je problematické, protože měření byla prováděna různými metodami a rozdílným přístrojovým vybavením. Jednalo se většinou o terénní měření, při kterém podmínky nemohou být stejné, testování probíhalo v různém terénu, buď jen ve stoupání, nebo na rovině, a vždy jen jednou z technik.

Jak na rovině, tak ve stoupání byly zaznamenány malé rozdíly mezi průměrem maximální síly na lyži u oboustranného bruslení jednodobého a dvoudobého. U žádné ze sledovaných technik volného způsobu běhu nedosáhla naše skupina podobných hodnot při běhu na rovině i ve stoupání, které uvádí např. Rusko (2003), tedy ve výši 1,5–2násobku hmotnosti. Ve srovnání s jinými studii byla maximální vertikální síla na lyži za celý odraz zaznamenána v podobné výši pro oboustranné bruslení dvoudobé, které uvádí Lindinger (1995)(0,8–1,3 NH), a mírně nižší než udává Smith (1989) při (1,4–1,5 NH).

Pokud srovnáme maximální sílu odrazu při bruslení na rovině a ve stoupání, je obvykle nižší při běhu ve stoupání u obou sledovaných technik. A pokud vycházíme z výsledků a závěrů některých jiných studií (Street, 1989), pro udržení maximální možné rychlosti ve stoupání je třeba zvýšit podíl práce horních končetin u celkového výkonu, přičemž silové působení na podložku dolních končetin zůstává přibližně stejné, a zvyšuje se tedy nutně výkon horních končetin. Proto zjištěné vyšší hodnoty maximální síly na lyži při běhu na rovině mohou podporovat tvrzení (Street, 1989, Bilodeau, 1995, Ilavský, 2005), že při bruslení do kopce se mění poměr tvorby hybných sil dolními končetinami a pažemi až na 50:50 %, i když je to individuální záležitost, protože tento poměr ovlivňuje především technika závodníka a jeho silové dispozice (zejména paží).

U bruslení oboustranného dvoudobého je asymetrie důsledkem provádění soupažného odpichu jen s jednou dolní končetinou, při kterém dochází k tvorbě větší hybné síly právě při odrazu hlavní nohou. K asymetrickému pohybu s větší torzí trupu, s většími rozdíly v odvratu mezi pravou a levou lyží, dochází ve stoupání. Na rovině je pohyb paží i dolních končetin více symetrický. Rozdíly v silovém působení na lyži oběma nohama ale nedosahují velikosti jako např. u Lidingera (1995), který zjistil velmi nevyrovnané zatížení dosahující rozdíl až 51 %. Také maximální síla dolních končetin při působení na podložku u Lidingera (1995) je nižší, především pro vedlejší nohu (613 N). U silnější nohy udává velikost 927 N, což je pro rychlý běh na rovině hodnota nižší o 13 % a ve stoupání vyšší o 7 % než u našich běžců. Síla vedlejší nohy byla u našich běžců vyšší na rovině o 68 % a ve stoupání o 31 % než v jeho studii.

Doba odrazu se u naší skupiny zkrátila se zvyšující se rychlostí běhu u obou sledovaných technik a při závodní rychlosti je na spodní hranici rozsahu (300–800 ms), který udává např. Rusko (2003). Smith (1989, 1992) zjistil delší dobu odrazu u oboustranného bruslení dvoudobého pro běh ve stoupání i na rovině, než vyplývá z našich měření. Doba odrazu při jeho výzkumu se pohybovala ve stoupání v rozmezí 0,7–0,85 s a na rovině 1,1–1,25 s. To podle našeho výzkumu odpovídá spíše době celého skluzu jedné lyže.

Závěry:

Pro objektivizaci síly, kterou závodníci vytvářejí při odrazu dolními končetinami, jsme provedli měření u dvou nejvíce používaných technik volného způsobu běhu a srovnali je s již realizovanými studii. Byly zjištěny podobné hodnoty jako u jiných studií, i když nedošlo ke shodě se všemi autory.

Nalezli jsme odlišnosti ve výši maximální síly u obou technik při různých rychlostech a různém terénu. Především snížení hodnoty silového působení při odrazu ve stoupání proti běhu na rovině je důležitý poznatek pro tréninkový proces, protože poukazuje na potřebu vysoké úrovně silové připravenosti horní části těla, zejména paží.

Doba odrazu se u naší skupiny zkrátila s nárůstem rychlosti.

Rozdíly v síle mezi levou a pravou nohou u bruslení oboustranného dvoudobého jsou podstatně menší než u studie Lidingera (1995), což naznačuje lepší techniku našich probandů, vyrovnanější, rytmičtější, a tedy i ekonomičtější běh.

Literatura

- Bellizzi, M.J., Kellin A.D., King, S.K., Weyand, P.G. (1998) Does the application of ground force set the energetic cost of cross-country skiing? *J. Appl. Physiol.* 85 (5): 1736–1743.
- Bilodeau, B. et al. (1996) Kinematics of cross country skiing. *Med. Sci. Sports and Exerc.* 28 (1), pp. 128–138.
- Ekstrom, H. (1981) Force interplay in cross-country skiing. In *Scandinavian Journal of Sport Science*, 3 (3): 69–76.
- Ilavský, J., & Suk, A. (2003) *Běh na lyžích*. Metodický dopis. SL ČR. s. 199.

- Hottenrott,K., & Urban,V. (2004) *Das grosse Buch vom Skilanglauf*. Aachen, Meyer and Meyer.
- Komi, P.V., Norman,R.W. (1987). Pre-loading in the thrust phase in cross-country skiing. *International Journal of Sports Medicine*, 8 (Suppl. 1):48-54.
- Komi, P.V. (1987). Force measurement during cross-country skiing. *International Journal of Sport Biomechanics*, 3, 370-381.
- Korvas, P. (2009) Vývoj rychlosti v běhu na lyžích na ženských světových soutěžích. *Studia sportiva*, 3 (2): 15-20.
- Leppavuori,A., Karras,M., Rusko,H., Viitasalo,T. (1993) A new method of measuring three-dimensional reaction forces under the ski during cross-country skiing on snow.In *Journal of Applied Biomechanics*, 94, 315-328.
- Lindinger,S., Muller,E.(1995) Biomechanische Beschreibung ausgewählter moderner Skatingtechniken im Skilanglauf. *Leistungssport*, 25 (5):45 – 49.
- Rusko, H. (2003) *Cross Country Skiing*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Smith,G.A., Nelson,R.C., Felman,A., Rankinen,J.L. (1989) Analysis of V1 skating technique of Olympic cross-country skiers. *Int. Journal of Sport Biomechanics.*, 5(2):185-207.
- Smith,G.A. (1992) Biomechanical analysis of cross-country skiing techniques. *Med.Sci Sports Exerc.* 24 : 1015-1022.
- Street, G.M. (1989). Kinetic analysis of the V1 skate technique during rollerskiing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21 :79.

Telesné zloženie a distribúcia tekutín u vrcholových hádzanárok

Body composition and distribution of liquids in female elite handball players

Lucia Malá, Tomáš Malý, František Zahálka, Martin Tůma, Jaroslav Teplan

Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, Praha

Abstrakt

Oblasť telesného zloženia v športe si vyžaduje veľkú pozornosť. Nadmerné množstvo tukovej hmoty predstavuje mŕtvu hmotnosť zvlášť v situáciách pre hádzanú typických – výskokoch, kde telesná hmota musí byť v priebehu lokomócie a výskokov opakovane prekonávaná proti gravitácii. Cieľom štúdie bolo zistiť telesné zloženie a distribúciu tekutín v jednotlivých segmentoch tela u reprezentačného tímu hádzanej (n = 16, vek 24,0±3,5 roku, telesná výška 176,0±6,5 cm, telesná hmotnosť 72,5±8,3 kg). Telesné zloženie bolo merané pomocou multifrekvenčnej bioimpedančnej metódy InBody (Biospace).

Sledovanými parametrami bolo absolútne a relatívne množstvo netukovej hmoty (FFM a FFM/TH), percentuálne zastúpenie tukovej hmoty (FM), absolútne a relatívne množstvo vnútrobunečnej hmoty (BCM a BCM/TH), celková voda v tele (TBW) s rozlíšením extracelulárnej (ECW) a intracelulárnej tekutiny (ICW), segmentálne rozloženie tekutín v tele.

V sledovanom súbore sme zaznamenali priemernú hodnotu TBW = 42,58 ± 3,99 l. Priemerná hodnota ICW bola 28,92 ± 2,53 l (67,92 %). Priemerná hodnota ECW bola 13,66 ± 1,57 l (32,08 %). FM činila priemerne 20,16 ± 4,08 %. FFM činila pre celý súbor 57,82 ± 5,27 kg, v relatívnom vyjadrení 0,80 ± 0,04. BCM mala v sledovanom súbore priemerné zastúpenie 40,47 ± 3,55 kg, v relatívnom vyjadrení 0,56 ± 0,03. Pri sledovaní rozloženia tekutín na končatinách sme zaznamenali významný rozdiel len pri horných končatinách ($t_{15} = 5,95$; $p < 0,01$). Na dolných končatinách sme zistili rovnomerné zastúpenie objemu tekutín s nevýznamným rozdielom medzi sledovanými segmentami ($t_{15} = 0,41$; $p > 0,05$).

Jednotlivé parametre telesného zloženia vypovedajú o hodnotách zodpovedajúcich športu elitnej úrovne. Pri interindividuálnom hodnotení boli zistené rozdiely z hľadiska hráčskej funkcie, u samotných parametrov telesného zloženia nie je však možné vyjadriť jednoznačne trend v závislosti od hráčskej funkcie. Nami prezentované výsledky môžu pomôcť ako istý vrcholový štandard pre porovnávanie kvality telesného zloženia hráčov nižšej výkonnostnej úrovne s cieľom optimalizovať a kompenzovať zistené rozdiely.

Abstract

The topic of body composition in sport requires a great deal of attention. Excessive adipose tissue acts as a dead weight, especially in situations characteristic for handball – jumps, when body weight must be repeatedly lifted against gravity during locomotion and jumping. The purpose of the study was to determine body composition and distribution of liquids in individual body segments in a national team of female handball players (n = 16, age 24,0±3,5 years, body height 176,0±6,5 cm, body weight 72,5±8,3 kg). Body composition was measured by means of a multifrequency bioimpedance method InBody (Biospace).

The examined parameters were the following: absolute and relative amount of fat free mass (FFM and FFM/BW), percentage of fat mass (FM), absolute and relative amount of body cell mass (BCM and BCM/TH), total body water (TBW) distinguishing extracellular water (ECW) and intracellular water (ICW) and distribution of body liquids in individual segments.

In the monitored group, we recorded the mean value of TBW = 42,58±3,99. The mean value of ICW was 28,92±2,53 l (67.92 %). The mean value of ECW was 13.66±1,57 l (32,08 %). FM made 20,16 ± 4,08 %. FFM for the whole sample was 57,82±5,27 kg; in relative values it was 0,80±0,04. The mean proportion of BCM in the monitored group was 40,47±3,55 kg, in relative values 0,56 ± 0.03. Monitoring distribution of liquids in the extremities showed a significant difference only in the upper extremities ($t_{15} = 5,95$; $p \approx 0,01$). In the lower extremities, we found out an equal proportion of liquids with an insignificant difference between the observed segments ($t_{15} = 0,41$; $p > 0,05$).

Individual parameters of body composition indicate values corresponding to elite sport. Interindividual assessment revealed differences in terms of player's function; however, when assessing parameters of body composition, it is not possible to express clearly the trend in dependence on player's function. Results of our study may help as a certain top standard for comparison of body composition in female players of a lower performance level with the aim of optimization and compensation of differences.

Klíčové slová: *vnútrobuňková hmota, netuková hmota, tuková hmota, vrcholový šport, hádzaná, svalová dysbalancia*

Key words: *body cell mass, fat free mass, fat mass, elite sport, handball, muscle imbalance*

Tento projekt bol podporený GACR P407/11/P784, MSM 0021620864, SVV 2012 – 265603.

Úvod

Hádzaná je hrou s vysokým počtom opakujúcich sa pohybov výbušného charakteru, preto je u hráčov kladený dôraz na anaeróbne schopnosti, rovnako však nemôže byť opomínaný význam schopností aeróbných (Sporiš et al., 2010). Telesné zloženie je pri takejto činnosti veľmi dôležitým faktorom. Pri výskokoch musí voči pôsobeniu gravitácii športovec opakovane prekonávať gravitačné pôsobenie voči nadmernému adipóznemu tkanivu predstavujúcemu „mŕtvu váhu“ (Reilly, 1996). Úroveň a opakovateľnosť činnosti vo vysokej intenzite pri intermitentnom zaťažení (zmena smeru, akcelerácia a decelerácia pohybu) je u športovcov determinovaná netukovou hmotou. Výsledky štúdie Sporiš et al. (2010) preukázali vysokú koreláciu medzi telesným zložením, aeróbnou zdatnosťou a hernými funkciami u elitných hráčov hádzanej. Meranie antropometrických (antropometria, somatotypy, tuková a netuková hmota) a fyziologických vlastností poskytuje rovnako náhľad na aktuálny stav hádzanárky a umožňuje trénerovi zhodnotiť hráčku a zvoliť vhodnú taktiku v hre, prípadne dávkovanie tréningového objemu a intenzity, a prispieť tak ku zvýšeniu úrovne jednotlivých pohybových schopností hráčov. Z hľadiska somatotypu a telesného zloženia ako predpokladov pre výkon sú v hádzanej vhodné nielen vysoké typy s dlhými končatinami, ale typy s vysokým zastúpením netukovej hmoty a nízkym, resp. pre hráčku v športových hrách primeraným zastúpením neaktívnej, tukovej hmoty. Distribúcia tekutín v tele ako súčasť identifikácie telesného zloženia hráčky môže indikovať prípadnú svalovú dysbalanciu ako následok unilaterálnej preferencie vykonávania herných činností jednotlivca, prípadne zranenie hráčky. Dlhodobým sledovaním je možné pomocou vhodne zvolenej bioimpedančnej metódy sledovať priebeh kompenzácie dysbalancie alebo rekonvalescenciu pri zranení (Malá et al., 2008).

Antropometrické charakteristiky v hádzanej boli skúmané v rade štúdií (Srhoj et al., 2002, 2006; Katič et al., 2007; Visnapuu et al., 2008; Vaeyens et al., 2009; Zapartidis et al., 2009). Výrazné zastúpenie výskumných štúdií jestvuje u mužskej populácie (Musaiger et al. 1994; Jaric et al., 2001; Srhoj et al., 2002; Hasan et al., 2007a; Chaouachi et al., 2009; Mohamed et al. 2009; Sibila & Pori, 2009; Sporiš et al., 2010) v porovnaní so ženskou (Van den Tillaar, 2004; Bayios et al., 2006; Hasan et al., 2007b; Granados et al., 2007, 2008; Malá et al., 2011). V literatúre absentujú informácie zaoberajúce sa problematikou svalových dysbalancií u vrcholových hádzanárk z pohľadu distribúcie telesných tekutín.

Cieľom nášho príspevku bolo prezentovať profil telesného zloženia u elitného ženského hádzanárskeho tímu, účastníka kvalifikácie Majstrovstiev sveta 2011, spolu s distribúciou tekutín v jednotlivých segmentoch ako indikátora svalovej dysbalancie spôsobenej jednostranným zaťažením v hádzanej. Predpokladali sme významné rozdiely zastúpenia telesných tekutín u horných končatín, ako dôsledok unilaterálnej preferencie dominantnej končatiny. Pri profile telesného zloženia sme predpokladali hodnoty prislúchajúce vrcholovému športu a interindividuálne rozdiely medzi hráčkami.

Metodika

Charakteristika výskumného súboru

Výskumný súbor tvorila ženská reprezentácia hádzanárok ($n = 16$), účastníčok kvalifikácie na MS 2011. Minimálna tréningová prax bola 8 rokov, jednalo sa teda o špecifickú skupinu s vysokým podielom riadenej pohybovej aktivity. Základné somatometrické charakteristiky výskumného súboru uvádzame v tab. 1.

Tabuľka 1 Základné somatometrické charakteristiky výskumného súboru

	Minimum	Maximum	Priemer	Smerodajná odchýlka
Vek (roky)	19	31	24	3,50
Telesná výška (cm)	163	190	175,97	6,48
Telesná hmotnosť (kg)	57,5	87,6	72,54	8,32
BMI (kg.cm⁻²)	19,2	28,3	23,41	2,34

Legenda: BMI – Body Mass Index, index určujúci podľa WHO riziko ohrozenia zdravia

Metódy získavania výskumných údajov

Dáta identifikujúce telesné zloženie vrcholových hádzanárok sme zaznamenali za rovnakých podmienok, v ranných hodinách, hráčky neužili žiadne lieky. Z hľadiska periodizácie ročného tréningového plánu sme sa nachádzali na začiatku súťažného obdobia. Pred samotným meraním sme zistili aktuálnu telesnú výšku hráčok v stoji s presnosťou na 1 mm pomocou digitálneho stadiometra (SECA 242, Hamburg, Germany). Pre stanovenie celotelovej bioimpedancie sme použili multifrekvenčný bioimpedančný analyzátor In Body 3.0 (Biospace), ktorý pracuje na štyroch frekvenciách (1, 5, 50 a 100 kHz) a funguje na princípe osembodových tetrapolárnych dotykových bodov. Vlastné meranie trvalo približne 120 s, aktuálnu telesnú hmotnosť zaznamenal samotný analyzátor s presnosťou na 1 g. Boli zachované štandardizované podmienky bioimpedančného merania (Kyle et al., 2004).

Na základe získaných hodnôt sme zistili aktuálne zloženie tela zástupkyň tímu. Sledovali sme absolútne a relatívne množstvo netukovej hmoty (FFM a FFM/TH), absolútne a relatívne množstvo vnútrobrušnej hmoty (BCM a BCM/TH), percentuálne zastúpenie tukovej hmoty u probandiek (FM), celkovú telesnú vodu (TBW) s rozlíšením extracelulárnej (ECW) a intracelulárnej (ICW) tekutiny, segmentálnu distribúciu tekutín v tele probandiek. Pri prepočte jednotlivých nepriamo merateľných parametrov identifikujúcich kvalitu telesného zloženia sme vychádzali z príslušných predikčných rovníc softvéru (Biospace).

Metódy spracovania a vyhodnotenia výskumných údajov

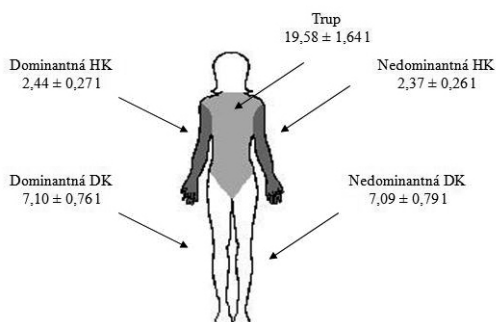
Zhodnotenie sme vykonali v absolútnych hodnotách a percentuálnom vyjadrení. Pre vyjadrenie miery polohy sme použili aritmetický priemer a z mier variability sme použili smerodajnú odchýlku. Prezentujeme taktiež extrémne hodnoty (minimum a maximum), ktoré vymedzujú rozsah nameraných hodnôt. Pre zistenie významnosti rozdielov medzi párovými končatinami sme použili parametrický t-test pre závislé skupiny. Jeho použitie bolo podmienené dodržaním distribúcie rozloženia dát na pravdepodobnostnej Gaussovej krivke. Distribúciu normality dát sme overili Shapiro-Wilkovým testom. Významnosť rozdielov sme posudzovali na štandardných hladinách významnosti $\alpha = 0,05$, resp. $\alpha = 0,01$. Výskumné dáta sme spracovali v programe IBM SPSS 19.0 v LSM FTVS UK.

Výsledky

V sledovanom súbore sme zaznamenali priemernú hodnotu celkovej vody v tele (TBW) $42,58 \pm 3,99$ l. Priemerná hodnota intracelulárnej tekutiny (ICW) z toho bola $28,92 \pm 2,53$ l (67,92 %). Priemerná hodnota extracelulárnej tekutiny (ECW) bola $13,66 \pm 1,57$ l (32,08 %).

Pri sledovanom súbore sme zaznamenali priemernú hodnotu celkovej tukovej hmoty v tele (FM) $14,74 \pm 4,33$ kg, čo ukázalo pri percentuálnom vyjadrení priemerne pre sledovaný súbor $20,16 \pm 4,08$ %.

Netuková hmota (FFM) činila pre celý súbor $57,82 \pm 5,27$ kg, v relatívnom vyjadrení (FFM/TH) $0,80 \pm 0,04$. Vnútrobunečná hmota (BCM) mala v sledovanom súbore priemerné zastúpenie $40,47 \pm 3,55$ kg, v relatívnom vyjadrení $0,56 \pm 0,03$.



Segmentálne rozloženie telesných tekutín v tele (priemer \pm SD)

Tabuľka 2: Deskriptívna charakteristika sledovaných parametrov

	Minimum	Maximum	Aritmetický priemer	Smerodajná odchylka
ICW (l)	24,9	32,3	28,92	2,53
ECW (l)	10,7	15,9	13,66	1,57
FM (kg)	8,8	25,4	14,74	4,33
TBW (l)	35,6	48,2	42,58	3,99
FFM (kg)	48,8	65,3	57,82	5,27
% FM (%)	14,6	29	20,16	4,08
DHK (l)	2,01	2,81	2,44	0,27
NHK (l)	1,95	2,76	2,37	0,26
T (l)	16,7	21,8	19,58	1,64
DDK (l)	5,94	8,28	7,10	0,76
NDK (l)	6,01	8,39	7,09	0,79
FFM/TH	0,71	0,85	0,80	0,04
BCM (kg)	34,8	45,3	40,47	3,55
BCM/TH	0,5	0,61	0,56	0,03

Legenda:

ICW – intracelulárna tekutina, ECW – extracelulárna tekutina, FM – tuková hmota, TBW – celková voda v tele, FFM – netuková hmota, %FM – percentuálne zastúpenie tukovej hmoty, DHK – objem tekutín v dominantnej hornej končatine, NHK – objem tekutín v nedominantnej hornej končatine, T – objem tekutín v trupe, DDK – objem tekutín v dominantnej dolnej končatine, DDK – objem tekutín v dominantnej dolnej končatine, NDK – objem tekutín v nedominantnej dolnej končatine, FFM/TH – relatívna hodnota FFM, BCM – vnútrobunečná hmota, BCM/TH – relatívna hodnota BCM

Pri sledovaní rozloženia tekutín na končatinách sme zaznamenali signifikantný rozdiel len pri horných končatinách ($t_{15} = 5,95$; $p < 0,01$). Na dolných končatinách sme zistili takmer rovnomerné zastúpenie objemu tekutín s nevýznamným rozdielom medzi sledovanými segmentami ($t_{15} = 0,41$; $p > 0,05$).

Tabuľka 3: Významnosť rozdielu bilaterálneho rozloženia tekutín na končatinách

Porovnávané parametre	Párové rozdiely					t	df	Významnosť
	Aritmetický priemer	Smerodajná odchýlka	Stredná chyba priemeru	95% Konfidenčný interval pre zistené rozdiely				
				Spodná hranica	Horná hranica			
DHK vs. NHK	0,08	0,05	0,01	0,05	0,10	5,95	15	$p < 0,01$
DDK vs. NDK	0,01	0,10	0,03	-0,05	0,07	0,41	15	$p > 0,05$

Legenda:

DHK – objem tekutín v dominantnej hornej končatine, NHK – objem tekutín v nedominantnej hornej končatine, DDK – objem tekutín v dominantnej dolnej končatine, NDK – objem tekutín v nedominantnej dolnej končatine

Diskusia

FFM ako parameter s úzkou koreláciou s hernou činnosťou jednotlivca v športových hrách (Melrose et al., 2007) činila v sledovanom súbore 79,69 % z telesnej hmotnosti (tab. 2). Pri porovnaní s Granados et al. (2008), ktorí uvádzajú u elitných hádzanároek ($n=16$, vek $23,1 \pm 4,0$ rokov, telesná hmotnosť $69,4 \pm 7,7$ kg, telesná výška 175 ± 6 cm) absolútnu hodnotu FFM $55,1 \pm 4$ kg a signifikantné zmeny FFM v priebehu ročného tréningového cyklu, je však potrebné zohľadniť rozdielnosť použitej metodiky (odhad FFM pri prepočte z FM zistenej metódou kaliperácie) a použité predikčné rovnice pre prepočet nepriamo meraateľných parametrov. Rovnako nižšiu hodnotu uvedenú autormi mohol spôsobiť fakt, že zástupkyne španielskeho národného tímu majú opakovane zastúpenie hráčok s najnižšou telesnou výškou v porovnaní s reprezentačnými tímami iných krajín (<http://home.eurohandball.com>).

Granados et al. (2007) uvádzajú signifikantný rozdiel medzi zastúpením FFM a telesnej výšky u elitných hráčok a hráčok amatérskej úrovne. Pri náhlade na relatívne hodnoty pre porovnanie jednotlivých hráčskych funkcií v nami sledovanom súbore (FFM/TH) môžeme sledovať individuálne rozdiely medzi hráčkami, na základe nami získaných dát však nie je možné jednoznačne vyjadriť tendenciu pri zastúpení FFM u jednotlivých hráčskych funkcií. Najvyššiu hodnotu FFM/TH (0,85) sme zaznamenali u rôznych hráčskych funkcií (krídlo, brankárka, spojky). Najnižšiu hodnotu sme zaznamenali u pivotky (0,71). Všetky hráčky vplyvom absolvovanej pravidelnej záťaž vykazujú hodnoty FFM/TH na úrovni elitných športovkýň.

Súčasť FFM, BCM činila priemerne $40,47 \pm 3,55$ kg. V zmysle percentuálneho podielu buniek BCM vo FFM ako indikátora individuálneho stavu výživy a tréningovanosti sme pri individuálnom hodnotení zaznamenali odporúčané 50% zastúpenie BCM z FFM u všetkých reprezentantiek, najvyššie zastúpenie činilo až 61%. BCM môže dosiahnuť u vrcholových športovcov až 60% FFM (Dörhöfer & Pirlich, 2007), u žien sa v praxi bežne vyskytujú hodnoty 50% (Malá et al., 2008). Najnižšie hodnoty sme zaznamenali v hráčskych funkciách spojka a brankár. Príčinou rozdielných hodnôt pri intraindividuálnom porovnaní môže byť rozličný typ tréningu a zaťažovanie organizmu v príslušných kluboch, rôzne fyziologické požiadavky na konkrétnu hráčsku funkciu, i rôzny stav aktuálnej telesnej pripravenosti hráčky.

Pri zistení priemerného percentuálneho zastúpenia FM je zaznamenané zastúpenie neaktívnej zložky (tab. 2) v súlade s dostupnou literatúrou, kde autori (Van den Tillaar & Ettema, 2004; Granados et al., 2007; Hasan et al., 2007b; Bayios et al., 2006) uvádzajú pre hádzanáčky hodnoty v rozmedzí 20–25 % zastúpenia. Bayios et al. (2006) zdôrazňujú variabilitu telesného zloženia medzi jednotlivými tímami športových hier v závislosti od konkrétneho športu, kde u hádzanárok uvádzajú signifikantne vyššie percentuálne zastúpenie tukového tkaniva ako u basketbalistiek a volejbalistiek (dospelých a mládežníckych Gréckych reprezentačných družstiev, $n = 518$). Granados et al. (2007) uvádzajú priemerné percentuálne zastúpenie FM u elitných hádzanárok najvyššej španielskej ligy ($n=16$, metóda kaliperácie) $20,5 \pm 5,0$ %, v porovnaní s amatérskymi hráčkami ($n=15$, kaliperácia) $23,3 \pm 3,0$ % ($p > 0,05$). Rovnako nevýznamný uvádzajú rozdiel v telesnej hmotnosti. Naproti tomu, autori uvádzajú signifikantný rozdiel v zastúpení FFM a telesnej výšky u hráčok. Hasan et al. (2007) uvádzajú u elitných hádzanárok štyroch reprezentačných tímov (Čína, Japonsko, Kazachstan, Kórea) percentuálne zastúpenie tukového tkaniva $20,8 \pm 4,4$ %. Najvyššie zastúpenie FM uvádzajú autori u brankárok ($23,3 \pm 2,8$ %) a najnižšie zastúpenie u obrankyň ($19,4 \pm 2,4$ %, $p > 0,05$). Najvyššie percentuálne zastúpenie FM sme v nami sledovanom tíme zaznamenali u brankárky a pivotky (29,0 %), najnižšiu hodnotu u brankárky a spojok (14,6 %). Na základe nami zaznamenaných hodnôt nie je možné vyjadriť jednoznačne trend zastúpenia FM u jednotlivých hráčkových funkcií. Pri porovnaní s dostupnou literatúrou je potrebné zohľadniť rozdielnosť použitej metódy a nami použité predikčné rovnice prislúchajúce softvéru.

TBW (tab. 2) ovplyvňuje telesné zloženie a densitu FFM, a tým aj odhad percentuálneho zastúpenia FM a ostatných nepriamo merateľných parametrov vypovedajúcich o telesnom zložení. Dôležité je sledovať distribúciu TBW a jej zložky, prípadnú stratu vody v extracelulárnom priestore (pri nedostatočnom pitnom režime v čase zaťaženia, alebo po zaťažení) a najmä intracelulárnu zložku ($28,92 \pm 2,53$ l). Pri sledovaní segmentálneho rozloženia objemu TBW v tele na končatinách a trupe (obr. 1) je možné sledovať minimálne rozdiely v distribúcii tekutín na dolných končatinách. Signifikantný rozdiel sme zaznamenali medzi hornými končatinami ($p < 0,01$). Z pohľadu intraindividuálneho hodnotenia zastúpenia objemu tekutín v končatinách boli zistené asymetrické rozdiely v prospech dominantnej hornej končatiny. Rozdiel pri horných končatinách je zrejme daný tým, že hráčky realizujú hody jednou pažou, kde pri porovnaní s iným športovým odvetvím, napr. futbal používa elitný hráč ku kopu obe dolné končatiny symetricky (uvolnenie na obe strany, beh, obranné pohyby) a počet odrazov nie je tak veľký, aby spôsobil prípadný výrazný rozdiel. Rovnako môžeme konštatovať dostatočne vyvinutý korzet trupu ($19,58 \pm 1,64$ l) pri porovnaní s normami pre bežnú populáciu a prevahu aktívnej hmoty na horných končatinách pri porovnaní s bežnou populáciou resp. s iným športovým odvetvím, napr. už spomínaný futbal, kde dominuje aktívna hmota prevažne na dolných končatinách. V prípade vnímania segmentálneho rozloženia tekutín ako jedného z indikátorov možnej svalovej dysbalancie získané dáta indikujú nevyhnutnosť realizácie kompenzačných cvičení pre odstránenie resp. zníženie bilaterálneho deficitu u horných končatín. Pri zistení svalových dysbalancií nami zvolenou metodikou, prípadne v kombinácii s funkčným vyšetrením fyzioterapeuta, alebo pri prípadných zraneniach hráčky, je možné zmenami distribúcie tekutín v jednotlivých segmentoch tela sledovať priebežné zmeny pri náprave vzniknutých dysbalancií, resp. pri liečení zranení hráčky. Sledovanie biologických a fyziologických parametrov je však potrebné realizovať nie jednorázovo, ale počas vybraných období ročného tréningového cyklu, a tieto hodnoty následne sťahovať k tréningovému zaťaženiu a času zotavenia (Bresciani et al., 2010), prípadne kombinovať s inými vyšetreniami (funkčné vyšetrenie svalových dysbalancií, stabilometria, vyšetrenie pomocou izokinetickej dynamometrie).

Záver

Jednotlivé parametre telesného zloženia vypovedajú o hodnotách prislúchajúcich športovkyňam elitnej úrovne. Sledovanie telesného zloženia na základe zámerného výberu populácie (národný tím) preukázalo, že hodnoty neaktívnej hmoty (FM) u elitných hráčok by sa mali pohybovať na úrovni $20,16 \pm 4,08$ % pri meraní pomocou bioimpedančnej metódy. Nami sledované údaje sú porovnania schopné so štúdiami, u ktorých boli parametre telesného zloženia sledované pomocou bioimpedančnej analýzy. V interin-

dividuálnom porovnávaní boli zistené rozdiely z hľadiska hráčskej funkcie, nie je však možné výsledky generalizovať na základe nedostatočného počtu hráčok. Segmentálne rozloženie tekutín ukázalo signifikantný rozdiel v zastúpení tekutín u horných končatín, čo vypovedá o nerovnomernom rozvoji aktívnej hmoty u hádzanárok a indikuje potrebu príslušnej a cielenej kompenzácie s cieľom redukcie bilaterálneho deficitu medzi končatinami. Nami prezentované dáta môžu pomôcť ako istý top štandard pre porovnávanie kvality telesného zloženia pre hráčky nižšej výkonnostnej úrovne s cieľom optimalizácie a kompenzácie zistených rozdielov.

Literatúra

- BAYIOS, I.A., BERGELES, N.K., APOSTOLIDIS, N.G., NOUTSOS, K.S., KOSKOLOU, M.D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *J Sports Med Phys Fitness*, 46, 271-80.
- BRESCIANI, G., CUEVAS, M.J., GARATACHEA, N., MOLINERO, O., ALMAR, M., DE PAZ, J.A., MARQUEZ, S., GONZALEZ – GALLEGO, J. (2010). Monitoring biological and psychological measures throughout an entire season in male handball players. *European Journal of Sport Science*, 10(6), 377-384.
- DÖRHÖFER, R.P., PILICH, M. (2007). *Das BIA – Kompendium*, III. Ausgabe. Data Input GmbH, Darmstadt.
- GRANADOS, C., IZQUIERDO, J., IBANEZ, J., BONNABAU, E., GOROSTIAGA, E. M. (2007). Difference in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur female handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 28(10), 860-867.
- GRANADOS, C., IZQUIERDO, M., IBÁNEZ, J., RUESTA, M., GOROSTIAGA, E.M (2008). Effects of an Entire Season on Physical Fitness in Elite Female Handball Players. *Med Sci Sports Exerc*, 40(2), 351-361.
- HASAN, A.A., RAHAMAN, J.A., CABLE, N.T., REILLY, T. (2007a). Anthropometric profile of elite male handball players in Asia. *Biology of Sport*, 24(1), 3-12.
- HASAN, A.A., REILLY, T., CABLE, N.T., RAMADAN, J. (2007b). Anthropometric profiles of elite Asian female handball players. *J Sports Med Phys Fitness*, 47, 197-202.
- CHAOUACHI, A., BRUHELLI, M., LEVIN, G., BOUDHINA N.B.B., CRONIN, J., CHAMARI, K. (2009). Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team – handball players. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 151-157.
- JARIC, S., UGARKOVIC, D., KUKOLJ, M. (2001). Anthropometric, strength, power and flexibility variables in elite male athletes: Basketball, handball, soccer and volleyball players. *Journal of Human Movements Studies*, 40(6), 453-464.
- KATIĆ, R., ČAVALA, M., SRHOJ, V. (2007). Biomotor Structures in Elite Female Handball Players. *Collegium Antropologicum*, 31(3), 795-801.
- KYLE, U. G., BOSAEUS, I., DE LORENZO, A. D., DEURENBERG, P., ELIA, M., MANUEL GOMEZ, J., et al. (2004). Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition*, 23(6), 1430-1453.
- MALÁ, L., MALÝ T., ZAHÁLKA, F. TŮMA, M., BUNC. V. (2011). Body composition of elite female handball players. *Acta Universitatis Carolinae Kinanthropologica*, 47(1), 131-140.
- MALÁ, L., MALÝ, T., ZÁHÁLKA, F. (2008), Profil telesného zloženia juniorských reprezentantov v jude. *Česká kinantropologie* 3, 94-103.
- MELROSE, D.R., SPANIOL, F.J., BOHLING, M.E. (2007). Physiological and Performance Characteristics of Adolescent Club Volleyball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 21(2), 481-486.
- MOHAMED, H., VAEYENS, R., MATTHYS, S., MULTAEL., M., LEFEVRE, J., LENOIR, M., PHILPPAERTS, R. (2009). Anthropometric and performance measures for the development of talent detection and identification model in youth handball. *Journal of Sports Science*, 27(3), 257-66.
- MUSAIGER A.O., RAGHEB, M.A. & AL – MARZOOQ, G. (1994). Body composition of athletes in Bahrain. *Br J Sp Med*, 28(3), 157-159.

REILLY, T. (1996). Fitness assessment. In T.REILLY (Ed.), *Science and Soccer* (pp. 25-50). London: E & FN Spon.

SIBILA, M., PORI, P. (2009). Position-related differences in selected morphological characteristic of top-level handball players. *Collegium Antropologicum*, 33(4), 1079-86.

SPORIŠ, G., VULETA, D., VULETA J.D., MILANOVIĆ, D. (2010). Fitness Profiling in Handball: Physical and Physiological Characteristics of Elite Players. *Collegium Antropologicum*, 34(3), 1009–1014.

SRHOJ, V., MARINOVIC, M., ROGULJ, N. (2002). Position Specific Morphological Characteristic of Top-Level Male Handball Players. *Collegium Antropologicum*, 26(1), 219-227.

SRHOJ, V., ROGULJ, N., ZAGORAC, N., KATIĆ, R. (2006). A new model of selection in women's handball. *Collegium Antropologicum*, 30(3), 601-605.

VAN DEN TILLAAR, R., ETTEMA, G. (2004). Effect of body size and gender in overarm throwing performance. *European Journal of Applied Physiology*, 91(4), 413-418.

VISNAPUU, M., JÜRIMÄE, T. (2008). The influence of basic body and hand anthropometry on the results of different throwing in young handball and basketball players. *Antropologischer Anzeiger*, 66(2), 225-236.

ZAPARTIDIS, I., VARELTZIS, I., GOUVALI, M., KOROROS, P. (2009). Physical Fitness and Anthropometric Characteristics in Different Levels of Young Team Handball Players. *The Open Sports Sciences Journal*, 2, 22-28.

Internetové zdroje:

http://home.eurohandball.com/ehf_files/specificHBI/ECh_Analyses/2010/DEN/3/Trend%20Analysis.pdf

Fair play in the light of problems of today's sport

Fair play ve světle problémů současného sportu

Aleš Sekot

Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, Brno

Abstrakt

Sport jako sociálně kulturní fenomén sehrává v globálním měřítku stále významnější roli nejen v tradiční podobě jedinečné pohybové aktivity, ale zejména jako divácká forma masové kultury fascinující stále větší počet lidí bez rozdílu kulturní úrovně, rasy, politické orientace, náboženství či vzdělání. Sport zvyšuje svůj význam v rovině politiky sblížení národů a svoji výchovnou roli generuje zejména v širším kontextu vštěpování zásad fair play. Socializačně působí jak v rovině volnočasových pohybových aktivit, tak na úrovni vrcholového výkonnostního sportu. Sílicí orientace na maximální výkon a vítězství přináší i nové dimenze chápání institutu sportovní etiky a staví před odbornou sportovní veřejnost nové perspektivy výchovy k zásadám fair play a duchu olympismu jak na úrovni školní tělesné výchovy, tak v celkovém přístupu ke sportu zejména v rovině jeho vrcholové elitní úrovně.

Abstract

Sport as social and cultural phenomenon plays globally an important role in traditional form of unique physical activity, but also as spectator form of mass culture fascinating growing number of people of all cultural levels, races, political and religious orientation. Sport is growing its importance on the level of policy of mutual understanding of nations and its educational role generates above all in broader context the canon of fair play and olympism. Sport has socializational impact on the level of leisure physical activity as well in relevant context of high performance elite sport. Growing importance of maximal performance, victory, records and reward brings forth also new dimensions and apprehension of sport ethic and as a consequence puts before the sport public new perspectives of olympic education with accordance of fair play spirit. In such context we face new challenges not only on the field of physical education, but in all-round attitude to elite top sport.

Klíčová slova: sport, fair play, olympismus, sportovní etika, kultura, tělesná výchova, socializace

Key words: sport, fair play, olympism, sportive ethics, culture, physical education, socialization

K povaze soudobého sportu

Sport, stále frekventovanější pojem v našem každodenním životě i v odborné literatuře, vyjadřuje nikoli pouze jedinečnou pohybovou aktivitou a herní situací, nýbrž je zároveň i významným sociálním jevem. Sport patří k nejdiskutovanějším jevům společnosti nového tisíciletí. Jeho význam je dnes umocňován nesporným dopadem v rovině sociální, ekonomické i kulturní. Je ztělesněním obdivovaných hodnot radosti z pohybu, výkonu, zdraví a krásy. Stejně však odráží i řadu nově vyhocovaných problémů, kterým musí s obavami dnešní svět čelit. Bezbrhý komercializace, konzumní sedavý způsob života, drogová scéna, korupce, rasismus, násilí na stadionech – i to vše odráží svět sportu v míře, odpovídající jeho virtuální přitažlivosti a mediální působivosti.

Sport, jako sociálně kulturní fenomén moderní doby, bývá často ilustrován na pozadí *renesance olympijských ideálů*. V období zostřování konfliktů a mezistátních sporů je sportovní mírové soutěžení na mezinárodní úrovni v souladu se základní olympijskou myšlenkou považováno za hájemstvím usmíření a vzájemného porozumění a za impuls k řešení konfliktů a vhodnou bázi interkulturní spolupráce. Poslední dekády přinesly na globální aréně sportu zvýšení důrazu na princip rovnosti příležitostí, který byl v rovině práv barevných více méně naplněn, zatímco ve sféře rovného uplatnění žen ve sportu je situace stále spíše komplikovaná či nepřehledná. Dnes jsme nicméně svědky toho, že sport v řadě případů

přispívá k procesům emancipace zejména rozvojových zemí, nabízí možnosti posílení národní identity, posilování respektu ke státním symbolům. V individuální rovině je i významnou platformou budování osobních kariér a prestiže. Sport tak přímo či zprostředkovaně pomáhá budovat fungující globální společnost v souladu s principem „jednoty v různosti“.

V obdobné míře to platí i o třídní, etnické či rasové logice ve sportu, kdy se zejména v naší současné sociálně pedagogické praxi má zato, že aktivní sport může být účinným *výchovným nástrojem* pro utváření pozitivních charakterových rysů. Vzdor skutečnosti, že sport je s dominantní kulturou a ideologickým systémem provázán v různých mnohdy protichůdně působících vztazích a závislostech. Síla daného a z globálního pohledu rozrůzněného kulturního prostředí je tedy natolik silná, že lze jen s velkými obtížemi jednoznačně zobecňovat zdroje, projevy a důsledky fungování sportu ve společnosti.

Na půdě *politiky* pak sport mnohdy vyvolává asociace s pocity národního sebevědomí a státní identity, v mnoha zemích jsou sportovní úspěchy využívány či zneužívány ke zvýšení renomé v globálních politických vztazích. Sport hraje nezastupitelnou úlohu i na půdě *výchovy a vzdělání*, když se stal integrální součástí školního života pro stamiliony studentů v soudobém světě. A to jak v rámci výuky tělesné výchovy, tak na kolbištích středoškolských a vysokoškolských soutěží, přeborů a závodů.

V kontextu povahy naší kulturní sféry se *sport* z hlediska socializačních účinků projevuje vzhledem k perspektivám rozvíjení principu *fair play* zejména jako:

- příležitost prověřovat a rozvíjet vlastní schopnosti a identitu i mimo rámec sportu;
- přístup ke zkušenostem mimo rámec šatny a hrací plochy;
- formování nových vztahů, včetně sféry mimo sport;
- poučení, jak sportovní zkušenost možno prakticky využít i v jiných oblastech života;
- příležitost jednat s jedincem jako s komplexní osobností a nikoli jako jednostranně rozvinutým sportovcem;
- šance být kompetentní, zodpovědný a uznávaný i mimo úzký rámec sportu (Coakley, 2001, s. 92–93).

Přitom *výkonnostní vrcholový sport* je založen na principu *sportovní etiky* budované na ideji, že sportovní mistrovství je výsledkem systematické oddanosti sportovní přípravě, ochotě k oběti a zřeknutí se běžných standardů osobního života. Oproti tomu *zájmový rekreační sport* jako aktivita volného času spatřuje ve sportování cíl sám o sobě, kombinaci mezi fyzickou aktivitou a prostředím, cestu k osobnímu prožitku, utužení fyzické kondice a psychické pohody, kdy soupeř není nepřítel, ale vítaný prostředek prověření sportovních dovedností (Coakley, 2001, s. 94–95).

Širší kontext uplatňování *principu fair play ve sportu* má své nezpochybnitelné filozofické a etické dimenze. První vyjadřuje prohlubování propasti mezi vrcholovým elitním sportem a rekreačně kondičním sportem: Sport se globalizuje jako jedinečná divácká forma masové kultury, zároveň však ztrácí stálou masovou základnu aktivně a pravidelně sportujících. Takovéto společenské klima umožňuje vznik elitářského a protekčního individualismu sportovních hvězd, usnadňuje slábnutí autority morálních stimulů a na cestě k dosahování fantastických výkonů a rekordů přináší i nečisté, neférové metody a cesty k jejich dosahování (Oborný, 2001, s. 18–19).

Negativních tendencí ve sportu a jejich dopadů na mravní úroveň společnosti si všímá *sportovní etika*. Připomíná již diskutovaný fakt, že dnešek je poznamenán houbou za kvantitativně pojatými výkony, když „etický výměr sportovce byl odsunut jako něco, co se nedá změřit“ (Hogenová, 1997, s. 105). Upozorňuje se, že současný ideál výkonu a produktivity staví do nového světla platnost a význam zásady *fair play*. Čestná hra, jednání v souladu se zásadami slušného sportovního chování, se ve výkonnostním sportu pokládají někdy spíše za slabost, nadbytečnou překážku žádoucího výkonu. Přitom se zapomíná na duch olympismem prostoupené sportovní etiky, který *fair play* přesahuje nikoli pouhým respektováním pravidel, nýbrž i tím, že v sobě nese pojmy přátelství, uznávání osobnostní jedinečnosti druhého a zejména široce pojímanou kategorii *sportovního ducha*.

Jistě se shodneme, že míra a povaha respektu k principům *fair play* se utváří zejména v mladém věku. Přitom se nacházíme v situaci, kdy se *sport mládeže* v našem prostředí vyznačuje privatizací spojenou

s růstem komerčních či privátních organizací a slábnoucím významem financování sportovně pohybových aktivit z veřejných zdrojů. Zejména mládež je na všech úrovních sportu motivována k dosahování stále lepších výsledků (etika výkonu), rostoucí počet programově a cíleně na výkon zaměřených tréninkových zařízení přináší i růst elitářství úzce specializovaných sportovců. Pozitivně protisměrným směrem naopak působí rostoucí popularita a masovost tzv. alternativních sportů, rozvíjející neorganizované pohybově-sportovní aktivity provozované s ohledem na možnosti a meze daných prostorových, materiálních, ekonomických a časových podmínek.

Obecně vzato však nesmíme pouštět ze zřetele, že princip fair play je ohrožován i v situacích, kdy hráči, atleti, sportovci a trenéři praktikují sice formálně legální, ale z etického pohledu pochybnou taktiku, kupříkladu verbální napadání a zneklidňování soupeře, účelové zkeslování vlastních schopností s cílem zmást soupeře, a získat si tak nad ním taktickou výhodu. Takováto praxe ve formě chvástavého zastrašování soupeře není sice vysloveně zaměřena na porušování herních pravidel, ale obecně je považována za neetickou.

Existují však i další praktiky, využívané a zneužívané v kontextu zrcadla sportovní etiky. Ta, jako koncept označující charakteristický rys proměn soudobého vrcholového sportu, je dnes chápána jako úporná snaha sportovců a realizačních týmů dosáhnout maximálního výkonu, vítězství, rekordů, odměny. A to i za cenu maximálního sebeobětování, bolesti, zranění či ztráty respektu před nepřekročitelným principem fair play. Na vrcholových úrovních některých sportů se tak postupně vytváří situace (level playing field), za které přizpůsobení se nastaveným parametrům maximálního výkonu a vítězství silně motivuje obcházení zásady fair play (doping v Tour de France, korupce ve fotbalu). Vzniká tak jakási nová podoba či rovina fair play, kdy rovnost přístupu ke sportovnímu klání „zaručuje“ rovné sdílení unfair prostředků. V krajním případě pak kupř. legalizace dopingů – výkon podporujících látek – jako rovnost na „startovní čáře“, může být považována za „férovou“. A ti sportovci, kteří z morálních či zdravotních důvodů doping odmítnou, ocitají se v nevýhodné soutěžní situaci, za kterou „si mohou sami“.

V rámci diskuzí na téma fair play ve sportu je třeba zmínit nově konstruovanou kategorii *hubris* – tendenci některých vrcholově výkonnostních sportovců přitahovat účelově za každou cenu diváckou pozornost a vytvářet image výjimečnosti i za cenu postupné ztráty kontaktu s reálným životem každodennosti a možných socializačních obtíží spojených s ukončením sportovní kariéry.

Školní tělesná výchova versus problematika fair play

Problematiky fair play je v našem kulturním prostředí téměř nemyslitelná bez výuky na poli školní tělesné výchovy. Plnějším zmapování problematiky školní tělesné výchovy přispívá i úroveň a *praktické uplatnění učitelů tělesné výchovy* v naší republice. Ukazuje se, že řada absolventů sportovních fakult vnímá studium jako pragmatickou účelovou možnost ve smyslu širšího uplatnění vysokoškolského diplomu kupříkladu ve stále u nás ne zcela jasné pozici „manažer“. Tato skutečnost jistě není dobrým východiskem pro zvyšování jak úrovně školní tělesné výchovy, tak širší perspektivou principu fair play pojmáného sportu v naší společnosti.

Zajímavým zjištěním je i povaha *atmosféry ve vyučovací jednotce tělesné výchovy*. Ta svou nepochybnou specifikou a diametrální odlišností od atmosféry v ostatních vyučovacích předmětech přináší i příznaky jisté neukázněnosti a pohodlnosti ve verbálním projevu učitele. Prakticky tak běží o vyšší frekvenci slangových a hovorových výrazů, nesprávný slovosled, vyšší výskyt jednočlenných vět, vyšší míru užití nespisovných koncovek a vyšší užití citoslovcí. Každý učitel tedy *mluví jinak ve třídě* při výuce teoretických naukových předmětů a *jinak v tělocvičně*. Verbální projev učitelů tělesné výchovy nemá tedy mnohdy očekávané kvality. V tomto směru se aktualizuje prospěšnost zavedení rétoriky ve studijních programech učitelství tělesné výchovy. Tím spíše, že zájem o rétoriku se stále ve všech oblastech společenského života zvyšuje (Karásková, Robotová, 2001 s. 138).

Doping, jako křivé zrcadlo hodnotového přístupu k zásadě fair play ve sportu, je odbornou literaturou považován za trvale aktuální jev sportovní scény. Přitom se připouští rozdíly v jednotlivých zemích. Vcelku jsme svědky spíše skeptického pohledu na možnosti vytěsnění dopingů ze sportu. Připomíná se přitom celkový duch soudobého *postmoderního pluralismu*, vyznačujícího se *nevázaností, růzností a to-*

leranci nahrazující tradiční hodnoty svobody, rovnosti a bratrství. S trpkostí je tak běžně konstatováno na praxe životní filozofie nechuti k univerzálním a obecně platným a uznávaným hodnotám. Projevuje se mnohdy převaha víry nad rozumem, rostoucí narcismus, účelovost jednání, obecné zpochybňování tradice a pevného hodnotového ukotvení. Právě účelovost se stává silným motivem dosahování mimořádných výkonů či adorace kultu tělesné krásy (nikoli ducha), a to i za cenu zneužívání dopingových látek. Celková permisivita v rámci soudobého společenského klimatu v naší kulturní sféře pak přináší růst drogové scény a dopingů jako specifického problému vztahu sportu a společnosti na přelomu tisíciletí.

Olympismus a fair play versus tělesná výchova

Soudobý systém vzdělávání je otevřený novým pedagogickým metodám, zejména univerzálně formulovaným sociálně apelujícím a morálně orientovaným hodnotovým poselstvím. Tělesná výchova tak ne cílí „pouze“ k podpoře tělesné zdatosti, ale je i nezastupitelnou platformou vštěpování poselství olympismu jako kulturního modelu spoluutvářejícího morální postoje, úctu k životu a lidskému jedinci, respekt před imperativem lidské důstojnosti.

Vzdělávací a sociální aspekt olympijské výchovy je umocňován především v prostředí pořádání olympijských her, kdy zvýšený zájem o olympijské klání může být vhodnou cestou – jako v případě Kanady v průběhu příprav na zimní olympiádu v Calgary – k posílení zájmu a sportovní volnočasové aktivity v přírodě a aktualizaci životních hodnot úspěchu (Žukowski, 2002). Olympijská výchova akcentující princip fair play vychází z džentlmenské zásady repektu před obecně přijímanými pravidly, ohledu k soupeři, zachování rovných šancí, odmítnutí principu nadřazenosti, minimalizování utrpení soupeře, zříkání se nezasloužených praktických výhod, nekompromisního přístupu k chybnému výkladu pravidel, zachování přátelské týmové atmosféry, důrazu na spolupráci (Krawczyk, 1998). Není však pochyb, že princip fair play má dobré podmínky pro všeobecné akceptování tam, kde v širším společenském prostředí, na půdě politiky, práva a ekonomiky jsou důsledně uplatňovány zákonné a morální normy, kde jasně funguje právní vědomí a kde korupce, protekcionismus a nepotismus stojí na samém dně společenských hodnot.

Vrcholový sport versus fair play – jak dál?

Řada problémů, spoluutvářející respekt k zásadě férového přístupu ke sportovnímu klání, se objevuje zejména na půdě *výkonnostního vrcholového sportu mládeže*. Z mnoha doporučení zaznívajících na tuto adresu na sebe upozornil před bezmála dvaceti lety sociolog Peter Donnelly, když nastínil základní trendy možných změn, které by se měly primárně odvíjet od:

- změn v celkové filozofii vrcholového sportu, jeho způsobu práce, pravidel a směřování, které by měly být zaměřeny jasně k právům a zájmům dětí a mládeže;
- vytváření přirozenějšího, tedy méně institucionálně kontrolovaného prostředí, které by podporovalo všestrannost individuálního rozvoje, růstu a vyspělosti (Donnelly, 1993, s. 95–126).

Jsme svědky dynamických změn v motivační struktuře všech „kolem sportu“. Sportovci nejsou mnohdy motivováni výkonem, ale odměnou za výkon či vítězství. Trenéři nejsou vždy hodnoceni za sportovní mistrovství svých svěřenců, nýbrž za počet vítězství či skóre, a v souladu s tímto principem jsou také účelově odvoláváni. Majitelé sportovních klubů nemusí být investičně motivováni láskou ke sporu, ale „pouze“ komerčními důvody. Vcelku však pro většinu sportovců a vyznavačů sportu je sport stále *hodnotou samou o sobě*, hodnotou v pravém smyslu jedinečnou, kdy radost z pohybu, slastný pocit únavy, zdravá soutěživost a divácká radost z vítězství je jedinečnou protiváhou šedi každodennosti. Sport tak vždy byl, je a jistě bude zejména fenoménem rozšiřujícím pozitivní obzory našich životů. Nic na tom nemění skutečnost, že jeho mediálně zjednodušující komerčně zaměřené formy celou mapu mnohostrannosti sportu značně zkreslují.

Na přelomu devatenáctého a dvacátého století zřejmě nikdo nedokázal odhadnout, do jaké míry se sport stane o sto let později národní a v jistém ohledu i globální posedlostí. Vzдор některým „romantickým názorům“ je evidentní, že sport je globálně mnohem populárnější a je silně vnímán jako ekonomické odvětví s obrovským kolotočem peněz, závratných kariér a obdivu. Nikdy v historii lidé nevěnovali tolik času sledování sportovních událostí a nikdy nebyli vystaveni tak masivnímu marketingovému a re-

klamnému působení, jako právě na půdě mediálně konzumovaného sportu. Nikdy si lidé nepořizovali tolik sportovního oblečení a sportovní výbavy, nikdy jsme nebyli svědky takové loajality fanoušků a mediálního zájmu o sport jako právě dnes.

Na horizontu budoucího vývoje sportu se neobjevuje žádný vážný důvod, proč by se měla a mohla situace v tomto ohledu měnit. A to jak na straně poptávky, tak na straně nabídky. Poptávka otevírá zejména v některých regionech soudobého světa velké možnosti růstu v kontextu sociálně podmíněných změn ve struktuře hodnot, životního stylu, forem aktivit volného času, životní úrovně. A nabídka, ta je ze strany sportovního průmyslu schopna technicky zajistit téměř jakékoli požadavky na mediální sportovní zážitky.

Na prahu nového tisíciletí se tak zdá, že sport jako sociální fenomén, v souladu se základními charakteristikami světa, jehož je součástí, přinese ještě vyšší míru využití sofistikované techniky, větší koncentraci financí a silnější provázanost na mediální technologie než ve století dvacátém.

Povahu soudobého sportu, zejména jeho vrcholová olympijská úroveň, ovlivňuje významnou a rostoucí měrou jeho globálně nastavená *medializace*. Sport se tak stává jedním z nejsilnějších globálních idiomů srozumitelných v širším kontextu kulturní, politické, sociální či etnické plurality. Tím spíše, že vliv médií narůstá úměrně s dramatickým rozvojem dělby práce a nárůstem zprostředkovaných informací. Jsme svědky dynamického rozvoje *globální mediální sportovní sítě* s řadou speciálních sportovních kanálů a programů. Mediální sport je nesmírně přitažlivou podívanou a přímé přenosy z olympijských her či světových mistrovství sledují miliardy diváků ve více než dvou stech zemích všech kontinentů. Nepřekvapuje proto převažující nejpřednější zastoupení sportovních přenosů v dvacíte nejsledovanějších pořadů v dějinách televize (Maguire at al., 2002, s. 50). Média vybírají, tlumočí a interpretují sportovní akce s cílem zaujmout a udržet pozornost diváka. S tím související vzájemná závislost vztahů mezi sportovními organizacemi, mediálními společnostmi a marketingovými agenturami je nepochybně životadárným zdrojem existence komerčního diváckého sportu (Sekot, 2006, s. 199–212). Tato skutečnost nepochybně výrazně napomáhá rozvoji a šíření sportu, jeho popularitě, znalostem o jednotlivých i méně známých odvětvích, přináší řadu prožitků. Přitom však média neprezentují vrcholové sportovce vždy jako vzory hodné následování, ale – ve snaze „za každou cenu“ přitáhnout pozornost diváků a reklamních agentur – cestou skandalizování, odsuzování a zatracování negativních stránek zejména vrcholového sportu, který zpravidla odráží úpornou snahu sportovců či trenérů vyhnout se neúspěchu či neschopnost sportovců vyrovnat se s nároky (a nástrahami) vrcholové sportovní kariéry. Pro média je tak téma zneužívání dopingových prostředků, účelové porušování pravidel, korupce či osobního selhání sportovní hvězdy neodolatelným zpravodajským tématem. Přitom však mnohdy dochází ke zjednodušenému dojmu, že ve sportu je možné, ba žádoucí podvádět. Tedy, že princip fair play je spíše než nepřekročitelná zásada fungování sportu na všech úrovních spíše líbivou etickou nálepkou.

Pro média (a konzumenty masových médií) je neodolatelná i scéna „kultu hvězd“, když zejména „pikantní“ historky z jejich osobního života jsou medializovány jako trvale vděčné téma zajíšťující „mediální konzum“ (Dovalil, 2008, s. 5–8). Z hlediska hodnotového působení sportu, v kontextu obrany jedinečného poslání principu fair play, je pak nutno pečlivě zvažovat důsledky skutečnosti, že dramatické změny ve sportu na pozadí zesilujícího významu médií, profesionalizace, komercializace a sponzorství udělují světu sportu a jeho hvězdným představitelům rostoucí sociální a kulturní status. Ten je však spojován i s hodnotovým a etickým poselstvím vysílaným do společnosti, a stává se tak jedním z důležitých aspektů sociálně kulturní povahy sportu. Sláva – včetně té sportovní – se dnes utváří v reálném čase ve smyslu viditelné známosti cestou generování celebrit, zatímco v minulosti všeobecná známost a proslulost znamenala časem prověřenou velikost, význam, důležitost, silné pozitivní hodnotové poselství. Slávu lze fabrikovat či generovat (ve sportu nepochybně vždy na bázi výkonu), lze produkovat celebrity, nelze však uměle vytvářet hodnotové vzory hrdinů. I pro svět sportu platí, že princip fair play je nesmazatelně generován zejména pozitivními heroickými nositeli následováníhodných jedinečných skutků, hvězdy pak evokují spíše „velké jméno“. Nezapomínejme proto, že pěstování principu fair play ve sportu je spojeno i se sportovním hrdinstvím, na rozdíl od celebrit trvale vrytých v paměti jako součást hodnotového poselství sportu (Sekot, 2008, s. 174–177).

Olympijské hnutí – ideová a organizační báze principu fair play ve sportu

Předvídat budoucí vývoj sportu znamená zabývat se i možnostmi a mezemi dalšího vývoje *olympismu*. Principiální názory expertů z hlediska tendencí v tomto ohledu zaznamenaly řadu důrazů, které lze zobecnit:

- Olympijské hry jako výraz moderní kultury budou věčné.
- Globalizace olympismu a olympijského hnutí povede ke znevýhodňování sportu v rozvojových zemích.

Rychlý rozvoj nových netradičních sportů bude přitahovat rostoucí počet mladých lidí, a tak poroste tlak na jejich postupné zařazování do programového rámce OH.

Bude třeba globálně řídit a koordinovat počet regionálních, mezinárodních a světových sportovních soutěží.

Vzorovými zeměmi harmonizace sportu pro všechny a vrcholového sportu budou země jako Norsko, Finsko, Německo, Austrálie a Kanada.

Dojde k posílení role národních olympijských výborů (Dovalil a kol., 2004, s. 185).

Aktuální impulzy dalšího směřování olympijského hnutí přinesl zejména XIII. olympijský kongres a 121. zasedání Mezinárodního olympijského výboru v Kodani v říjnu 2009. Hlavním posláním tohoto významného shromáždění bylo zhodnocení stavu olympijského hnutí ve vyvíjející se globální společnosti dneška a posouzení budoucnost tohoto hnutí s cílem poskytnout všem jeho složkám a dalším zainteresovaným stranám vodítka, návrhy a doporučení pro jeho propagaci a harmonický rozvoj v rámci společnosti jako celku. 1 249 účastníkům Kongresu předsedal Jacques Rogge, předseda Mezinárodního olympijského výboru. V průběhu třídního shromáždění zaznělo 453 příspěvků členů olympijské rodiny a 1 319 příspěvků veřejnosti. Myšlenky, návrhy a úvahy obsažené v těchto příspěvcích byly zaznamenány a vzaty v úvahu při formulování následujících *doporučení* (XIIIe Congres olympique Copenhagen, 2009):

Sportovci mají v olympijském hnutí ústřední význam. Organizačně se opírají o struktury místních sportovních klubů, národních a mezinárodních sportovních federace a národních olympijských výborů. Sportovci musejí být součástí orgánů olympijského hnutí, které by měly zajišťovat, aby všichni sportovci mohli soutěžit za rovných podmínek. Nejvyšší prioritou celého olympijského hnutí je boj proti dopingu vycházející z principu nulové tolerance. Stejně tak by sportovci a jejich zástupci měli aktivně přispívat k tomu, aby v olympijském sportu nebylo místo pro podvádění a aby se přikládal maximální význam dodržování olympijské zásady fair play. Důležitou prioritou pro celé olympijské hnutí musí být ochrana tělesného a duševního zdraví všech sportovců. Pozornost je nutné věnovat specifickým potřebám sportovců s postižením.

Všechny složky olympijského hnutí a další zainteresované strany (včetně manažerů, agentů a sponzorů) by pomocí kodexu ochrany práv sportovců měly brát v potaz současné trendy nadměrného naplňování tréninkových rozvrhů, programů soutěží a kalendářů sportovních akcí, které mohou sportovce, a zejména mladé sportovce, poškozovat z hlediska jejich výkonnosti, zdraví i nasazení, a respektovat imperativ programů profesního rozvoje sportovců ve smyslu tzv. dvojí kariéry. Doporučuje se ustavit komisi MOV, která by měla na starosti záležitosti související s trenéry, instruktory a realizačními týmy sportovců.

Nově se za silící vysokou prioritu pokládá rozvoj uživatelsky přívětivých a přístupných komunikačních kanálů umožňujících všem sportovcům a organizacím sportovců pravidelně šířit a sdílet informace. Olympijské hnutí znovu potvrzuje svůj důrazný nesouhlas s účelovými změnami státní příslušnosti sportovců (tzv. obchodováním s občanstvím a cestovním pasem), které představují zneužití ducha soutěživosti, jež je sportovnímu světu vlastní.

Olympijské hry jsou sice všeobecně uznávány jako jedinečná a prvotřídní událost, která všem účastníkům a divákům zaručeně přináší bohatství nezapomenutelných zážitků, přesto je však zásadně důležité, aby MOV vyvíjel veškeré úsilí k zachování postavení her jako prvořadé události. Tak bude zajištěno

co největší osvojení a prosazení základních principů a hodnot olympismu, jež jsou svrchovaným způsobem ztělesňovány právě olympijskými hrami. OH musí být založeny na principu univerzálnosti, zahrnujícím přístup k soutěžím, sportovní infrastruktuře a pořádání špičkových sportovních událostí, když ve svém nejvlastnějším základu znamená otevřený přístup všech národů a všech kultur ke sportu, od místní úrovně až po úroveň olympijskou, a ke všem výhodám a příležitostem, které sport přináší. Tímto principem by měla být inspirována práce celého olympijského hnutí. Olympijské hnutí musí přitom zajistit, aby olympijské hry zachovávaly jak olympijské hodnoty, tak zásady ochrany životního prostředí, a reagovaly na potřeby mladé generace sportovců a posilovaly rovnost pohlaví a rovnost příležitostí.

Z hlediska struktury olympijských her je nutné provádět další výzkum s cílem porozumět, jak jednotlivé sporty a disciplíny v rámci olympijského programu přispívají k celkové hodnotě her, včetně posuzování přitažlivosti a atraktivity her na dynamickém celosvětovém trhu. MOV by měl zvážit vytvoření souboru minimálních požadavků, které by města ucházející se o pořádání her musela splnit předtím, než by mohlo být zvažováno jejich zařazení do fáze kandidatury.

Struktura olympijského hnutí musí jasně odrážet odhodlání realizovat politiku vedoucí k podpoře porozumění a sdílení univerzální povahy sportu. Olympijské hnutí se tak bude moci přiblížit svému konečnému cíli, kterým je zdravější společnost vyznačující se větší rovností a větší tolerancí, zbavená předsudků a rozdělení a neposkrvrněná diskriminací a nespravedlností. Měly by být rozvíjeny vhodné institucionalizované formy vzájemně výhodné spolupráce a partnerství mezi vládami a členy olympijského hnutí v oblastech, jež by měly zahrnovat: rozvoj a podporu zapojení do sportu pro všechny, pořádání sportovních soutěží pro mladé lidi na celém světě, ochranu zdraví mladých lidí a sportovců, boj proti dopingu a podporu pro sportovce na konci jejich dráhy v závodním sportu, kteří zažívají přechod do života mimo sportovní scénu.

Při vědomí a uznání skutečnosti, že olympijská symbolika je majetkem MOV, by olympijské hnutí mělo vždy přispívat k ochraně olympijské symboliky, zejména olympijského symbolu a olympijských emblémů. Olympijské hnutí by mělo přijímat vhodná opatření pro prosazování těsnějších vztahů mezi sportem, kulturou a vzděláváním, a to prostřednictvím olympijských her a olympijských her mládeže a prostřednictvím podpory a povzbuzování aktivit, jako je Mezinárodní olympijská akademie, národní olympijské akademie, olympijská muzea nebo síť olympijských muzeí.

Olympismus a mládež vytváří spojení, vyjadřující potřebu rozšířit cestou šíření myšlenky nezastupitelné úlohy sportu v životě jedince a společnosti, zvyšující vliv na mladé lidi na celém světě s využitím sportu jako katalyzátoru jejich vzdělávání a osobního rozvoje. Pro zajištění vyšší účasti na tělesných aktivitách a sportu a kvůli podpoře zdravého životního stylu by měly být vlády vybízeny, aby se snažily intenzivněji spolupracovat se sportovními organizacemi a mladými lidmi tak, aby sportovní aktivity zaujímaly významné místo ve školách všech úrovní pro žáky všech věkových skupin. Přitom olympijské hry mládeže představují v historii moderního olympijského hnutí jedinečnou příležitost zvýšit celosvětově laťku, pokud jde o realizaci vzdělávacích a sportovních programů pro všechny mladé lidi, a stanovit budoucí kroky MOV a olympijského hnutí týkající se vzdělávacích a sportovních programů pro mládež.

Hodnotové směřování soudobého sportu

Sociologický hodnotově motivovaný zájem o sport je do značné míry stimulován prohlubující se propastí mezi zájmovými volnočasovými sportovními aktivitami na jedné straně a dynamikou elitního profesionálního sportu na druhé straně. Rozporuplný vývoj sportu v tomto kontextu vyvolává následující zdroje napětí:

1. Mnohdy neslučitelné zájmy mezi elitním a klubovým sportem v rovině odborného vedení, financování, hodnotového směřování, budování relevantní infrastruktury či tvorby kalendáře sportovních akcí.

2. Rozdílnost mezi vysoce individualizovanými potřebami a cíli elitních atletů, ocitajících se v izolaci od klubového sportu, a kolektivními potřebami a cíli širší členské základny, tedy rozpor mezi krajně utilitárním chápáním sportu a vnímáním sportu jako vysoce sociálně hodnocené celoživotní potřeby.
3. Napětí mezi účelově racionálním byrokratickým modelem profesionálního sportu adorujícím modernizaci a změnu, a klubovým voluntaristickým akcentem na trvalost, stabilitu a kontinuitu.
4. Odpor regionů, teritorií a států akcentující širokou členskou základnu sportu vůči centralizačním snahám úzké vrstvy vrcholové reprezentace (Green, Houlihan, 2005, s. 169–170).

Zásadním dokumentem postavení sportu ve společnosti v naší kulturní sféře je „Amsterodamská deklarace“, funguje i Evropská konference ministrů zodpovědných za sport a Řídící výbor Rady Evropy pro sport. *Panevropská spolupráce* v oblasti sportu tak v centru pozornosti rozvíjí i s výhledem do budoucnosti témata: Podpora sportu pro všechny jako prostředku na zlepšení kvality života, ulehčení sociální integrace a upevnění sociální soudržnosti zejména mezi mladými lidmi či posilování tolerance pomocí sportu a ochrana sportu před nástrahami, kterým v současnosti čelí. Akcentuje trvale nezastupitelný hodnotový význam akcí jako výchova mládeže sportem, olympijský program solidarit, ekonomický význam sportu, antidopingová opatření, úsilí o etický, bezpečný a zdravý sport.

Obdobně orientovaný *Program Eurofit* je zaměřený na zkoumání rychlosti, vytrvalosti, síly a pohybových dovedností školní mládeže a dospělých. Usiluje o snížení, případně eliminování dopingů ve sportu na všech jeho úrovních cestou omezení nedovoleného obchodování výkonnost podporujících prostředků, zvýšením účinnosti protidopingových testů, podporou výchovných a osvětových programů a zabezpečením efektivnosti trestů za doping. Navíc se aktuálně zamýšlí nad možnostmi prevence násilí na sportovních stadionech a věnuje se v této souvislosti oživení praktických dopadů „triády“ sport, tolerance a fair play.

Důraz na *masovost sportování* jako celoživotní volnočasové zájmové kondiční aktivity považujeme za společensky nejdůležitější stránku budoucího vývoje sportu, který by měl na prvním místě vycházet vstříc zásadě všestrannosti zdravého rozvoje osobnosti jako jednoho z nezastupitelných předpokladů harmonického rozvoje společnosti.

Literatura:

- COAKLEY, J. 2001. *Sport in Societies: Issues and Controversies*. New York: McGraw-Hill.
- DONNELLEY, P. 1993. Problems associated with youth involvement in high performance sports. *Intensive Participation in Children's Sports*. Champaign, IL: Human Kinetics. S. 186 – 193.
- DOVALIL, J. A kol. 2004. *Olympismus*. Praha: Olympia.
- DOVALIL, J. 2008. Poznámky k současnému mediálnímu obrazu sportu.
- FAIR PLAY EDUCATION IN SCHOOLS: A SHARED RESPONSIBILITY. 2011. Praha: ČOV
- Média, sport a jejich role v aktivním životním stylu*. Praha: Univerzita Karlova.
- GREEN, M., HOULIHAN, B. 2005. *Elite Sport Development*. London+New York: Routledge.
- HODAŇ, B. 2000. Fair play – teorie a skutečnost. *Fair play v postmoderním světě*. Olomouc: Hanex. S. 231 – 235.
- HOGENOVÁ, A. 1997. *Etika a sport*. Praha: FTVS UK.
- JANSA, P., KOCOUREK, J. 1999. Uplatnění absolventů Pedagogických a Tělovýchovných fakult České republiky v učitelství tělesné výchovy. *Česká kinantropologie*. č. 1, s. 29 – 43.
- KARÁSKOVÁ, V., ROBOTOVÁ, M. 2001. Jazyková kultura aneb Jak mluví učitel tělesné výchovy. *Česká kinantropologie*. č. 1, s. 133–139.
- KRAWCZYK, Z., i wsp., 1998. „Sport dla wszystkich w społeczeństwach postindustrialnych”. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, no. 1.
- MAGUIRE, J. et al. 2002. *Sport Worlds. A Sociological perspective*. Champaign: Human Kinetics.

- OBORNÝ, J. 2001. *Filozofické a etické pohľady do športovej hmanistiky*. Bratislava: FTVS UK.
- XIIIe Congres Olympique Copenhagen 2009*. Lausanne: Comité International Olympique, 2009.
- SEKOT, A. 2006. *Sociologie sportu*. Brno: Paido a Masarykova univerzita.
- SEKOT, A. 2008. *Sociologické problémy sportu*. Praha: Grada Publishing.
- ŽUKOWSKI, R. 2002. Inicjatywy polskie na tle światowej promocji edukacji olimpijskiej. In: R, Z., Żukowscy (eds.), *Zdrowie i sport w edukacji globalnej*. Warszawa: AWF.

Spoločensko-politické determinanty českého vysokoškolského športu

Socio-political determinants of the Czech university sport

Ján Grexa

Abstrakt

Vysokoškolský šport je historicky najstaršia forma moderného športového hnutia, ktorý sa rozvíjal ako stavovská študentská organizácia. Cieľom nášho príspevku je stručne analyzovať, do akej miery rešpektovali spoločensko-politické pomery stavovský ráz a špecifickosť českého vysokoškolského športu v podmienkach Rakúsko-Uhorskej monarchie, demokratickej i socialistickej čs. republiky. K špecifikám českého vysokoškolského športu patrila symbióza telovýchovno-športovej činnosti s vedeckým výskumom telesnej výchovy, akceptovaním moderných telovýchovných sústav a netradičných športov.

Abstract

Historically, a University sports movement is the oldest form of the modern sports movement, which was developed on the base of the student professional organization. The aim of this paper is to briefly analyze the the context of socio-political and specific conditions in relation with 'student state' feature in Czech university sport in terms of Austro-Hungary monarchy, democratic and socialist Czechoslovak Republic. There is a specific feature of the Czech university sport which is a symbiosis of sport-science research activities in physical education, acceptance of modern physical education system and nontraditional sports.

Kľúčové slová: Český vysokoškolský šport, stavovská organizácia, telovýchovné a športové hnutie
Key words: Czech university sport, student professional organization, physical education and sport movement

Úvod

Vysokoškolský šport je historicky najstaršia forma moderného športového hnutia. Od čias jeho formovania novoveký šport a vysoké školy predstavujú tradičné spojenectvo. Moderný šport, do ktorého sa transformovalo dedičstvo hier a zábav z predchádzajúcich období, sa primárne formoval v prostredí anglických stredných a vysokých škôl. V anglickom školskom prostredí sa súběžne kreovala nová športová filozofia, chápanie športu ako významného prostriedku prípravy gentlemana na nový životný štýl, spájaný s princípmi fair play (Grexa 2007). Športová činnosť študentov sa od počiatku spájala s výchovou a formovaním osobnosti, zmyslom pre česťnosť, rovnosť šancí, spravodlivosť, samostatnosť, vytrvalosť, cieľavedomosť (Kössl; Štumbauer; Waic 2006). Tvorili sa nové pravidlá, vznikala adekvátna terminológia, stavali sa organizačné základy športu. Základnou organizačnou jednotkou športu sa stal a stále je športový klub, ten má tiež korene na pôde stredných a vysokých škôl Anglicka (Rugby, Cambridge, Eton, Harrow, Oxford).

Práve výchovná stránka športu podnietila Pierra de Coubertina k myšlienke obnovenia olympijských hier. Úzko s tým súviselo i vzkriesenie kalokagatického ideálu a tieto isté podnety viedli Františka Smotlachu k založeniu organizovaného vysokoškolského športu. Cieľom jeho snáh bola dobrovoľnosť a pravidelnosť vykonávania telesných aktivít, disciplína, obetavosť a spolupráca, koexistencia rekreačného a výkonnostného športu, skrátka antický kalokagatický ideál v novovekej podobe.

Vysokoškolský šport vznikol a rozvíjal sa ako stavovská študentská organizácia s typickými špecifikami. Cieľom nášho príspevku je stručne analyzovať, do akej miery rešpektovali spoločensko-politické pomery „stavovskosť“ a špecifickosť vysokoškolského športu v podmienkach Rakúsko-Uhorskej monarchie, demokratickej i socialistickej čs. republiky.

Nepovažujeme na tomto mieste za potrebné potvrdzovať správnosť názoru o práve na rešpektovanie osobitností vysokoškolského športu, jeho špecifickosť je neodškriepiteľná. Oprávnený pocit študentskej stavovskej športovej hrdosti má nielen vecné, ale priamo historické zdôvodnenie. K špecifikám české-

ho vysokoškolského športu nesporne patrila symbióza telovýchovno-športovej činnosti s vedeckým výskumom telesnej výchovy. Rovnako ako aj zmysel pre modernu, *Vysokoškolský šport* (VS) držal „prst na tepe doby“, preto bol propagátorom nových telovýchovných sústav a netradičných športov. Výraznejšie ako iné subjekty aplikoval šport ako výchovný prostriedok a nevyhnutnú súčasť kreovania harmonickej osobnosti. Zároveň to bola inštitúcia nielen školská, teda s úradnou správou, ale aj vyslovene študentská s vlastnou samosprávou. Svojráznosť vysokoškolského športového prostredia v kocke ilustruje životný štýl v medzivojnovnej Strakovej akadémii. Tu bol koncentrovaný typický študentský naturel – mladosť, elán, štúdium a telesný pohyb. Ale aj kamarátstvo, tolerancia, zmysel pre humor a pre fair play. Nevyvyšovanie sa jeden nad druhého vo vnútri oddielov bolo zárukou, že navonok sa vysokoškolský šport nevyvyšoval nad iné telovýchovné a športové spolky. Preto nemožno hovoriť o akejsi intelektuálnej povýšeneckej pýche, ale o prirodzenej hrdosti na svoju špecifickú organizáciu a na lojalitu k nej aj po opustení vysokoškolského prostredia.

Stručná charakteristika spoločenských a politických pomerov v rokoch 1910–1989

Stavovské postavenie inteligencie vrátane vysokoškolského študentstva Rakúsko-Uhorská monarchia rešpektovala, preto jej úrady nekládli prekážky ani organizovaniu študentského športového hnutia. Z toho dôvodu sa pozitívny vzťah *Františka Smotlachu* k športu mohol v roku 1910 pretaviť do založenia prvého univerzitného športového spolku pod dlhým názvom *Vysokoškolský spolek pro tělocvik a sport, hry a skauting*. Tak sa Česko stalo po Anglicku, Francúzsku a Poľsku štvrtou krajinou, kde sa inštitucionálne udomácnil vysokoškolský šport.

Na rešpektovaní stavovského charakteru vysokoškolského športu sa nič nezmenilo ani v období medzivojnovného Československa. Naopak, stretol sa s oficiálnou podporou, pravdaže v intenciách, aké zaujímal buržoázny štát k športu vôbec. Okrem lektorátu na Univerzite Karlovej bol po vzniku ČSR schválený aj jeho lektorát na Českom vysokom učení technickom (ČVUT) a na obidvoch vysokých školách boli zriadené ústavy telesnej výchovy. Pod Smotlachovým vedením vzniklo tiež *Ústředí vysokoškolského sportu Praha*. Po získaní dotácií a subvencií získal vysokoškolský šport priestory Strakovej akadémie s telocvičňou a bazénom. Ďalšími vysokoškolskými centrami sa stali Brno a Bratislava. K 30. výročiu vysokoškolský šport dostal do trvalého užívania budovu Marathon v Černé ulici s troma telocvičňami, halou a priestormi pre inventár a administratívne miestnosti.

Zásadne iný postoj zaujal k vysokoškolskému športu komunistický režim od r. 1948. Odvíjal sa od negatívneho prístupu k inteligencii (hlavne v rokoch 1948–1955 možno doslovne hovoriť o jej tvrdej perzekúcii). Oficiálne preferovanie robotníckej triedy ako hlavnej sily spoločnosti viedlo k nazeraniu na inteligenciu ako na nespoľahlivú povýšeneckú triedu, ktorá v ére „robotníckych riaditeľov“ nemôže byť oporou režimu. Pre komunistické vedenie to bola šanca prezentovať inteligenciu ako príčinu častých porúch spoločensko-ekonomického života. Alibistické tvrdenia, že za častým neplnením úloh a plánov stojí „triedny nepriateľ“ v podobe príslušníka inteligencie, padali na úrodnú pôdu.

Komunistický triedny prístup sa prejavil v prenasledovaní štátnych zamestnancov, tvorivej inteligencie, pedagogických pracovníkov nevynímajúc. Mnoho vysokoškolských profesorov a učiteľov bolo prepustených už v roku 1948. Zaviedlo sa štátne vedenie vysokých škôl, čím bola zlikvidovaná ich autonómia, bola zrušená definitíva profesorov. Počet profesorov a docentov sa v rokoch 1948 až 1954 znížil z 1330 na 887, celkovo bolo v tomto období priamo prepustených 5 % učiteľov. Bežnou formou perzekúcie boli aj neustále presuny z jedného miesta na druhé. Pre postavenie učiteľa bol charakteristický politický tlak, kontrola a neúcta k jeho práci. Ich predchádzajúce poslanie kultúrnych činiteľov bolo zdegradované na funkciu obyčajného vykonávateľa smerníc a nariadení, na agitátora pri kolektivizácii a ateistickej výchove (Kaplan 1993).

V týchto intenciách sa zmenilo aj postavenie vysokoškolských študentov. Študentské prostredie ako svojrázny sociálny organizmus predstavuje v celom svete tradičný zdroj nonkonformizmu. Nová moc si bola dobre vedomá, že študenti patrili k tradičným kritikom komunistického režimu. Boli to práve oni, ktorí ako jediní vystúpili v dňoch 23.–25. februára 1948 v Prahe proti komunistickej strane a jej úsiliu získať v štáte monopolné postavenie. To bol prvý podnet k postihom veľkej časti študentstva. Podobne

pochodili ich kolegovia aj po krátkom období uvoľnenia v roku 1956 (Kaplan 1993). Prostredie vysokých škôl bolo permanentne podozrievaným a nedôveryhodným teritórium, čo aj študentské hnutie výraznejšie potvrdilo v šesťdesiatych rokoch. Práve rok 1968 je zapísaný do dejín Európy ako rok študentských búrok. Aj v Československu zohralo študentstvo významnú úlohu v priebehu tzv. Pražskej jari a v období, ktoré jej predchádzalo. Bolo dôležitou súčasťou pohybu značnej časti spoločnosti, volajúcej po liberalizácii komunistického režimu. Vysokoškolská mládež si dokázala presadiť aspoň náznaky autonómnosti, aby bola vytvorená samostatná komisia *Vysokoškolskej rady*, pomocného orgánu vtedajšieho ÚV Československého svazu mládeže (ČSM). Treba podotknúť, že na zasadaní ÚV KSČ (8.–9. 2. 1967) bolo rozhodnuté o priamom straníckom riadení ČSM, čo bolo zabezpečené následným zriadením oddelenia pre mládež a šport v aparáte ÚV.

Dočasná slobodná atmosféra roku 1968 umožnila všestranný rozvoj vysokoškolského života. Na jednotlivých fakultách prebiehali rehabilitácie, k pedagogickej praxi sa vracali predtým nežiadúce osobnosti. Študenti sa zapájali do diskusií o pripravovanom novom vysokoškolskom zákone.

Vývoj a postavenie českého vysokoškolského športu po roku 1948

Politický vývoj po r. 1948 výrazne ovplyvnil postavenie a ďalší vývoj vysokoškolského športu. Etapu socialistickej telovýchovy charakterizuje jednotná organizácia s centrálnym riadením. Vysokoškolský šport bol pozbavený svojej samostatnosti a špecifickosti. Po februári 1948 VS Praha i Brno počas roku 1949 zanikli. V Brne sa snažili vysokoškoláci zachovať svoju činnosť a pokračovať pod hlavičkou Včely Brno, ale ich snaha bola márna. Vysokoškolskému športu odňali jeho špecifikum, stratil svoju autonómnosť a bol vmanévrovaný do jednotnej organizácie. Najprv bol v období štátneho riadenia telovýchovy a športu (1953–1956) včlenený do *Dobrovoľných športovních organizácií* (DSO) pod rezort školstva ako *Slavia*. Po vzniku Československého svazu telesnej výchovy (ČSTV) v r. 1957 sa stal jeho súčasťou bez možnosti samostatne sa rozvíjať a demokraticky riadiť svoju činnosť (100 let... 2010). Orgány KSČ sa od počiatku usilovali pevne vkormidlovať vysokoškolský šport takpovediac „pod obojím“, jednak do jednotnej telovýchovnej organizácie a zároveň ho prepojiť s ČSM. Zasadanie ÚV KSČ o práci medzi mládežou konané v dňoch 15.–17. 11. 1961 to deklarovalo jasne: „*Pokud jde o vysoké školy, je na místě k rozvoji dobrovoľné tělesné výchovy zachovat vysokoškolskou tělovýchovnou jednotu. Tato jednota spolu s ČSM by však měla prohloubit svou práci, aby stav tělesné výchovy na vysokých školách svou masovostí i úrovni odpovídal našim potřebám i sportovním tradicím a významu vysokoškolského sportu v naší zemi.*“ (Marek 1978). V podobnom duchu vyznievali tiež rezolúcie zo zjazdov ČSTV. Na II. zjazde (15.–17. 2. 1962) sa zdôraznilo: „*V zájmu dalšího rozvoje vysokoškolského sportu sjednotíme v dohodě s ministerstvem školství a kultury nepovinnou fakultativní a dobrovoľnou tělesnou výchovu v tělovýchovných jednotách Slávia vysoké školy.*“ (Tamtiež). V rezolúcii III. Zjazdu (13.–15. 4. 1967) čítame, že „*v naší socialistické společnosti není místa ani důvodu pro štěpení tělovýchovných řad. Naše společnost pracujících je jednotná a vytvořila si jednotnou tělovýchovnou organizaci*“ a že „*... vystupuje do popředí nutnost prohlubování ideové, obsahové a organizační jednoty ČSTV.*“ (Tamtiež).

Akokoľvek snaha po decentralizácii bola chápaná ako rozbíjanie jednoty hnutia, ktorá bola interpretovaná ako úžasná vymoženosť socializmu. Akokoľvek pokusy o minimum samostatnosti sa chápali ako protisocialistický postoj. V skutočnosti však vysokoškolskému športu o žiadne vyčlenenie z ČSTV nešlo (100 let... 2010).

Špecifika vysokoškolského športu sa ťažko presadzovala nielen z politických dôvodov, ale aj z odborných príčin. Vedúci pracovníci telovýchovnej organizácie videli vo vysokoškolákoch zložku, ktorá nebola ochotná poslušne plniť ich často neodborné rozhodnutia. Preto skúsený činovník vysokoškolského športu *Jaroslav Šilhavý* (1920 – 2006) zaslal na *Státní výbor pro tělesnou výchovu a sport* (SV TVS), ktorý riadil telovýchovné hnutie v r. 1953–1956, kritický list, v ktorom poukázal na nedostatky riadenia v oblasti vysokoškolského športu a predložil aj návrhy k náprave (100 let... 2010).

Iba dôslednou a usilovnou snahou pracovníkov vysokoškolských telovýchovných jednot (VŠTJ) sa postupne darilo presadzovať vysokoškolský šport v hierarchii ČSTV. Najprv bola menovaná komisia vysokoškolského športu, neskôr *Rada vysokoškolského sportu*. Po uvoľnení politickej situácie v roku 1967 mo-

hol vzniknúť prvý volený orgán vysokoškolského športu *Výbor vysokoškolského sportu ÚV ČSTV* (od r. 1970 *Svaz vysokoškolského sportu ÚV ČSTV*).

Aj v prípade vysokoškolského športu sa však potvrdilo, že totalitná moc, ktorá vidí v telesnej výchove a športe jednu z ciest pre disciplinované podriadenie širokých vrstiev obyvateľstva totalitnej ideológii, nešetří materiálnou podporou v zmysle známej taktiky „cukru a biča“. Je všeobecne známe, že šport sa stal významným fenoménom studenej vojny a platila stranícka idea, že športové úspechy dokazujú prednosti komunizmu. Z materiálneho a finančného hľadiska preto evidujeme vo vývoji vysokoškolského športu aj pozitívne znaky. V r. 1952 po ustanovení katedrií telesnej výchovy na vysokých školách sa materiálne podmienky zlepšili a začali vznikať nové vysokoškolské TJ (Plzeň, Ostrava, Olomouc, Liberec, Pardubice). Po vzniku ČSTV sa začala uplatňovať zásada, že v jednom vysokoškolskom meste bude jedna vysokoškolská TJ. Táto zásada rozhodne viacej vyhovovala krédu „rozdeľuj a panuj“ než vysokoškolskému športu, stala sa totiž brzdou prepojenia medzi VŠ a TJ (100 let... 2010). Na druhej strane skutočnosť, že na úrovni každej katedry telesnej výchovy (KTV) bola vytvorená príslušná vysokoškolská TJ, sa vytvorili podmienky pre využitie materiálneho, finančného a personálneho vybavenia katedrií pre rozvoj záujmovej športovej činnosti študentov vysokých škôl. Bezplatné zapožičiavanie telovýchovných priestorov vysokých škôl pre študentov v súťažiach výrazne prispelo k rozvoju výkonnostného športu na vysokých školách.

Obavy a nedôvera vedúcich pracovníkov telovýchovy vo vysokoškolský šport sa potvrdili po vstupe piatich vojsk Varšavskej zmluvy, kedy konferencia VS v októbri 1968 v Prahe jednoznačne odsúdila okupáciu ČSSR a športovci TJ VŠ, hlavne TJ VŠ Praha, odmietli nastúpiť k stretnutiam so športovcami ZSSR. Tento postoj priniesol pre ďalší rozvoj vysokoškolského športu rad problémov s vedením ČSTV a viacerí pracovníci na čele s *Janom Bémom* museli svoje funkcie vo VS opustiť (100 let... 41).

Dňa 4. 12. 1968 na konferencii zástupcov vysokoškolských jednôt Čiech a Moravy vznikla *Česká rada vysokoškolského sportu*, organizácia, po ktorej sa volalo desaťročia. Pri jej založení sa analyzovali príčiny, ktoré bránili obnoveniu tradícií vysokoškolského športu. *Jaroslav Bogdál*ek z Techniky Brno poukázal na dlhodobé snaženia o autonómiu: „*Není pravda, že snaha po reorganizaci vysokoškolského sportu přišla až po Lednu. Ta se táhne už dlouhá léta. Zatím marně. Spor mezi vysokoškolskými tělovýchovnými pracovníky a sportovními sekcemi se datuje od nepaměti. Zdá se, že ústřednímu tělovýchovnému orgánu přišlo vhod zpomalení vývoje dalších událostí* (t. j. po vstupe vojsk – pozn. autora). Predseda Rady vysokoškolského sportu pri ÚV ČSTV Augustin Čáp: „*Vysokoškolský sport nesmí ztratit svůj vysokoškolský charakter. Je politováníhodné, že při přípravě materiálů k projednání na II. celostátní konferenci ČSTV nebyly brány v úvahu řádně podané příspěvky zabývající se situací ve vysokoškolském sportu. Tělovýchova v armádě projednávána bude, ale vysokoškoláci musí čekat až do jara...*“ *Jaroslav Šilhavý* (Slavia Chemie Praha): „*ČSTV působil v minulosti ve vztahu k vysokoškolským tělovýchovným organizacím spíš jako orgán represivní. Bohužel až příliš často potlačoval rozvoj tělesné výchovy na vysokých školách přesně v intencích potlačování vysokoškolského hnutí vůbec. Dnes by měla být situace jiná. Především pokud se týká nových vedoucích představitelů tělovýchovy. A ještě jedna věc: vysokoškoláky by neměli reprezentovat ne-vysokoškoláci. Nemělo by znovu docházet k tomu, že pro nás budou získávat tituly akademických mistrů světa lidé, kteří v životě na vysokých školách nestudovali. V některých zemích se to dělalo běžně a my si z nich brali vzor...*“ (Mladá fronta, 5. 12. 1968).

Konferencia okrem iného prijala návrh na jednotný postup pri ďalšom rozvoji povinnej telesnej výchovy na vysokých školách v rámci ministerstva školstva. Za predsedu Českej rady vysokoškolského športu bol zvolený docent *Jan Bém*, ktorý povedal: „*Představitelé naší tělovýchovy si dosud nenašli dost času, aby tak velký problém, jakým nesporně vysokoškolský sport je, vyřešili. Měli nás většinou za nežádoucí frakci. Nechceme se rozhodně od ČSTV trhat, ale chceme, aby situace, která de facto existuje, byla nějakým způsobem normalizována...*“ (Tamtiež).

Nádej, že v riešení nahromadených problémov vo vysokoškolskom športe bude pokračovať II. celoštátna konferencia ČSTV, sa ukázala márna. Konferencia sa konala 9. 12. 1968. J. Bém na nej okrem iného predniesol závery Českej rady VS, ktorá sa prihlásila k 10 požiadavkám štrajkujúcich študentov a prihlásila sa k obmedzeniu športových stykov s krajinami, ktoré sa podieľali na okupácii ČSSR (100 let... 2010).

Konferencia však požiadavky vysokoškolského športu neriešila a prakticky sa obmedzila na reorganizáciu štruktúry telovýchovného hnutia v kontexte s prijatým zákonom o čs. federácii, so založením republikových orgánov v Českej socialistickej republike a v Slovenskej socialistickej republike.

Nástup tvrdej normalizácie pochopiteľne telovýchovu neobišiel. V r. 1973 vyšlo smutne známe *Poučení z hodnocení vývoje tělovýchovné organizace v uplynulém období schválené XII. Plenárním zasedáním ÚV ČSTV dne 25. 9. 1971 a potvrzené IV. sjezdem ČSTV dne 17. 11. 1973*. Protisocialistické pravicové tendencie podľa Poučenia spočívali predovšetkým v piatich smeroch. V snahách obnoviť zakázané telovýchovné organizácie (Čs. obec sokolská, Svaz dělnických tělocvičných jednot, Orel), v úsilí federalizovať športové zväzy a posilniť ich právomoci, osamostatniť turistiku, v medzinárodných športových stykoch presadzovať antisovietske a antisocialistické postoje a v neposlednom rade aj vo vysokoškolskom športe: „*Skupina funkcionářů vysokoškolského sportu usilovala o přímé ideové, obsahové a organizační vedení tělovýchovných jednot na vysokých školách. Ještě v prosinci 1968 se stavěli na podporu reakčního vedení Svazu vysokoškolských studentů a proti listopadové rezoluci ÚV KSČ (doc. Bém).*“ (Marek 1978).

Závěr

Do r. 1989 sa vysokoškolský masový aj výkonnostný šport rozvíjal v intenciách socialistickej ideovo zmanipulovanej a organizačne zjednotenej telovýchovy. Novú etapu vo vývoji vysokoškolského športu odštartoval november 1989, pri ktorom opäť stáli študenti a časť vysokoškolských učiteľov. Vysokoškolský šport v súčasnosti chce nadväzovať na tradície Smotlachom presadzovanej kalokagatie a zároveň sa vymedzuje ako samostatný celok v rámci spolkovej telovýchovy v tesnom spojení so svojim rezortom – s Ministerstvom školstva, mládeže a telovýchovy. Naďalej sa chce starať o pestré telovýchovné a športové využitie celej akademickej obce.

Zaiste by bolo chybou podliehať bezbrehému optimizmu, nová doba prináša nielen nové úlohy, ale aj nové problémy. Zanikla napríklad povinnosť telesnej výchovy na vysokých školách, svoje istoty a nepochybne aj materiálnu podporu strácajú KTV atď. Vysokoškolský šport musí bojovať v nových podmienkach o svoje „miesto na slnku“ novými prostriedkami. Avšak hľadanie nových východísk a metód práce nie je predmetom tohto príspevku, nanajvýš jedným z podnetov pre kompetentných činníkov manažovania vysokoškolského športu v Českej republike.

Literatura

- GREXA, J.: *Přehled světových dějin sportu*. Brno : Masarykova univerzita, 2007. ISBN 978-80-210-4505-7.
- KAPLAN, K.: *Nekrvavá revoluce*. Praha : Mladá fronta, 1993. ISBN 80-204-0145-8.
- KOL.: *100 let českého vysokoškolského sportu*. Praha : Olympia, 2010. ISBN 987-80-7376-248-3.
- KOL.: *Encyklopedie tělesné kultury*, II. Praha : Olympia, 1988. ISBN neuvedené.
- KÖSSL, J., ŠTUMBAUER, J., WAIC, M.: *Vybrané kapitoly z dějin tělesné kultury*. Praha : 2006. Univerzita Karlova, 2006. ISBN 80-246-0802-2.
- MAREK, J. (ed) : *Za socialistický systém tělesné výchovy. Dokumenty od národní a demokratické revoluce po XV. sjezd KSČ*. Praha : Olympia, 1978. ISBN neuvedené.
- NOVÁ TĚLESNÁ VÝCHOVA. *List pro tělesnou výchovu, tělocvik, sport, hry, skauting a pro vědecké studium těchto oborů*. Roč. VI., 1933.
- SMOTLACHA, F.: *Kniha o vysokoškolském sportu*. Nová tělesná výchova. Praha : 1935. ISBN neuvedené.
- <http://www.caus.cz/caus/historie>

Komparace vybavenosti žáků 9. tříd klíčovými kompetencemi k učení a řešení problémů

Comparison of Key Competency Endowment for Learning and Problem Solving in Pupils of the 9th Grade at Elementary Schools

Šárka Maleňáková

Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, Brno

Abstrakt:

Příspěvek se zabývá otázkou, zda nová školská reforma přinesla kvalitnější a efektivnější vzdělávací proces pro žáky podílející se na rozvoji životních dovedností (klíčových kompetencí), které jsou pro dnešní dobu rozhodující. Srovnává výsledky výchovně-vzdělávacího procesu v oblasti klíčových kompetencí k učení a řešení problémů u 2 studijních programů na základních školách, jdoucích v návaznosti těsně za sebou – programů „Základní škola“ a „Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání“, respektive „Školní vzdělávací program“. Výzkum proběhl v roce 2009, kdy v posledním 9. ročníku byli žáci vyučováni podle končícího vzdělávacího programu Základní škola a ve 14 pilotních školách po celé ČR se realizovala a ověřovala čtvrtým rokem výuka podle vlastních školních vzdělávacích programů. Pro srovnání vzdělávacích programů byla použita empirická metoda dotazování v podobě nestandardizovaného dotazníku. Podkladem pro jeho tvorbu se stal dotazník ke klíčovým dovednostem, vypracovaný a poskytnutý pro výzkumné a vědecké účely společností SCIO. Testování rozdílů mezi programy v jednotlivých položkách bylo provedeno Pearsonovým chí-kvadrát testem pro kontingenční tabulku. Výsledky ukázaly nevýznamné rozdíly u jednotlivých položek dotazníku, tudíž školní vzdělávací programy, pokud mají splňovat očekávané cíle, musí projít ještě dlouhou cestou pedagogické evaluace. V závěru příspěvku je vyhodnocena současná problematika zavádění RVP ZV do škol a jsou navrženy doporučení pro učitele na školách a rovněž pro práci se studenty učitelství na půdě vysoké školy.

Abstract:

The article deals with the question whether the new reform of education will bring a better and more effective learning process for pupils involved in the development of life skills (key competencies) which are critical these days. The author compares the results of the education process in the field of key competencies included in two education programmes at elementary schools following in close succession - the „Elementary School Programme“ and „General Education Programme for Basic Education“ and/or “The School Education Programme”. The research was conducted in the year 2009 when the last 9th grade pupils were instructed according to the Primary School Programme while 14 pilot schools throughout the Czech Republic implemented and tested the fourth year of teaching according to their own education programmes. For the comparison of the above mentioned education programmes an empirical method of non-standardized questionnaire was selected. The non-standardized questionnaire was based on a research and scientific Key Competencies Questionnaire supplied by the SCIO organization. Testing the differences between the programmes in particular items was carried out using the Pearson's chi-square test of contingency tables. Results showed insignificant differences in the respective questionnaire items, therefore, education programmes must pass through a long evaluation and assessment process to meet expected targets. The final section of the article is focused on the assessment of problems with introducing the General Education Programme for Basic Education to school syllables. The author presents recommendations for teachers at elementary schools and for academic staff preparing future teachers at universities.

Klíčová slova: *Rámcově vzdělávací program, školní vzdělávací program, klíčové kompetence k učení a řešení problémů, pilotní školy, kontrolní školy*

Key words: *General education programme, school education programme, key competencies for learning and problem solving, pilot schools, monitored schools*

Úvod

Od 1. 9. 2007 probíhá v České republice postupná reforma školství od mateřských škol až po střední. Hlavní novinkou, kterou reforma přináší, je změna pohledu na požadované cíle vzdělávání. Hlavním cílem vzdělávání by mělo být osvojení takzvaných klíčových kompetencí. Tímto termínem jsou označovány schopnosti a dovednosti uplatnitelné v praktickém životě, jako třeba umět spolupracovat ve skupině, umět vyjádřit a zastávat vlastní názor a podobně. Zásadní cíl reformy by se dal shrnout do sdělení, že žáci by toho měli více umět, namísto znát.

Jak je uvedeno v Dlouhodobém záměru vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy ČR (2007), 21. století přináší nové potřeby člověka a vzdělávací proces se musí tomuto jevu přizpůsobit, připravit mládež na informační explozi, naučit ji orientovat se ve světě techniky, účastnit se aktivně života ve svobodné společnosti, být připraven na řešení praktických situací různého druhu, žít v multikulturní společnosti atd. V nově navrženém dlouhodobém záměru ČR 2007, týkajícím se vzdělávání, byla kurikulární reforma označena za nástroj k modernizaci vzdělávání s důrazem na rozvoj **klíčových kompetencí**.

Hlavním cílem vzdělání se tedy stává rozvoj těch životních dovedností, které jsou pro dnešní dobu klíčové. Každý žák by si měl odnést do života souhrn klíčových kompetencí, což znamená vyvážený poměr mezi množstvím znalostí a zvládnutím dovedností i utvářením postojů. Získáním klíčových kompetencí by se mladí lidé měli lépe uplatnit v konkurenceschopnosti na evropském trhu práce (Rámcový, 2005). V příručce Klíčové kompetence (2007, s. 7) se uvádí: „Mít určitou kompetenci znamená, že se dokážeme v určité přirozené situaci přiměřeně orientovat, provádět vhodné činnosti, zaujmout přínosný postoj.“

„V etapě základního vzdělávání jsou za klíčové považovány: kompetence k učení; kompetence k řešení problémů; kompetence komunikativní; kompetence sociální a personální; kompetence občanské; kompetence pracovní“ (Rámcový, 2005, s. 6). Pro náš výzkum byly vybrány kompetence k učení a řešení problémů. V rámci těchto kompetencí by žák měl na konci základního vzdělávání využívat efektivní učení a směřovat k celoživotnímu vzdělávání. Měl by umět využívat získané informace i v praktickém životě, na základě propojování znalostí si vytvářet komplexní pohled na svět, vnímat nejrůznější problémové situace, vyhledávat informace k jejich řešení. Plánovaný způsob řešení by měl obhájit. Dále by měl disponovat samostatností a uvědomovat si zodpovědnost za své rozhodnutí (Rámcový, 2005).

Formální rámec školské reformy je dán přechodem od jednotných osnov pro všechny školy k vytváření rámcových vzdělávacích programů, konkrétně pro základní vzdělávání (RVP ZV), podle nichž si školy tvoří své vlastní jedinečné školní vzdělávací programy pro základní vzdělávání.

Žáci by pro svou práci měli být lépe motivováni, výsledky své práce a spolupráce s ostatními žáky by měly přinášet uspokojení. Žáci by měli mít příležitost ukázat, co umí, v čem se zlepšují, a z toho by mělo vycházet jejich hodnocení.

Připravenost škol na reformu a vlastní úroveň programů je různá. Některé školy promýšlely obsah svých programů více, věnovaly více času a péči tvorbě školních vzdělávacích programů a podařilo se jim zde zakotvit řadu moderních a inovativních prvků, jiné k tomu budou docházet postupně. Také možnost vzdělávání pedagogických pracovníků byla různá. Zkušenosti ze zahraničí ukazují, že ani v jiných zemích nebyl začátek ideální a první programy stoprocentní. Reforma je dnes na začátku a postupně se bude jistě vyvíjet a vylepšovat, obzvláště budou-li přicházet další pozitivní impulsy.

Cílem výzkumu je zjištění, jaké jsou první výsledky práce s novými školními vzdělávacími programy na základě srovnání úrovně osvojení klíčových kompetencí k učení a řešení problémů u žáků 9. ročníků na pilotních školách, které ověřovaly vlastní Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání (ŠVP ZV) a u žáků, kteří studují podle dobíhajících osnov Základní škola (ZŠ). Výsledkem výzkumu by měla být vědecky podložená studie, která se může stát podkladem pro nikdy nekončící práci na vylepšování kurikulárních dokumentů, pro změnu ve způsobu práce a přístupu k žákům. V neposlední řadě může být také podnětným materiálem pro práci se studenty učitelství na půdě vysoké školy.

Metodika

Pro výzkum byl využit *kvantitativní výzkum ex-post-facto*. Cílem byla komparace působení 2 studijních programů a zjištění výsledků už nastavené reformy na základních školách.

Charakteristika souboru

Soubor pro výzkum byl vytvořen záměrným výběrem – „kvótním výběrem“. Byly stanoveny určité kontrolní znaky, podle nichž se výběr orientoval. Výběrového šetření se zúčastnilo celkem 28 škol a 1181 respondentů. Experimentální skupina, která byla vzdělávána nově podle Programu 1 (ŠVP ZV), zahrnovala 578 respondentů ze 14 pilotních škol, z toho bylo 289 chlapců a 289 dívek. Kontrolní skupinu tvořili žáci vzdělávání v dobíhajícím Programu 2 (ZŠ) v počtu 603 respondentů, z toho bylo 278 chlapců a 325 dívek. Všichni respondenti experimentální i kontrolní skupiny byli žáci 9. ročníku. Podařilo se nám do výzkumu zapojit všechny pilotní základní školy z celé ČR, které participovaly na projektu MŠMT ČR pod názvem PILOT Z (ověřování ŠVP ZV v praxi). Kontrolní školy byly vybrány ve stejné lokalitě jako školy pilotní, s obdobnými materiálními podmínkami a počtem žáků, aby nedošlo ke zkreslení výsledků vlivem odlišnosti prostředí.

Metody získávání dat

Data pro naše výzkumné šetření jsme získali pomocí *strukturovaného dotazování*. Šlo o *jednorázové průřezové šetření*, což je dle Hendla (2004) hlavní metodou sociologického výzkumu. V jednom časovém bodu je zkoumán výběr cílové populace. Jak uvádí (Pelikán, 2004), je dotazník explorační metoda používaná v pedagogickém empirickém výzkumu. Doporučuje používat k dosažení výzkumného cíle více metod a technik, ale hovoří o výjimce, kterou mohou tvořit výzkumy, kde je vzorek natolik rozsáhlý, že je potřeba se omezit pouze na použití jediné metody (např. dotazník), což je náš případ (1181 respondentů z 28 škol, rozmístěných po celé ČR).

Dotazník byl vypracovaný a poskytnutý pro výzkumné a vědecké účely společností SCIO. Oddělení studia základních škol nám zaslalo dotazník, který byl určen k použití v rámci projektů KEA a STZŠ v dubnu 2008.

Výzkumná část dotazníku obsahovala proměnné, charakterizující dosaženou úroveň klíčových kompetencí k učení a řešení problémů u respondentů 9. tříd základní školy (příloha). Dotazník obsahoval uzavřené položky, přičemž každá z nich nabízela čtyři možnosti odpovědi. Byla zvolena škála Likertova typu. Odpovědi byly označeny kódy, které respondenti vyplňovali přímo do formulářů dotazníků. Dotazník byl zvolen jako výzkumný nástroj s dobrou validitou a reliabilitou (Gavora, 2000).

Statistické metody

Pro statistické vyhodnocení rozdílů mezi programy **P1** a **P2** v klíčových kompetencích k učení a řešení problémů jsme použili Pearsonův chí-kvadrát test, který můžeme zařadit do neparametrických testů statistické významnosti. Jako hladina statistické významnosti byla zvolena hodnota 0,05 (Hendl, 2004).

Pro zpracování dat byly použity statistické programové balíky:

- 1) StatSoft, Inc. (2009). STATISTICA (data analysis software system), vision 9.0.
- 2) Hintze J. (2001), NCSS and PASS, Number Cruncher Statistical Systems, Kaysville, Utah.

Výsledky

Rozdíly v dosažené úrovni osvojených klíčových kompetencí k učení a řešení problémů u žáků 9. ročníku s Programem P1 a P2 jsou uvedeny bez rozdílu pohlaví a zvláště u chlapců a dívek.

Odlišnost v úrovni osvojených klíčových kompetencí u chlapců a dívek

Období pubescence je obdobím velkých fyzických a psychických změn, které se projevují často velmi odlišně u hochů a dívek. Pokusili jsme se zachytit statisticky významnou rozdílnost v odpovědích chlapců a dívek programu P1 a chlapců a dívek programu P2. Z tab. 1 je vidět rozdílnost chlapců od dívek v P1 u 8 položek dotazníku a u P2 u 6 položek z celkového počtu 13. Vzhledem k těmto výsledkům uvádíme

dále komparaci programů v oblasti dosažené úrovně klíčových kompetencí u všech žáků bez rozdílu pohlaví a zvláště u chlapců a zvláště u dívek.

Tab. 1: Statisticky významné rozdíly mezi pohlavím v jednotlivých položkách klíčových kompetencí k učení a řešení problémů (symbol x označuje rozdíl mezi pohlavím v dané položce na hladině významnosti 0,05)

Kompetence	Položka	Program 1	Program 2
K učení a řešení problémů	1		x
	2	x	
	3	x	
	4	x	
	5	x	x
	6		
	7	x	x
	8		x
	9		
	10		
	11	x	x
	12	x	
	13	x	x

Komparace dosažené úrovně klíčových kompetencí (KK) k učení a řešení problémů

Legenda:

Položky dotazníku 1–13 jsou součástí přílohy.

Kódy odpovědí mají následující význam:

Otázky 1 až 8: 0 – rozhodně nesouhlasím, 1 – spíše nesouhlasím, 2 – spíše souhlasím, 3 – rozhodně souhlasím;

Otázky 9, 10: 0 – nikdy nebo téměř nikdy, 1 – jen v některých hodinách, 2 – ve většině hodin, 3 – každou hodinu

Otázky 11 až 13: 0 – méně často, 1 – zhruba 1× za měsíc, 2 – 1× týdně až 1× za 14 dní, 3 – téměř každý den.

1. Bez rozdílu pohlaví

Pro komparaci odpovědí, týkajících se dosažené úrovně KK k učení a řešení problémů u všech žáků, uvádíme v tab. 2 relativní četnosti u statisticky významných položek a hladinu významnosti chí-kvadrát testu.

Tab. 2: Relativní četnost u statisticky významných položek KK k učení a řešení problémů pro programy 1 a 2 bez rozdílu pohlaví

POLOŽKY DOTAZNÍKU	PROGRAM	KODY (RELATIVNÍ ČETNOST %)				Hladina významnosti chí-kvadrát testu
		0	1	2	3	
6	P1	2,8	11,9	20,2	65,1	p = 0,009
	P2	1,5	7,2	24,1	67,2	
8	P1	27,8	32,1	31,4	8,8	p = 0,001
	P2	23,9	42,5	23,9	9,6	
9	P1	6,7	28,6	42,7	22,0	p = 0,021
	P2	10,8	34,7	38,4	16,1	
13	P1	21,8	16,8	26,1	35,4	p = 0,001
	P2	15,8	14,5	30,1	39,6	

Položka 6: Procentuálně více respondentů P2 než respondentů P1 ví, proč je pro ně pohybová aktivita důležitá. Procentuálně více respondentů P1 odpovědělo záporně.

Položka 8: Pokud KK k učení „rozklíčujeme“, pak žák operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí. S položenou otázkou, obsahující základní a velmi jednoduchý názvoslovný popis cviků, si neví rady více respondentů P2 (66,45 % vs. 59,83 %), zatímco souhlas vyslovi-lo více resp. P1 (40,17 % vs. 33,55 %).

Položka 9: Součástí výchovně-vzdělávací strategie v oblasti KK k učení je snaha vést žáky k aktivnímu podílu ve všech fázích činností, na plánování, přípravě, realizaci a také hodnocení. Učitel musí žáky k této činnosti vést. Výsledky ukazují, že zájem o pokrok projevuje učitel v každé nebo většině hodin častěji v P1 než v P2, zatímco jen v některých hodinách či téměř nikdy projevuje učitel zájem o pokrok častěji v P2.

Položka 13: KK k učení a řešení problémů lze rozvíjet na základě práce s informacemi z různých zdrojů. Vztah ke sportu se projevuje i zájmem o mediální informace. Více respondentů P2 uvádí, že sleduje sport v TV téměř každý den nebo minimálně 1× za 14 dnů. Více respondentů P1 naopak uvádí, že sleduje sport v TV maximálně 1× za měsíc nebo i méně.

2. U chlapců

Pro komparaci výsledků odpovědí, týkajících se dosažené úrovně KK k učení a řešení problémů, uvádíme v tab. 3 relativní četnosti u statisticky významných položek a hladinu významnosti chí-kvadrát testu.

Tab. 3: Relativní četnosti u statisticky významných položek KK k učení a řešení problémů pro programy 1 a 2 u chlapců

POLOŽKY DOTAZNÍKU	PROGRAM	KODY (RELATIVNÍ ČETNOST %)				Hladina významnosti chí-kvadrát testu
		0	1	2	3	
7	P1	8	19,7	41,2	31,1	p= 0,030
	P2	2,5	2,5	41	35	
8	P1	26,7	33,7	30,2	9,4	p= 0,020
	P2	27,1	39	19,9	14,1	
9	P1	7,3	30,5	42,9	19,4	p= 0,022
	P2	13,7	34,9	34,2	17,3	
10	P1	28,4	39,8	19,7	12,1	p= 0,010
	P2	37,2	42,6	11,6	8,7	

Položka 7: Při rozvíjení KK k učení a řešení problému jsou žáci vedeni k samostatnému organizování akcí, podněcování tvořivosti, dostávají možnost zažít úspěch, ve výuce jsou vedeni k řešení problémových situací, plánování a hodnocení. Výsledky ukazují, že žáci P2 vykazují lepší znalosti pravidel a schopnosti organizace, vedení a řízení hry. Naopak více žáků P1 tvrdí, že by se vůbec nedokázalo postavit do role rozhodčího pro neznalost práv a povinností hráčů.

Položka 8: Propojenost otázky 8 s KK je vysvětlena v položce 8 (bez rozdílu pohlaví). S položenou otázkou, obsahující základní a velmi jednoduchý názvoslovný popis cviků, si neví rady nebo spíše neví rady procentuálně víc respondentů P2, rovněž názvoslovnému popisu určitě rozumí procentuálně víc žáků P2. Velký rozdíl (30,2 % vs. 19,9 %) ve prospěch P1 se vyskytl v odpovědi „spíš dokázal“.

Položka 9: Propojenost otázky 9 s KK je vysvětlena v položce 9 (bez rozdílu pohlaví). Výsledky ukazují, že zájem o pokrok v tělesné výchově chlapců projevuje učitel v každé nebo většině hodin procentuálně více v P1 než v P2, zatímco více chlapců P2 než P1 uvádí, že učitel v tělesné výchově projevuje zájem o pokrok jen v některých hodinách či téměř nikdy.

Položka 10: Pro rozvoj KK k učení je žákům umožněno realizovat vlastní nápady, je podněcována jejich tvořivost. Žák disponující KK k řešení problémů využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení, samostatně řeší problém, volí vhodné způsoby řešení, ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací. Učitel jako tvůrce výchovně vzdělávacího procesu musí záměrně navozovat situace pro rozvoj KK. Procentuálně více probandů P1 uvádí, že učitel zadává samostatnou práci každou hodinu nebo ve většině hodin. Velké procento probandů (P1 – 28,4 %, P2 – 37,2 %) uvádí, že učitel žáky nenechává pracovat samostatně nikdy nebo téměř nikdy. Tento výsledek si vysvětlujeme množstvím různých učitelů, kteří se podílejí na výuce tělesné výchovy, a různým přístupem k výuce.

3. U dívek

Pro komparaci výsledků odpovědí, týkajících se dosažené úrovně KK k učení a řešení problémů, uvádíme v tab. 4 relativní četnosti u statisticky významných položek a hladinu významnosti chí-kvadrát testu.

Tab. 4: Relativní četnosti u statisticky významných položek KK k učení a řešení problémů pro programy 1 a 2 u dívek

POLOŽKY DOTAZNÍKU	PROGRAM	KODY (RELATIVNÍ ČETNOST %)				Hladina významnosti chí-kvadrát testu
		0	1	2	3	
2	P1	9,7	41,9	35,6	12,8	p=0,045
	P2	10,8	31,5	45,1	12,7	
6	P1	1,7	12,5	21,9	63,9	p=0,038
	P2	0,9	6,2	22,8	70,2	
7	P1	7,3	30,1	48,4	14,2	p=0,050
	P2	7,7	31,7	39,1	21,5	
8	P1	28,7	30,4	32,9	8,0	p=0,002
	P2	21,2	45,5	27,4	5,8	
9	P1	5,9	27,0	42,2	24,9	p=0,009
	P2	8,3	34,6	42,0	15,1	
13	P1	25,0	20,5	30,6	24,0	p=0,043
	P2	17,5	16,9	36,3	29,2	

Položka 2: Žák, který dosahuje patřičné úrovně KK k učení, třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně dokáže využít v procesu učení. Zajímá se o smysl a cíl učení. Procentuálně více probandů P2 uvádí, že spíše souhlasí s tím, že si předem ujasní smysl učení a uplatnění vědomostí v praxi. Naopak procentuálně více žákyň programu P1 přijímá informace mechanicky bez hlubšího zamyšlení nad jeho smyslem.

Položka 6: Propojenost otázky 6 s KK je vysvětlena v položce 6 (bez rozdílu pohlaví). Procentuálně více respondentů P2, než respondentů P1 ví nebo spíše ví, proč je pro ně pohybová aktivita důležitá. Procentuálně více respondentů P1 odpovědělo záporně. Obecně pozitivním zjištěním je skutečnost, že velmi malé procento (P1 1,74 %, P2 0,92 %) neví, proč by mělo provozovat pohybové aktivity. I v tomto případě je však více žákyň P1, které nejsou přesvědčeny o nutnosti pohybových aktivit.

Položka 7: Propojenost otázky 7 s KK je vysvětlena v položce 7 (chlapci). Výsledky ukazují, že žákyň P2 si více věří ve znalosti pravidel a schopnosti organizace, vedení a řízení hry. Naopak více žákyň P1 tvrdí, že si spíše věří. Procentuální počet těch, kteří uvádějí, že neznají práva a povinnosti hráčů a nedokázali by vést hru jako rozhodčí, je srovnatelný počet.

Položka 8: Propojenost otázky 8 s KK je vysvětlena v položce 8 (bez rozdílu pohlaví). S položenou otázkou, obsahující základní a velmi jednoduchý názvoslovný popis cviků, si vůbec neví rady více re-

spondentů P1, spíše si neví rady procentuelně víc respondentů P2. Názvoslovnému popisu určitě rozumí nebo spíše rozumí procentuelně více žákyň P2. Velký rozdíl (45,54 % vs. 30,45 %) ve prospěch P1 se vyskytl v odpovědi „spíš dokázal“.

Položka 9: Propojenost otázky 9 s KK je vysvětlena v položce 9 (bez rozdílu pohlaví). Výsledky ukazují, že zájem o pokroky v tělesné výchově dívek projevuje učitel(ka) v každé nebo většině hodin procentuelně více v P1 než v P2, zatímco více dívek P2 než P1 uvádí, že učitel(ka) v tělesné výchově projevuje zájem o pokrok jen v některých hodinách či téměř nikdy.

Položka 13: Propojenost otázky 13 s KK je vysvětlena v položce 13 (bez rozdílu pohlaví). Více respondentů dívek P2 uvádí, že sleduje sport v TV téměř každý den nebo minimálně 1× za 14 dnů. Více respondentů P1 naopak uvádí, že sledují sport v TV maximálně 1× za měsíc nebo i méně.

Diskuse

Shrnutí výsledků komparace dosažených klíčových kompetencí k učení a řešení problémů

Tab. 5: Zjištěná statistická významnost ve prospěch P1/ P2

Položky dotazníku	Všichni	Chlapci	Dívky
2			P2
6	P2		P2
7		P2	P2
8	P1	P1	P1
9	P1	P1	P1
10		P1	
13	P2		P2

Legenda:

P1 = ŠVP ZV

P2 = vzdělávací program ZŠ

Z výsledků šetření (tab. 5) je patrný jistý posun v oblasti práce s novým kurikulem. Dokladem toho jsou výsledky statistické významnosti u otázky 8, kde žáci musí aplikovat své odborné znalosti v praxi. Zesílil zájem vyučujících o pokroky v pohybových dovednostech a učení u jednotlivců (otázka 9). Tento fakt vychází zřejmě z nutnosti nového hodnocení žáků na základě dosažených KK a hodnocení žákova postupu vpřed. Hoši jsou vedeni více k samostatnému plnění úkolů, k problémovému vyučování. Alarmující je výsledek povědomí důležitosti pohybových aktivit. ŠVP ZV by se měly ve větší míře zabývat zdravým životním stylem a důležitostí pohybových aktivit – Výchova ke zdraví. Náš výzkum prokázal větší povědomí u žáků se vzdělávacím programem Základní škola souhrnně bez rozdílu pohlaví a především u dívek. I když se statistická významnost neprokázala při smíšeném hodnocení, chlapci i dívky P2 si více věří ve znalostech povinností a práv hráče, dokázali by se postavit do role rozhodčího. Nabízí se otázka, zda tento jev není způsoben faktem, že žáci se ŠVP ZV si tuto roli častěji vyzkoušeli a setkali se s jistými nedostatky, tudíž si nevěří.

Shrnutí a závěry

Shrnutí

Cílem výzkumu bylo zjistit, zda úroveň osvojených klíčových kompetencí k učení a řešení problémů, které se prolínají celým výchovně vzdělávacím procesem a všemi oblastmi vzdělávání a všemi obory a které si žáci odnášejí do života, je vyšší u žáků s vlastním školním vzdělávacím programem, oproti žá-

kům se vzdělávacím programem Základní škola. Výzkum umožnil také částečně zjistit připravenost škol a pedagogických pracovníků na změny související s kurikulární reformou a schopnost jejich uplatnění v konkrétních podmínkách a pro konkrétní žáky.

Získané výsledky jsou dokladem buď žádného nebo malého posunu v úrovni osvojených klíčových kompetencí k učení a řešení problémů, který by školská reforma měla přinést.

Na základě zjištění bylo vyvozeno několik doporučení pro teorii a vlastní praxi.

Závěry pro teorii

Na úrovni základní školy:

- intenzivní zkvalitňování a prohlubování dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků
- doplnit patřičný výcvik škol a učitelů na tvorbu ŠVP a jeho realizaci, učitelé mají k dispozici „Manuál“ (MŠMT, 2005), který pouze motivuje a poskytuje příklady
- nastavit evaluační formy a evaluačními prostředky pro zjišťování úrovně dosažených kompetencí
- očekávané výsledky u žáků nezaměřovat na učivo, ale na činnosti – souvisí s potřebnou změnou pojetí přijímacích zkoušek na střední školy
- využít nové příležitosti vytvářet kompaktní integrované celky učiva (většina škol s ní nemá zkušenosti, je to problém pro didaktický výzkum)

Na úrovni vysoké školy

- provést změny v učitelských studijních programech, které budou odpovídat novému pojetí vzdělávání, požadavkům kurikulární reformy
- připravit aprobační strukturu oborů na integraci předmětů a na průřezové přístupy
- vytvořit koncepci didaktických inovací v souvislosti s přijetím RVP
- v rámci celoživotního vzdělávání doplňovat chybějící kvalifikace již zaměstnaných učitelů

Závěry pro praxi

Doporučení pro pedagogické pracovníky

- dospět k nutnosti změny v myšlení učitele včetně změny v chápání vlastní profesní role nejen u nezkušených mladých učitelů, kteří nejsou fakultami dostatečně připraveni, ale také u starších učitelů, jež jsou ovlivněni systémem celoživotní práce
- vytvořit ve škole tým, který bude shodně působit na své žáky
- porovnávat výsledky žáků, zapojit se do srovnávacích testů a analyzovat jejich výsledky
- diskutovat se žáky, analyzovat jejich názory na školu
- diskutovat s rodiči o jejich požadavcích na školu
- inspirovat se na příkladech dobré praxe
- diskutovat o svých metodách práce navzájem, navštěvovat se vzájemně ve svých hodinách, dále se vzdělávat
- přesunout těžiště svého úsilí od znalostí témat do vyváženého bodu mezi vědomostmi, dovednostmi a postoji.
- učitel by měl ovládat a využívat řadu metod aktivního učení
- napsáním ŠVP nekončit svoji práci, ale naopak nastartovat na základě neustálé reflexe proces změny

Literatura

Gavora, P. (2000). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno, Czechia: Paido.

Hendl, J. (2004). *Přehled statistických metod zpracování dat: Analýza a metaanalýza dat*. Praha, Czechia: Portál.

Maleňáková, Š. (2011). *Analýza a komparace vzdělávacího programu Základní škola a Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání* (Doctoral dissertations). Dostupnost z: http://is.muni.cz/th/47091/fsps_d/

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (2007). *Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy ČR: vládní usnesení č. 535*. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/dlouhodoby-zamer-vzdelavani-a-rozvoje-vzdelavaci-soustavy-cr>

Pelikán, J. (2004). *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha, Czechia: Karolinum.

Výzkumný ústav pedagogický v Praze (2005). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání: (se změnami provedenými k 1. 7. 2007)*. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani-verze-2007>

Výzkumný ústav pedagogický v Praze (2007). *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolskareforma/klicove-kompetence>

Příloha: Výzkumná část dotazníku

Položky ke zjištění dosažené úrovně KK k učení a řešení problémů

Uvažuj, co ses naučil(a) ve škole. Do jaké míry souhlasíš s následujícími větami?

1. Když mi kamarád předvede kotoul vpřed, umím najít nedostatky a poradit mu, jak je odstranit
2. Než se začnu učit např. herní činnosti jednotlivce v košíkové nebo vyměření rozběhu u skoku do dálky, dopředu si pořádně ujasním, co a proč se to učím
3. Naučit se novou pohybovou dovednost v tělesné výchově a využít ji pro hru, soutěž nebo při rekreaci mě baví
4. Když se něco rozhodnu v tělesné výchově naučit, tak se mi to podaří
5. Na tělesnou výchovu se těším
6. Víím, proč je pro mě pohybová aktivita důležitá
7. V míčových hrách, které jsme v tělesné výchově hráli, znám práva a povinnosti hráče, na základě kterých dokážu vést hru jako rozhodčí
8. Dokázal bys podle následujícího popisu provést cvik?
„stoj zánožný levou-předpažit: přednožit-zapažit, váha předklonmo-vzpažit“

Jak často dochází v hodině tělesné výchovy k následujícím situacím?

9. Učitel(ka) projevuje zájem o pokroky v pohybových dovednostech a učení každého z nás.
10. Pracujete samostatně na nějakém úkolu v rámci TV (např. nácvik gymnastické sestavy, dopomoc spolužákům, práce rozhodčího, organizace turnajů, závodů,...).

Jak často:

11. Používáš Internet k hledání informací o sportovcích, výsledcích sportovních utkání, informací týkajících se sportu?
12. Přemýšlíš o svých pohybových aktivitách, zdravé stravě, optimální tělesné a duševní zátěži?
13. Sleduješ sportovní pořady nebo sportovní zpravodajství v televizi?

Rozvoj tvorivosti študentov učiteľstva telesnej výchovy

Creativity Development of Students – Physical Education Teachers

Jarmila Novotná, Miroslava Lapšanská, Miroslav Fašianok, Karin Bugalova

Pedagogická fakulta Prešovskej univerzity, Prešov, Slovensko

Abstrakt:

Obsah článku tvorí aplikácia Programu Harmónia v pregraduálnej príprave študentov učiteľstva telesnej výchovy. V experimente sa overoval vplyv tohto programu na rozvoj tvorivosti budúcich učiteľov. Na základe testov na tvorivosť, stupnice na zachytenie medziludských vzťahov a dotazníka sa zistili pozitívne zmeny v rozvoji tvorivých schopností študentov experimentálnej skupiny v oblasti medziludských vzťahov, klímy, osobnostného profilu a postojov.

Abstract:

This article presents application program „Harmony in the preparation of undergraduate students of physical education teachers“. The experiment verifies the effects of this program on development of creativity of future teachers. Based on tests of creativity, to capture the scale of interpersonal relationships and the questionnaire revealed positive changes in the development of creative abilities of students in the experimental group interpersonal relations, climate, attitudes and personality profile.

Kľúčové slová: tvorivosť, tvorivý učiteľ, príprava učiteľa, program tvorivosti

Key words: creativity, creative teacher, preparing of teacher, creativity program

Úvod

Programy tvorivosti, v literatúre označované aj ako kreatívne programy (Hlavsa, 1981, 1985; Dargová, 2001a; Salbot, Sabolová, 1998), predstavujú relatívne novú možnosť, ako rozvinúť a posilniť tvorivosť osobnosti. Prístupy, ktoré sa zaoberajú touto problematikou, rozlišujú dva trendy (Szobiová, 2004). V oboch prístupoch je obsiahnutý výchovný aspekt, rozdiel badať v miere uplatnenia zámerných, plánovitých metód a procesov. Prvý z nich načrtáva cestu k odstráneniu prekážok, pre možnosť vlastného uplatnenia tvorivosti osobnosti. Zameriava sa na vytváranie podmienok pre uplatňovanie tvorivých schopností (napr. minimalizovanie bariér inhibujúcich tvorivosť, utváranie facilitujúceho prostredia pre uvoľnenie tvorivosti). Druhý z nich sa sústreďuje na prebudenie, posilnenie tvorivých síl osobnosti a ich kultiváciu. Snaží sa o rozvoj vlastností a tvorivých schopností osobnosti. Teda ukázať cestu k programovému vedeniu človeka k „umeniu“ tvoriť. Tento prístup sa zakladá na uplatňovaní cieľavedomého, zámerného, stimulačného procesu, v ktorom sú výchovné aspekty v popredí, keďže ide o facilitovanie a kultivovanie tvorivosti. Uvedený cieľ je možné dosiahnuť ako súčasť prirodzených vplyvov každodennej činnosti, za podpory špeciálnych cvičení, ktoré sú transformované do príslušného obsahového rámca. Ako uvádza Szobiová (2004), týmto spôsobom u nás postupovali napr. Ďurič (1980), Hvozdič (1980), Sollárová (1989), Jurčová a Pišút (1991), Salbot a Sabolová (1998), Koršňáková (2001) a tiež Tóthová (2006).

Výsledky ich výskumov ukázali, že rozvojové cvičenia a tvorivé úlohy vyvolali významný nárast fluencie, flexibility tvorivého myslenia a pozitívne ovplyvnili vedomostnú úroveň v príslušných predmetoch. Ovplyvňovať schopnosti tvorivého myslenia zámernou stimuláciou cez osnovy konkrétnych predmetov je efektívne u osobností rôznych potencialít a v rôznych vekových kategóriách. Takáto výchova k tvorivosti v priebehu vyučovania je atraktívnou a efektívnou súčasťou výchovno-vzdelávacieho procesu.

Ciele, hypotézy a úlohy výskumu

Základným cieľom výskumu je experimentálne overiť tézu, či nami zostavený a následne realizovaný Program Harmónia (PH) bude mať vplyv na rozvoj tvorivosti u osobnosti budúcich učiteľov v experimentálnej skupine (ES) v porovnaní s kontrolnou skupinou (KS).

Hypotézy výskumu

Vychádzajúc z doterajších zistení, zo stanovených cieľov a problémov výskumu, ktoré chceme riešiť, stanovujeme túto základnú hypotézu:

Predpokladáme, že realizácia Programu Harmónia v experimentálnej skupine ovplyvní rozvoj tvorivosti študentov učiteľstva v porovnaní s kontrolnou skupinou, v zmene klímy, medziľudských vzťahov, osobnostnom profile, tvorivých schopnostiach, vlastnostiach a postojoch študentov.

Uvedený výskumný cieľ môžeme špecifikovať do týchto čiastkových úloh:

1. Zostaviť a experimentálne overiť Program Harmónia s dominantným postavením metód, techník a stratégií tvorivej komunikácie a kooperácie realizovateľný v rámci pregraduálnej prípravy.
2. Zistiť, ako ovplyvní vytváranie tvorivej skupinovej klímy osobnostné charakteristiky budúcich učiteľov a medziľudské vzťahy medzi nimi.
3. Zistiť, ako aplikovanie Programu Harmónia v rámci pregraduálnej prípravy rozvinie osobnosť budúcich učiteľov v ich tvorivých schopnostiach a vlastnostiach.

Metódy výskumu

Na zhromažďovanie údajov pred a po experimente a na rozbor vzťahov medzi premennými sme aplikovali tieto metódy:

- **Dotazník na diagnózu klímy (atmosféry) v skupine** – upravený podľa Zelinu.
- **Stupnicu na posúdenie medziľudských vzťahov v škole (v skupine)** upravenú podľa Havlínovej (1998) a je modifikáciou verzie NCPZ (1995).
- **Gordonov Osobnostný Profil – Inventórium (GPP-I)**
- **Torranceov figurálny test tvorivosti** (Torrance Test of Creativity Thinking – TTCT)
- **WKOPAY (What Kind Of Person Are You?)** dotazník na sebaoposúdenie tvorivých predpokladov osobnosti.
- **Inventár tvorivých činností robených z vlastnej iniciatívy** (ďalej len HČ – Hárok činností), zostavený Torrancom.
- **IPOT** (Individuálne Predstavy O Tvorivosti). Je to postojový škálový dotazník Zelinu.
- **Štatistické metódy** predstavovali ďalšiu skupinu metód použitú pri spracovávaní získaných údajov, ku ktorým patrili: **Nepárový t-test**, **Mann-Whitneyov U test**, ktorý testuje rozdiel mediánov. Pri hľadaní korelácií a určovaní tesnosti vzťahov medzi premennými sme použili **Pearsonov korelačný koeficient** (*Pearson Correlations*), ktorý sme interpretovali na základe **Cohenovej škály**.

Výskumný súbor

Experiment sme realizovali na Fakulte humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity v Prešove v zimnom semestri akademického roka 2007/2008 v mesiacoch september až december. Pri výbere respondentov sme podmienky prideliť už hotovým skupinám študentov, (tzv. trsom) a nie jednotlivcom, čo teda znamená, že sme použili trsový (skupinový) výber. Aby sme pri tomto výbere zabezpečili reprezentatívnosť získaných výsledkov, dodržali sme tieto podmienky:

- experimentálna a kontrolná skupina boli rovnako veľké;
- vnútorne rovnorodé;
- každý prvok patril len do jednej skupiny.

Celkovo do výskumu bolo zapojených 50 respondentov, študentov 2. ročníka z odboru učiteľstvo akademických predmetov v študijnom programe pedagogika v kombinácii (ES), tiež učiteľstvo akademických predmetov v študijnom programe TV v kombinácii (v rámci spoločného základu).

Experimentálnu skupinu (ES) tvorilo 25 študentov 2. ročníka a v kontrolnej skupine (KS) bolo tiež 25 študentov 2. ročníka FHPV PU v Prešove, ktorá predstavovala kopírovanie experimentálnej skupiny, ale bez aplikácie programu. V experimentálnej skupine prebiehal nami zostavený Program Harmónia.

Prvá časť prebiehala v rozsahu 12-tich štyridsaťpäť minútových vyučovacích hodín (6 dvojhodinoviek) v rámci disciplíny Výchova k tvorivosti. Druhá časť programu, v nadväznosti na prvú časť, sa realizovala v rozsahu 12-tich štyridsaťpäť minútových vyučovacích hodín (6 dvojhodinoviek) v rámci disciplíny Kooperatívne vyučovanie. Tretiu časť tvoril blok 6-tich štyridsaťpäť minútových vyučovacích hodín (3 dvojhodinovky) realizovaný v mimovyučovacom čase. Celý rozsah programu bol 30 vyučovacích hodín.

Výsledky výskumu

Zmeny v klíme

Na diagnózu klímy v skupine pred a po experimente sme použili *Dotazník na diagnózu klímy (atmosféry) v skupine* (tab. 1).

Tabuľka 1: Diagnóza klímy v kontrolnej a experimentálnej skupine pred a po experimente

<i>Mann-Whitneyov U test</i> (test je na hladine významnosti $\alpha = 0,05$)								
PREMENNÁ	KS		ES		KS vs. ES		ANTE vs. POST	
	Ante	Post	Ante	Post	Sign. ANTE <i>p</i> -level	Sign. POST <i>p</i> -level	Sign. KS <i>p</i> -level	Sign. ES <i>p</i> -level
Úprimnosť (Ú)	642,5	632,5	569,5	705,5	0,576524	0,040205	0,917910	0,166436
Porozumenie (P)	656,0	619,0	599,0	676,0	0,419120	0,049665	0,706071	0,432965
Ocenenie hodnoty (O)	645,0	630,0	590,5	684,5	0,398570	0,041516	0,879790	0,324990
Akceptácia (A)	708,5	566,5	601,5	673,5	0,925301	0,040504	0,141951	0,452021
CHS	683,5	591,5	567,0	708,0	0,723528	0,008295	0,367303	0,165156

Legenda:

KS – kontrolná skupina

ES – experimentálna skupina

CHS – celkové hrubé skóre

p-level – hladina významnosti testu

Poradie jednotlivých premenných v oboch skupinách na vstupe i výstupe bolo rovnaké, i keď namerané hodnoty boli rôzne (v KS mali klesajúci charakter a v ES mali, naopak, stúpajúci charakter). Uvedené údaje svedčia o pozitívnom pôsobení nášho Programu Harmónia.

KS a ES pri vstupe mali vyrovnané, štatisticky nerozdielne skóre vo všetkých nami sledovaných premenných. Pri výstupe (KS vs. ES) sme zaregistrovali pozitívne, štatisticky významné zmeny vo všetkých nami testovaných premenných. V úprimnosti ($p = 0,040205$), porozumení ($p = 0,049665$), ocenení hodnoty ($p = 0,041516$), akceptácii ($p = 0,040504$) bol zaznamenaný štatisticky významný rozdiel na

hladine významnosti $\alpha = 0,05$. K štatisticky významným zmenám na hladine významnosti $\alpha = 0,05$ ($p = 0,008295$) došlo aj v post meraní (ES vs. KS) v celkovom hrubom skóre klímy.

Zmeny v medziľudských vzťahoch

Na zisťovanie zmien v medziľudských vzťahoch v KS a ES pred a po experimente sme u študentov učiteľstva použili *Stupnicu na posúdenie medziľudských vzťahov v skupine*, upravenú podľa Havlínovej (1998, tab. 2).

Tabuľka 2: Medziľudské vzťahy v kontrolnej a experimentálnej skupine pred a po experimente

t – test nepárový / Mann-Whitneyhov U test-(test je na hladine významnosti $\alpha = 0,05$)												
PREMENNÁ	KS				ES				KS vs. ES			
	Ante		Post		Ante		Post		Sign. ANTE	Sign. POST	Sign. KS	Sign. ES
	A. M	S. D	A. M	S. D	A. M	S. D	A. M	S. D	p-level	p-level	p-level	p-level
MV	135,4	33,44	134,35	34,07	135,0	34,25	154,1	38,97	0,141	0,0004	0,903	0,0419

Legenda:

KS	Kontrolná skupina	t – test	Nepárový
ES	Experimentálna skupina	Sig. A	Významnosť rozdielov priemerov pred experimentom
ANTE	Merania pred experimentom	Sig. P	Významnosť rozdielov priemerov po experimente
POST	Merania po experimente	MV	Medziľudské vzťahy
A.M	Aritmetický priemer		
S.D	Smerodajná odchýlka		

Pri porovnaní ES a KS na výstupe sme zaznamenali štatisticky významný rozdiel na hladine významnosti $\alpha = 0,05$ ($p = 0,0004$). Môžeme povedať, že pri kontakte človeka s človekom je veľmi dôležitá komunikácia, teda aj to, ako sa ľudia vedia vzájomne počúvať, tolerovať, spolupracovať, nájde odraz i v medziľudských vzťahoch. Ak to všetko úspešne zvládnú, môžeme očakávať, že aj medziľudské vzťahy budú napredovať. V opačnom prípade sa vzťahy nezmenia alebo k pozitívnemu posunu v smere k zlepšeniu vzťahov vôbec nedôjde.

Zmeny v osobnostnom profile

Na zisťovanie zmien v osobnostnom profile študentov učiteľstva sme použili *Gordonov Osobnostný Profil - Inventórium (GPP-I)*, tab. 3.

Tabuľka 3: Osobnostný profil študentov v kontrolnej a experimentálnej skupine pred a po experimente

<i>Man - Whitneyov U test</i> (test je na hladine významnosti $\alpha = 0,05$)								
PREMENNÁ	KS		ES		KS vs. ES		ANTE vs. POST	
	Ante	Post	Ante	Post	Sign. ANTE <i>p-level</i>	Sign. POST <i>p-level</i>	Sign. KS <i>p-level</i>	Sign. ES <i>p-level</i>
Prevaha (A)	654,5	620,5	618,5	656,5	0,559745	0,247364	0,740691	0,711883
Zodpovednosť (R)	699,5	575,5	618,5	656,5	0,526755	0,520325	0,226292	0,711657
Emocionálna stabilita (E)	677,0	598,0	642,0	633,0	0,815411	0,883911	0,441838	0,930267
Sociabilita (S)	688,0	587,0	639,5	635,5	0,675781	0,632299	0,324054	0,968945
Opatrnosť (C)	660,0	615,0	641,5	633,5	0,661864	0,335449	0,661159	0,937933
Originálne myslenie (O)	647,0	628,0	682,0	593,0	0,517589	0,161423	0,853367	0,386772
Osobné vzťahy (P)	647,0	628,0	608,5	666,5	0,293812	0,576307	0,853447	0,572802
Ráznosť (V)	650,0	625,0	624,0	651,0	0,548194	0,042254	0,807890	0,792765
CHS	687,0	586,0	628,5	646,5	0,454928	0,120537	0,336672	0,861308

Legenda:

KS – kontrolná skupina

ES – experimentálna skupina

p-level – hladina významnosti testu

CHS – celkové hrubé skóre

Výsledky vo vnútri KS a ES, medzi ante a post meraniami taktiež nevykázali žiadne štatisticky významné zmeny. No ak sa bližšie pozrieme na jednotlivé premenné, zistíme, že aj v ES v porovnaní ante a post meraní došlo k poklesu, ale aj nárastu niektorých hodnôt premenných. Tendenciu nárastu sme zaznamenali v týchto položkách: prevaha (ante 618,5; post 656,5), zodpovednosť (ante 618,5; post 656,5), osobné vzťahy (ante 608,5; post 666,5) a ráznosť (ante 624,0; post 651,0). Rovnako v celkovom hrubom skóre experimentálna skupina zaznamenala nárast z 628,5 na vstupe na 646,5 na výstupe. Pri post meraní (KS vs. ES) sme zaznamenali štatisticky významný rozdiel na hladine významnosti $\alpha = 0,05$ len v premennej ráznosť. Osobnostné črty sú trvácne a v priebehu života sa výrazne nemenia. Ak by sme ich však chceli ovplyvniť, museli by sme na ne zámerne pôsobiť dlhý čas.

Zmeny v postojoch študentov

Na sledovanie zmien v postojoch k tvorivosti a praktickej tvorivej činnosti sme použili postojový škálový dotazník IPOT (Individuálne Predstavy O Tvorivosti) a tiež Hárak tvorivých činností (HČ) (tab. 4).

Tabuľka 4: Postoje k tvorivosti a tvorivej činnosti v kontrolnej a experimentálnej skupine pred a po experimente

<i>t – test nepárový / Mann-Whitneyov U test</i> (test je na hladine významnosti $\alpha = 0,05$)								
Premenné	KS		ES		Sign.:A (KS-ES)		Sign.: Ante-post	
	ante	post	ante	post	ante	post	KS a-p	ES a-p
	A. M.	A. M.	A. M.	A. M.	<i>p-level</i>	<i>p-level</i>	<i>p-level</i>	<i>p-level</i>

IPOT	10,73	10,8	10,2	11,06	0,2002	0,9827	0,7836	0,1094
HČ	16,2	16,46	13,93	15,26	0,5194	0,3086	0,8067	0,2092

Legenda:

KS	<i>Kontrolná skupina</i>	t – test	<i>Nepárový</i>
ES	<i>Experimentálna skupina</i>	Sig. A	<i>Významnosť rozdielov priemerov pred experimentom</i>
ANTE	<i>Merania pred experimentom</i>	Sig. P	<i>Významnosť rozdielov priemerov po experimente</i>
POST	<i>Merania po experimente</i>	IPOT	<i>Individuálne predstavy o tvorivosti</i>
A. M	<i>Aritmetický priemer</i>		
HČ	<i>Hárok činnosti</i>		

V ES sme zaznamenali niekoľko kvalitatívnych posunov, ktoré majú svoju výpovednú hodnotu vzhľadom na postoje študentov k tvorivosti, ktoré by nemali zostať bez povšimnutia. Pred experimentom až 52% študentov uviedlo, že tvorivosť nie je možné tréňovaním zvyšovať. Pozitívne nás prekvapilo, že po experimente tento názor nezastával v ES nikto. Zaujal nás aj názor študentov na otázku, či má väčšina ľudí tvorivé nápady každý deň. Pred experimentom 40% študentov reagovalo záporne a na konci sa ich počet zvýšil. Zaznamenali sme nárast na 48%. Domnievame sa, že niektorí študenti si uvedomili, že byť tvorivým nie je úplne samozrejماً záležitosť a tvorivosť si vyžaduje veľa námahy.

Záver

1. Realizácia Programu Harmónia v experimentálnej skupine pozitívne ovplyvnila zmenu klímy, a to vo faktoroch: úprimnosť, porozumenie, ocenenie, akceptácia v porovnaní s kontrolnou skupinou.
2. Realizácia Programu Harmónia v experimentálnej skupine zlepšila medziľudské vzťahy študentov učiteľstva v porovnaní s kontrolnou skupinou.
3. Realizácia Programu Harmónia v experimentálnej skupine pozitívne zmenila osobnostný profil študentov učiteľstva v položke ráznosť.
4. Realizácia programu Harmónia v experimentálnej skupine zvýšila úroveň tvorivosti študentov učiteľstva a to v tvorivých schopnostiach: fluencia a flexibilita v porovnaní s kontrolnou skupinou.

V zmene prípravy učiteľa, ale aj v zmene samotného učiteľa tkvie reálna šanca, ako pretvoriť stereotypy tradičnej formy edukácie smerom k jej tvorivo-humanistickému modelu. Prácou sme sa snažili dokumentovať, že aplikáciou nami vytvoreného Programu Harmónia, orientovaného na tvorivosť cez komunikáciu a kooperáciu, dôjde k rozvoju osobnosti budúceho učiteľa v želanom smere. Zistenia v empirickej časti potvrdili, že len v tvorivej, „bezpečnej“ klíme sa dá rozvíjať celistvá osobnosť budúceho učiteľa.

Výsledky výskumu naznačili v príprave budúcich učiteľov opodstatnenosť vytvárania programov na rozvoj tvorivosti, komunikácie a kooperácie osobnosti. Ukázalo sa, že o tieto programy je záujem a je možné ich implementovať na fakultách pripravujúcich budúcich učiteľov v rámci tradičnej organizácie výučby študentov. Za dôležité pre teóriu považujeme tiež poznanie, že realizované aktivity na budovanie dôvery, odbúravanie strachu a obáv, sebaopoznávanie, komunikáciu a kooperáciu, resp. aktivity pre prácu s emóciami pôsobia následne na posudzovanie i prežívanie vzťahov v skupine pozitívnym smerom a vplývajú aj na rozvoj tvorivých schopností osobnosti.

Literatúra

DARGOVÁ, J. 2001a. *Tvorivé kompetencie učiteľa*. Prešov: Privatpress s.r.o., 2001.

- ĎURIČ, L. 1985. *Poznávanie žiakov a rozvíjanie ich tvorivého myslenia*. Bratislava: Slovenská pedagogická knižnica a Ústav školských informácií, 1985.
- HLAVSA, J. a kol. 1981. *Psychologické problémy výchovy k tvorivosti*. Praha: SPN, 1981.
- HLAVSA, J. 1985. *Psychologické základy teórie tvorby*. Praha: Academia, 1985.
- HVOZDÍK, J. – ZELINA, M. 1983. K metodologickým otázkam rozvíjajúcich programov z hľadiska školskej a poradenskej psychológie. In: *Československá psychologie*, roč. 27, č.3, 1983. s. 203-208.
- JURČOVÁ, M., PIŠŮT, J. 1989. Úlohy na rozvíjanie samostatného a tvorivého myslenia žiakov myslenia žiakov pri vyučovaní fyziky na gymnáziu. In: Jurčová, M, a kol. *Rozvíjanie tvorivosti žiakov stredných škôl*. Bratislava : Pedagogický ústav, 1989. s. 5-27.
- KORŠŇÁKOVÁ, P. 2001. *Rozvíjanie tvorivosti vo vyučovaní biológie*: DP. Bratislava: FF UK, 2001.
- SALBOT, V. – SABOLOVÁ, G. 1998. *Tvorivosť a jej rozvíjanie v škole*. Banská Bystrica: PF UMB.
- SOLLÁROVÁ, E. 1989. Rozvoj tvorivosti v prvouke. In: *Rozvíjanie tvorivého myslenia žiakov vo vyučovaní na základnej škole*. Bratislava: PÚMB, 1989.
- SZOBOIOVÁ, E. 2004. *Tvorivosť, od záhady k poznaniu*. Bratislava: Stimul, 2004.
- ZELINA, M. 1995. *Výchova tvorivej osobnosti*. Bratislava: UK, 1995. ISBN 80-223-0173-0.
- ZELINOVÁ, M. – ZELINA, M. 1997. *Tvorivý učiteľ*. Bratislava: Metodické centrum, 1997.

Aktuální přístupy k problematice intermitentního (přerušovaného) zatížení

Current approaches to problems of intermittent load

Marek Stockinger

Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, Praha

Abstrakt:

Tato souhrnná práce by měla mapovat současný stav poznání v oblasti intermitentního (přerušovaného) zatížení. Jedná se o poměrně nový přístup ke klasifikaci zátěže převážně ve sportovních hrách (fotbal, hokej, basketbal, atd.) a naprostá většina studií zabývajících se touto problematikou je realizována v zahraničí a následně publikována v tamních vědeckých časopisech.

Článek vznikl dlouhodobým sledováním a překladem těchto studií a bude se nejdříve věnovat samotné charakteristice intermitentního zatížení z hlediska fyziologie a následně i jeho diagnostice a trénovatelnosti. Za typický sport charakteristický intermitentním zatížením je považován fotbal, a proto se i většina těchto studií věnuje právě hráčům, případně rozhodčím ve fotbalu.

Abstract:

This summary work should be map the current state of knowledge in the field of intermittent load. It is a relatively new approach to the classification of load mostly in sports games (football, hockey, basketball, etc.) and absolute majority of studies dealing with this problem is realized and then published in foreign scientific journals.

This article created a long-term monitoring and translation of these studies and will soon devote itself intermittent load characteristics in terms of physiology and, consequently, its diagnosis and influence training. For a typical sport characteristic of intermittent load is considered to football and therefore also most of the studies dedicated to the players or the referees in football.

Klíčová slova: *Intermitentní zatížení, sportovní hry, energetické zabezpečení, diagnostika*

Key words: *Intermittent load, sports games, energy refund, diagnostics*

Studie byla podpořena ze specifického vysokoškolského výzkumu SVV 2012-265603.

Úvod

Sportovní hry, v našem případě fotbal, jsou charakteristické střídavým (intermitentním) pohybovým zatížením. Jednotlivé herní úseky vyskytující se v utkání, které jsou prováděny maximální nebo submaximální intenzitou v trvání od 2 s do 10 s (např. sprinty, změny směrů, střelba) jsou prokládány herními úseky s nižší intenzitou pohybu nebo klidu, v době trvání do 60 s, úseky, které slouží převážně k obnově energetických zdrojů.

Intervaly nižších intenzit převažují nad maximálními či submaximálními v poměru 1:7 až 1:14 (Bangsbo, 1994), což fotbal odlišuje od dalších sportů typických svým intervalovým charakterem (např. tenis a squash), kde je tento poměr 1:1 až 1:5 (Glaister, 2005).

Z výše zmíněných důvodů získaly sportovní hry ve sportovní fyziologii označení sporty s mnohonásobnými sprinty (multiple sprint sports) nebo intermitentní sporty (intermittent sports) (Williams, 1990, MacLoad et al., 1993).

1. Intermitentní zatížení

V současné době se uznává, že pohybový výkon v intermitentním vysoce intenzivním cvičení je podložen komplikovanou souhrou různých energetických systémů (Glaister, 2005). Mezi hlavní determinanty schopnosti opakovaně vykonávat krátkodobou činnost maximální intenzity se považuje maximální

anaerobní výkon (Gaitanos et al., 1993) a anaerobní kapacita, včetně nárazníkové kapacity svalové tkáně pro vodíkové ionty (Bishop et al., 2004). Štěpení kreatinfosfátu (CP), anaerobní glykolýza a glykogenolýza se ukázaly jako hlavní metabolické mechanismy pro produkci adenosintrifosfátu (ATP) během opakovaných sprintů na bicyklovém ergometru (Gaitanos et al., 1993). Předpokládá se, že větší nárazníková kapacita svalové tkáně by mohla pozitivně ovlivnit výkon v opakovaných sprintech tím, že usnadňuje vyšší intenzitu resyntézy CP a snižuje inhibici glykogenolytických a glykolytických enzymů (Bishop et al., 2004, Jenkins et al., 1994).

Maximální aerobní výkon je rovněž uvažován jako klíčový faktor metabolického zotavení po anaerobní práci během krátkodobých intervalů zotavení mezi jednotlivými sprinty. Konkrétně se jedná o doplnění zásob kyslíku v tkáních, resyntézu CP, metabolismus laktátu či odstranění anorganického fosfátu uvnitř buněk (Brown et al., 2007, Bishop a Spencer, 2004, Glaister, 2005). Studie zkoumající efekty různých fyziologických typů tréninku na výkon v intermitentním vysoce intenzivním cvičení naznačují, že tento typ výkonu může být zlepšen v důsledku vysoce intenzivního anaerobního tréninku (Dawson et al., 1995, Jenkins et al., 1994), či anaerobně aerobního tréninku (Krustrup a Bangsbo, 2001) a aerobního tréninku (Gaiga a Docherty, 1995).

Při intermitentní vysoce intenzivní činnosti se dosahuje lepších výkonů při vyšší maximální spotřebě kyslíku ($VO_2\text{max}$) jedince. Důvodem je, že vyšší $VO_2\text{max}$ podmiňuje vyšší aerobní odpověď organismu na intermitentní vysoce intenzivní cvičení (Brown et al., 2007, Tomlin a Wenger, 2002). Navíc, vyšší $VO_2\text{max}$ i umožňuje lepší odstraňování laktátu ze svalové tkáně (Bishop et al., 2004).

2. Diagnostika intermitentního výkonu

Samotná diagnostika intermitentního výkonu je velice různorodá. V podstatě v každé studii se setkáváme s jiným typem testování, ať již se liší formou pohybu, časem trvání pohybu, počtem opakování či dobou odpočinku.

Hlavním indikátorem společným pro všechny druhy testů je přerušovaný několikanásobný pohybový výkon, většinou prováděný maximální intenzitou, u kterého se posuzuje tzv. odolnost vůči únavě, jinak řečeno schopnost podávat co nejvyšší výkon po co nejdélejší dobu, respektive po co nejvyšší počet opakování jednotlivých výkonů.

Nejvíce užívanými testy pro zjišťování intermitentní výkonnosti jsou tzv. JO-JO testy. V běžecké formě se nejčastěji užívají 10 či 20metrové úseky ohraničené fotobuňkami, které jedinec opakovaně probíhá s daným časem pro odpočinek.

Vzdálenosti, počet opakování či doba odpočinku jsou variabilní a liší se dle jednotlivých autorů, např. (Krustrup et al., 2003), (Bangsbo et al., 2008), (Castagna et al., 2005).

Jiným druhem testů jsou opakované sprinty na bicyklovém ergometru, příkladem je intermitentní test prováděný na UK FTVS. Jedná se o počítačem řízený anaerobní test 10 opakování 5s maximálních výkonů, které jsou přerušovány 30s pauzami (Heller, Psotta, 2000).

3. Trénovatelnost v intermitentním výkonu

Jak vyplývá z výše uvedeného souboru poznatků o fyziologických determinantách intermitentního výkonu, k jeho zlepšení by teoreticky měl vést trénink zaměřený na zvýšení maximálního anaerobního výkonu, anaerobní nárazníkové kapacity a schopnosti využívat kyslíku pro rychlou fázi metabolického zotavení po výkonu (udávaná jako hodnota $VO_2\text{max}$). Nicméně empirických poznatků o efektech tréninku pro maximální výkon v intermitentním zatížení doposud existuje velmi málo.

Podle studie Jenkins et al. (1994) 3týdenní trénink s počtem 3 tréninkových jednotek týdně, které obsahují opakované 6s sprinty na bicyklovém ergometru u pohybově aktivních dospělých jedinců, může přinést zlepšení mechanického výkonu v opakovaných sprintech i zvýšení maximálního anaerobního výkonu.

Dawson et al. (1998) použil podobný model anaerobního tréninku běžeckého typu u pohybově aktivních mužů po dobu 6 týdnů a našel podobné výsledky, navíc ještě zvýšené hodnoty $VO_2\text{max}$.

Další studie byla provedena u adolescentních hráčů fotbalu a spočívala v aplikaci 2 tréninkových jednotek týdně po dobu 8 týdnů. Každá jednotka obsahovala čtyři 4minutové intervaly běhu v intenzitě 90–95 % maximální tepové frekvence, s 3minutovými intervaly odpočinku. Po skončení testu byly zjištěny vyšší hodnoty $VO_2\max$ a vyšší spotřeba kyslíku na úrovni anaerobního prahu. Zároveň došlo ke zlepšení ekonomiky běhu a zvýšení pohybové aktivity hráčů ve sledovaných zápasech – vyšší překonaná vzdálenost, vyšší počet sprintů i činností s míčem (Helgerud et al., 2001).

Studie Krustrupa a Bangsba (2001) se zabývala aplikací 12týdenního tréninku na fotbalové rozhodčí, s četností 3-4 anaerobně-aerobních tréninkových jednotek v týdnu. Každá jednotka se sestávala z běžeckých cvičení 4x4 minuty a 16x1 minuta nebo 8x2 minuty a 24x30 sekund, vždy v intenzitách nad 95 % maximální tepové frekvence. Po skončení tréninkového programu byla zjištěna nižší hodnota tepové frekvence a koncentrace laktátu v submaximálním zatížení bez výraznějších změn v hodnotách $VO_2\max$ a spotřeby kyslíku v submaximálním zatížení. Současně byla zaznamenána i vyšší aktivita ve sledovaných zápasech – vyšší překonaná vzdálenost ve vysoce intenzivním běhu a vyšší četnost intervalů tohoto běhu.

Studie Gaiga a Dochertyho (1995) sledovala efekt 9týdenního anaerobně-aerobního tréninku se 3 tréninkovými jednotkami v týdnu u pohybově aktivních mužů. Tréninky se skládaly ze cvičení na bicyklovém ergometru s intervaly zatížení a odpočinku po 3 minutách v intenzitě pod 90 % $VO_2\max$. Zjištěny byly vyšší hodnoty $VO_2\max$ a vyšší mechanický výkon v průběhu opakovaných 30s sprintů na bicyklovém ergometru včetně zvýšeného anaerobního výkonu v prvních 10 sekundách každého sprintu.

Ve studii Tabata et al. (1996) prováděné na bicyklovém ergometru se sledovala účinnost vytrvalostního tréninku mírné intenzity (70 % $VO_2\max$) a intermitentního vysoce intenzivního tréninku (170 % $VO_2\max$) na maximální spotřebu kyslíku ($VO_2\max$) a na anaerobní kapacitu (maximální akumulovaný kyslíkový deficit). Jednalo se o 6týdenní tréninkovou intervenci, která v prvním případě obsahovala 5 tréninkových jednotek týdně po 60 minutách a v druhém případě se jednalo o 5 TJ týdně, které se skládaly ze 7–8 serií 20s intervalů práce s 10s odpočinkem. U vytrvalostního tréninku došlo ke zvýšení hodnot $VO_2\max$ z $53 \pm 5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ až na $58 \pm 3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, ale anaerobní kapacita se nezvýšila významně. Naproti tomu u intermitentního tréninku došlo ke zvýšení $VO_2\max$ o $7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, společně se zvýšením anaerobní kapacity o 28 %.

V jiné studii se Tabata et al. (1997) zaměřili na srovnání dvou typů dlouhodobého intermitentního tréninku u cyklistů. První skupina se věnovala tréninku, který se skládal ze 6–7 serií 20s zatížení na úrovni 170 % $VO_2\max$ s 10s pauzami na odpočinek. Trénink druhé skupiny se sestával ze 4–5 serií 30s zatížení na úrovni 200 % $VO_2\max$ s 2min. odpočinkem mezi opakováními. Na základě porovnání maximálního a jednotlivého akumulovaného kyslíkového deficitu se prokázalo, že první typ intervence téměř maximálně zatěžuje aerobní i anaerobní energetický systém, což ho pro trénink činí výhodnějším.

Závěr

Problematice intermitentního zatížení se zejména v poslední době dostává zvýšeného zájmu výzkumných studií, ale pořád je jich oproti ostatním druhům výkonu a tréninku ve sportu výrazně méně, a to zejména v našem sportovním prostředí. Naprostou většinu informací získáváme ze zahraničních odborných studií.

Několik málo studií, které u nás vznikly, se zabývá zejména testováním dospělých jedinců, takže hodnoty v těchto studiích získané se dají jen obtížně aplikovat do tréninku nebo testování dětí či pubescentů.

Literatura

- Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer. *Acta Physiol. Scand*, vol. 151, suppl. 619.
- Bangsbo, J., Iaia, F.M., Krustrup, P. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Medicine*, vol. 38, p. 37-51.
- Bishop, D., Edge, J., Goodman, C. (2004). Muscle buffer capacity and aerobic fitness are associated with repeated-sprint ability in women. *J. Appl Physiol*, vol. 92, p. 540-7.

- Bishop, D., Spencer, M. (2004). Determinants of repeated-sprint ability in well-trained team-sport athletes and endurance-trained athletes. *J. Sports Med Phys Fitness*, vol. 44, p. 1-7.
- Brown, P.I., Hughes, M.G. & Tong, R.J. (2007). Relationship between VO₂max and repeated sprint ability using non-motorised treadmill ergometry. *J Sports Med Phys Fitness*, vol. 47(2), p. 186-190.
- Castagna, C., Abt, G., D'Ottavio, S. (2005). Competitive-Level Differences in Yo-Yo Intermittent Recovery and Twelve Minute Run Test Performance in Soccer Referees. *J Strength Cond Res*, vol. 19, p. 805-809.
- Dawson, B., Cutler, M., Moody, A., Lawrence, S., Goodman, C., Randall, N. (1995). Effects of oral creatine loading on single and repeated maximal short sprints. *J. Sci Med Sport*, vol. 27, p. 56-61.
- Dawson, B., Fitzsimons, M., Green, S. et al. (1998). Changes in performance, muscle metabolites, enzymes and fibre types after short sprint training. *Eur J Appl Physiol*, vol. 78(2), p. 163-169.
- Gaiga, M.C., Docherty D. (1995). The effect of an aerobic interval training program on intermittent anaerobic performance. *J. Appl Physiol*, vol. 20, p. 450-464.
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work. *Sports Med*, vol. 35, No. 9, p. 757-777.
- Heller, J., Psotta, R. (2000). Anaerobic capacity in football players evaluated by an intermittent anaerobic test. *J. Sports Sci*, vol. 18, No. 7, p. 513-514.
- Helgerud, J., Engen, L.C., Wisloff, U. et al. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*, vol. 33(11), p. 1925-1931.
- Jenkins, D. G., Brooks, S., Williams, C. (1994). Improvements in multiple sprint ability with three weeks of training. *J. Sports Med*, vol. 22, No.1, p. 2-5.
- Krustrup, P., Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *J. Sports Sci*, vol. 19, No. 11, p. 881-891.
- Krustrup, P., Mohr, M., Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J. Sports Sci*, vol. 21, No. 7, p. 519-528.
- Macload, D.A.D., Maughan, R.J., Williams, C. et al. (Eds). (1993). *Intermittent high intensity exercise. Preparation, stresses and damage limitation*. London: E & FN Spon.
- Psotta, R. a kol. *Fotbal – kondiční trénink*. Praha: Grada, 2006, 220 s.
- Tabata, I., Irisawa, K., Kouzaki, M., Nishimura, K., Ogita F., Miyachi, M. (1997). Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. *Med Sci Sports Exerc*, vol. 29(3), p. 390-395.
- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita F., Miyachi, M., Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂max. *Med Sci Sports Exerc*, vol. 28(10), p. 1327-1330.
- Tomlin, D.L., Wenger, H.A. (2002). The relationships between aerobic fitness, power maintenance and oxygen consumption during intense intermittent exercise. *J Sci Med Sport*, vol. 5, p. 194-203.
- Williams, C. Metabolic aspects of exercise. (1990). In Reilly, T. et al. (Eds.). *Physiology of sports* (pp.3-40). London: E & FN Spon.

Daňové úlevy pro zaměstnance podporující sportovní družstva dětí a mládeže

Tax relief of employees supporting sports teams of children and young people

Pavel Semerád¹, Viktor Pruša², Oldřich Racek²

¹Provozně ekonomická fakulta Mendelovy univerzity, Brno

²Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, Brno

Abstrakt:

Článek má za cíl pomocí daně z příjmů zvýšit příjmy do rozpočtů družstev dětí a mládeže. Úpravy v zavedených trendech by mohly přinést vyšší zájem a podporu sportu v jeho okolí. Variabilita a kreativita je široká, a obecné řešení neexistuje. Jsou navrženy úpravy současné podpory ve formě peněžních a nepeněžních darů, a získávání peněz od zaměstnavatelů tak, aby byly využity ke snížení daňové povinnosti. Protože finanční zátěž přechází na rodiče, měla by být tato jejich činnost v rámci zákona zohledněna. Většina návrhů je uplatnitelná také v družstvech dospělých. Kluby by mohly získat modernizaci své činnosti větší prestiž, atraktivitu a více peněz.

Abstract:

The aim of this article is to increase incomes to the budgets of teams of children and young people by using income tax. The changes in the usual trend could also arouse greater interest in supporting neighbourhood sport. Variability and creativity are broad and a general solution does not exist. Changes to current support in the form of gifts in cash, gifts in kind and getting money from employers are proposed in such a way that they might be used to reduce tax liability. Because the financial burden is shifted to parents, the law should take their activity into account. Most of the proposals are also applicable to adult teams. By modernization of their activity the clubs could get higher prestige, higher attractiveness and larger amounts of money.

Klíčová slova: Nepeněžní dar, peněžní dar, podpora od zaměstnavatelů, podpora sportovních družstev
Key words: Gifts in kind, gifts in cash, employer support, support of sports teams

Práce vznikla za finanční podpory projektu IGA č. 17/2012 Provozně ekonomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně.

ÚVOD

Sport a pohybová aktivita jsou nedílnou součástí lidského života a zvyšují pravděpodobnost úplnější komplexnosti procesu socializace a vyšší úrovně sociálních vazeb (Sekot, 2004). Sportovní činnosti patří do základních hodnot a potřeb lidí bez ohledu na to, v jaké době jsou provozovány (Sommer, 2003).

Sport, v souladu s hodnotovým zakotvením a směřováním soudobé postmoderní, na konzumaci mediálních představ a proměnlivost zážitků zaměřené společnosti, je stále výrazněji spojován s komerčním sponzorským logem na dresích atletů, s arénami, které jsou svědky významných sportovních událostí, a s mediálním zpravodajstvím, které je zprostředkovávají (Sekot, 2008).

Zatímco v minulosti byl sport financován rozdělováním státních příspěvků, dnes se musí oddíly a kluby starat o své příjmy především samy (Sekot et al., 2004). Sportovní mládežnické oddíly jsou čím dál častěji odkázány na finanční a materiální pomoc, bez které by nebyly schopny vykonávat svoji činnost. Tato okolnost je v podstatě problematická pro rozvoj sportu, pro část veřejnosti, zejména pro děti a mládež (Dovalil, 2002).

Na rozdíl od vrcholového „komerčního“ sportu mají mnohem složitější pozici družstva mládeže. Přestože největší vliv na aktivní provozování sportu mládeže mají demografické charakteristiky (věk a pohlaví), lze nezanedbatelný význam připsat i sociálnímu postavení (Sekot, 2008). Z tohoto důvodu jsou ve většině případů mládežnické kluby odkázány na pomoc obcí, rodičů a rodinných příslušníků, a dal-

ších nadšenců obětujících vlastní volný čas pro jejich sportování. Je pochopitelné, že míra organizovanosti sportovní činnosti je v případě mládeže – a tím spíše dětí – velmi významná. Rodiny bez náležitého finančního zázemí, nezbytného pro tento druh sportovní zaměřenosti, mohou být zcela zjednodušeně hodnoceny jako nedostatečně pečující o svoji ratolest (Sekot, 2006). Přestože například výzkumné šetření (Čech, 2002) poukazuje na působení asi třiceti procent dětí v sportovních oddílech a tělovýchovných jednotách, stále existují rodiny, které si nemohou sportování svých dětí v těchto oddílech dovolit. Primárním důvodem je fakt, že na příspěvky a základní sportovní vybavení nemají dostatečné finanční možnosti.

Sportovní trénink stejně jako spolupráce mezi klubem a rodinou je dlouhodobým programem všestranného rozvoje sportovce ve vybraném sportovním odvětví (Novotný, 2010). Mladí lidé si často prostřednictvím sportu tvoří a definují svoji identitu (Slepička, 2009). Považujeme jej tedy za jedinečný nástroj budování fyzického a duševního blahobytu, za platformu spolutváření zdravého pocitu soudržnosti v dané komunitě (Sekot, 2006).

Pro posílení vztahů mezi kluby a rodiči jsou pořádány informativní schůzky před začátkem (a v průběhu) sportovní sezony. Nejčastějším místem a časem pro možné společné setkání a poznání jsou sportovní utkání. Někteří rodiče¹ se podílí na chodu klubu ve svém volném čase. Obvykle klub podporují téměř nebo zcela bez finančních nároků. Nabízí se otázka, jak ocenit jejich práci pro družstvo. Jednou z možností kompenzace by mohla být forma daru, a to buď v peněžní nebo nepeněžní formě.

Zákon o dani z příjmů umožňuje rodičům získat finance pro klub od zaměstnavatele. Úskalí i výhody jsou vysvětleny v kapitole 5.

1. DAR

Dar je předmětem daně darovací. Jedná se o bezúplatné nabytí majetku na základě právního úkonu, a to jinak než smrtí zůstavitele. Majetkem pro účely daně darovací mohou být nemovitosti a movitý majetek, příp. jiný majetkový prospěch (Daňhelová, 2002) V praxi to znamená, že fyzická nebo právnická osoba převede nebo předá, bezúplatně a bez očekávání protihodnoty, dar jiné fyzické nebo právnické osobě. Aby bylo možné dar uplatnit pro daňové účely, je nezbytné mít tento převod podložen písemnou darovací smlouvou, ve které je vhodné uvést i účel využití daru. Dle daně darovací §20 odst. 4 písm. a) je totiž osvobozeno od daně bezúplatné nabytí majetku na zabezpečení činnosti, pro kterou byla obdarovaná právnická osoba založena nebo zřízena. Mezi takové činnosti patří i tělovýchova a sport.

Z pohledu dárce jako fyzické osoby jsou dary nezdanitelnou částí základu daně §15 odst. 1. daně z příjmů fyzických osob. Od základu daně lze odečíst hodnotu darů poskytnutých mj. na účely tělovýchovné a sportovní. Proto, aby byl dar daňovým darem, musí jeho úhrnná výše přesáhnout 2 % ze základu daně ve zdaňovacím období (kalendářním roce), nebo musí činit alespoň 1 000 Kč. Současně nesmí přesáhnout 10 % základu daně. Dar se odečítá od základu daně, nikoliv od daně samotné. V České republice je sazba daně z příjmů fyzických osob 15%. Z každé stokoruny si tak sníží dárce daň o 15 Kč a 85 Kč dá klubu ze svého. To by mohlo dárce odradit od podpory. V tomto článku jsou cílovou skupinou právě ti, kteří klub podporují různou formou již nyní.

Příklad 1. Výpočet minimální a maximální výše daru

Pan Novák je zaměstnán a jeho hrubá mzda je 10 000 Kč měsíčně. Jeho děti sportují v místním sportovním klubu. Pan Novák by chtěl podpořit jeho činnost. Neví však, jakou nejnižší a nejvyšší částku může klubu poskytnout, aby byl dar v maximálně možné daňové výši.

¹ Pojmeme rodiče je pro účely článku myšlen kterýkoliv rodinný příslušník, pečovatel o dítě, jakož i jiné osoby, které lze zařadit mezi přátele klubu.

Dar je možné uplatnit až po konci zdaňovacího období, které je u fyzických osob kalendářní rok. Jestliže má pan Novák pouze příjmy od jednoho zaměstnavatele, dle §6 zákona o dani z příjmů² může požádat o roční zúčtování daně svého zaměstnavatele. Ten provede roční zúčtování do 15. února. Jestliže má pan Novák více zaměstnavatelů současně anebo více druhů příjmů (např. z pronájmu), je povinen podat sám daňové přiznání do 31. března.

Výpočet základu daně se provede následovně:

Pan Novák je zaměstnán po celý kalendářní rok, proto se provede součet (součin) hrubých mezd.

$$10\,000\text{ Kč} \times 12 = 120\,000\text{ Kč}$$

Pro výpočet dílčího základu daně (DZD) dle §6 se musí k hrubému příjmu připočítat sociální (25 %) a zdravotní pojištění (9 %) placené zaměstnavatelem. Veřejnosti je tato částka známá jako „superhrubá mzda“, ačkoliv tento pojem není nikde definován.

$$DZD_{\S 6} = 120\,000\text{ Kč} \times 1,34 = 160\,800\text{ Kč}.$$

Pan Novák tak může sportovnímu klubu dát finanční dar nejméně 3 216 Kč (2 % ze základu daně) nebo 1 000 Kč a maximálně ve výši 16 080 Kč (10 % ze základu daně). Podobně by se vypočítala výše daru, pokud by měl pan Novák další příjmy.

2. PENĚŽNÍ DARY

Peněžní dary jsou častou formou podpory sportovních klubů. Může je totiž poskytnout úplně každý i bez jakýchkoliv znalostí o potřebách družstva. Výše peněžního daru závisí na dárci, pro daňové účely ale musí splňovat uvedené limity. Pokud by měl být dar ve vyšší hodnotě, potom by bylo daňově výhodnější rozdělit dar na více osob, např. na oba rodiče. Pokud by např. pan Novák dal klubu dar 20 000 Kč, daňový základ si bude moci snížit jen o 16 080 Kč. Co udělat se zbývající částkou 3 920 Kč? Má-li jeho manželka zdanitelné příjmy, bylo by daňově výhodnější, aby tuto zbývající část uplatnila v ročním zúčtování (daňovém přiznání) ona.

Všichni hráči platí klubu příspěvky, které jsou určeny pro financování chodu klubu. Příspěvky stejně jako dary kluby danit nemusí, protože přímo souvisí s činností, pro kterou byly zřízeny. Nabízí se proto otázka, jak tyto příspěvky daňově zvýhodnit. Mezi příjmy, které sice jsou předmětem daně, ale od daně jsou osvobozené, patří příjmy z členských příspěvků přijatých zájmovými sdruženími právnických osob, občanskými sdruženími aj. dle §19 odst. 1 písm. a) zákona o dani z příjmů. Toto osvobození platí za podmínky, že se jedná o členské příspěvky dle stanov, statutu, zřizovacích a zakladatelských listin přijaté neziskovou organizací, v tomto případě sportovním oddílem. V opačném případě je nelze osvobodit.

Předmětem daně nejsou příjmy získané mj. darováním nemovitosti nebo movité věci dle §18 odst. 2 písm. a) zákona o dani z příjmů.

Občanské sdružení, v našem případě sportovní klub, tak neplatí daň z příjmů, ani z příspěvku, ani z daru. Daňové zvýhodnění má dárci pouze z daru. Nabízí se proto řešení, změnit zažitý trend placení příspěvků. Nechť rodiče a hráči dávají klubům dary. To je zcela legální postup, jak může každá fyzická (i právnická) osoba optimalizovat svou daňovou povinnost.

3. NEPENĚŽNÍ DARY

Od základu daně lze odečíst také hodnotu nepeněžního daru. Pro stanovení jeho výše je nutné provést ocenění dle zákona č. 151/1997 Sb. o oceňování majetku. Příkladem může být např. poskytnutí služby nebo movitá věc (vybavení, zboží, aj). V souvislosti s činností klubů lze uvést následující typy.

² Příjmy ze závislé činnosti a funkčních požitků (pro zjednodušení „ze zaměstnání“).

3.1 Cestovné

Při cestování na utkání využívají kluby veřejné hromadné prostředky. Někteří rodiče vozí své děti (a spoluhráče) osobními vozidly nebo mikrobusey. Snaží se v rámci svých možností šetřit finanční prostředky klubům, chtějí trávit čas se svými dětmi a v neposlední řadě jsou hrdými fanoušky. Některá družstva cestovné rodičům proplácejí formou cestovního příkazu automaticky, jiná dávají rodičům na výběr. Často se rodiče buď ostýchají o cestovné přihlásit a vyúčtovat je, jiní je velkoryse odmítají. Nelze opomenout, že přepravou dětí ve vozidle přebírá řidič (v tomto případě rodič) zodpovědnost za jejich bezpečnost. Nelze se divit, pokud rodiče tuto službu odmítnou.

Tento případ je z daňového hlediska nepeněžním darem. Pokud tedy rodič odmítne cestovné, klub by mohl toto jednání ocenit a formou daru umožnit rodiči snížení daňové povinnosti. Jak ale vypočítat výši cestovní náhrady? Je možné postupovat dle vnitřní směrnice sportovního klubu, která stanoví, v jaké výši a rozsahu bude náhrady vyplácet (oceňovat). Náhrady lze vyplácet (ocenit) např. v souladu se zákoníkem práce, na který se může vnitřní směrnice odvolat.

Příklad 2. Výpočet cestovních náhrad

Pan Novák jede svým osobním vozidlem na sportovní utkání z Brna do Prahy (vzdálenost 420 km). Na čerpací stanici natankoval 60 litrů motorové nafty za 34,80 Kč/litr. Průměrná spotřeba vozidla byla 6,20 litrů/100 km. Z Brna vyjel v sobotu v 8:00 a vrátil se v neděli v 12:00. Ubytování hradil klub.

Osobní automobil má průměrnou spotřebu vozidla uvedenou v technickém průkazu. Dalším údajem nezbytným pro výpočet cestovních náhrad je cena nakoupených pohonných hmot. Tu lze doložit buď daňovým dokladem od čerpací stanice, nebo se použije výše průměrné ceny za jeden litr pohonné hmoty podle §158 zákoníku práce. Za každý ujetý kilometr náleží řidiči také základní cestovní náhrada ve výši 3,70 Kč/km².

Průměrná cena za km = (spotřeba vozu × cena pohonné hmoty) : 100 + 3,70

Pan Novák dostane 5,85 Kč/km. Za celou cestu má nárok na 2 457 Kč.

Každému na pracovní cestě náleží také stravné dle vyhlášky č. 429/2011 nejméně:

- a) 64 Kč, trvá-li pracovní cesta 5 až 12 hodin,*
- b) 96 Kč, trvá-li pracovní cesta déle než 12 hodin, nejdéle však 18 hodin,*
- c) 151 Kč, trvá-li pracovní cesta déle než 18 hodin.*

Pan Novák strávil na cestě v sobotu 16 hodin a v neděli 12 hodin. Za první den mu náleží stravné ve výši 96 Kč a za druhý 64 Kč.

Celkové cestovní výlohy tak za tuto cestu na sportovní utkání byly 2 617 Kč.

3.2 Pomoc při tréninkových jednotkách

Pomocní trenéři-dobrovolníci. Sportovní nadšenci z řad rodičů často pomáhají dle svých zkušeností trenérům s jejich prací. Nemusí se jednat jen o rodiče-amatéry. Často se na sportovištích objevují bývalí nebo aktivní sportovci různých sportovních odvětví a úrovní. Všichni se však snaží mladým sportovcům předat své rady a zkušenosti. Většina těchto dobrovolníků vykonává svoji činnost bez nároku na protihodnotu, vykonávají ji ve svém volném čase s obrovským úsilím. Nejsou výjimečné případy, kdy se z dobrovolníka stane trenér družstva po (nebo i bez) absolvování příslušného odborného školení. Jak ocenit jejich pomoc, která představuje skrytou finanční úsporu pro klub? Většina dobrovolníků tvrdí, že kdyby na sportovišti nebylo jejich dítě, asi by tuto činnost neprováděli. Z tohoto je patrné, že se nejedná o samozřejmost. Vhodnou protihodnotou by mohla být forma nepeněžního daru.

Nejvhodnějším způsobem by byla cena obvyklá². V klubech jsou trenéři odměňováni obvykle nějakou fixní (neměnnou) částkou za měsíc. Po vydělení částky počtem hodin na sportovišti nám vyjde hodinová sazba. Ta by mohla být přiznána i dobrovolníkům.

Příklad 3. Ocenění práce pomocných trenérů

Pan Novák pomáhá trenérovi družstva mládeže. Účastní se všech tréninků družstva; celkem 20 hod/měsíčně. Trenér družstva dostává od klubu 5 000 Kč měsíčně za 32 hod/měsíčně vč. zápasů.

Dle výše uvedeného postupu je obvyklou hodinovou sazbou 156,25 Kč. Panu Novákovi by mohlo být formou nepeněžního daru přiznáno 3 125 Kč/měsíčně. To je nejvyšší možná částka, která by měla být akceptována jako obvyklá cena. Ve výkonnosti jsou značné rozdíly, které by se mohly promítnout v částce daru.

3.3 Další typy nepeněžních darů

Někteří rodiče mohou nakoupit v průběhu sezony různé vybavení nebo výživové doplňky. Může se jednat o sportovní náčiní, které pomáhá ke zvyšování výkonnosti sportovců, nebo různé druhy občerstvení pro doplnění pitného režimu a energetických hodnot. Při příležitosti konce sezony organizují družstva závěrečné posezení s hráči a rodiči. Často se i na těchto posezeních finančně nebo materiálně podílejí rodiče.

Jako další příklady lze uvést vedení účetnictví, vyřizování organizačních povinností, překlad a tlumočení na zahraničních zápasech, tvorba webových stránek pro propagaci klubu na internetu aj. Jestliže nedojde k protihodnotě, mohly by být tyto činnosti uznány jako dar.

Příklad 4. Darování sportovního náčiní a pomůcek

Pan Novák koupil 4 ks míčů, které daroval sportovnímu klubu. Zaplatil za ně dohromady 2 000 Kč. Protože je známa výše pořizovacích nákladů, bude tento nepeněžní dar oceněn pořizovacími náklady³, v tomto případě 2 000 Kč.

Příklad 5. Tvorba webových stránek

Pan Novák vytvoří bez nároku na odměnu webové stránky družstva. Kdyby si nechal klub vytvořit tyto stránky od odborné firmy, zaplatil by za ně 8 000 Kč. Finanční úspora, která klubu vznikne, může být označena jako dar v této výši. Bylo by vhodné, aby si klub zjistil předem alespoň jednu cenovou nabídku od specializované firmy. Získá tak podklad pro správce daně, že ocenil službu správně.

4. PROKAZATELNOST POSKYTNUTÉHO DARU

Dárce, fyzická osoba, která chce dar uplatnit jako nezdanitelnou část základu daně, musí tuto skutečnost správcem daně prokázat. Měl by mít potvrzení od obdarovaného. Není stanovena žádná závazná forma takového dokladu (potvrzení). Nejprůkaznějším prostředkem je písemná smlouva uzavřená dle §628–630 občanského zákoníku. Ze smlouvy by mělo být zřejmé:

- kdo je dárce,
- kdo je obdarovaný,
- účel poskytnutí daru,
- hodnota daru v peněžní jednotce,
- datum poskytnutí daru,
- potvrzení o převzetí daru, pokud není dar předán v den podpisu smlouvy.

Smlouva může být nahrazena také příjmovým pokladním dokladem. I zde by měly být zřetelně uvedeny náležitosti jako u darovací smlouvy. Potvrzení (tuto smlouvu) předá poplatník (dárce) svému zaměstnavateli k ročnímu zúčtování, nebo ji přiloží k daňovému přiznání.

Příklad 6 Vzor darovací smlouvy

Darovací smlouva

3 Aktuální částka pro rok 2011 i 2012 je nejméně 3,70 Kč/km dle vyhlášky 429/2011 Sb., o změně sazby základní náhrady za používání silničních motorových vozidel a stravného a o stanovení průměrné ceny pohonných hmot pro účely poskytování cestovních náhrad.

uzavřena v souladu s ustanovením § 628 a následujících ustanovení zákona č.40/1964 Sb. občanského zákoníku ve znění pozdějších předpisů.

Smluvní strany:

Jméno a příjmení

Datum a místo narození / Rodné číslo

Trvalé bydliště

(dále jen „dárce“),

a

Název sportovního oddílu

Identifikační číslo

Sídlo

Zastoupen (Smlouvu musí podepsat statutární zástupce nebo jiná osoba, která má oprávnění jednat za klub např. na základě plné moci. V opačném případě by byla smlouva neplatná.)

(dále jen „obdarovaný“),

uzavírají na základě vzájemné shody tuto darovací smlouvu.

Předmět smlouvy

Předmětem této smlouvy je dar (je možné specifikovat i materiální dar, ale musí být vyčíslen v peněžních jednotkách) v celkové hodnotě,- Kč.

Dar poskytuje dárce obdarovanému dobrovolně (k využití ve prospěch/ pro účel) S darem dárce nespojuje žádnou protislužbu ze strany obdarovaného.

Obdarovaný potvrzuje, že dar převzal/převzme (ke dni podpisu smlouvy/případně lze stanovit jiné datum).

Tato smlouva se vyhotovuje ve 2 stejnopisech, z nichž po 1 obdrží každá ze smluvních stran.

Obě strany prohlašují, že darovací smlouvu sepsaly na základě svobodné vůle, smlouvu si přečetly a s jejím obsahem souhlasí. Toto potvrzují svými podpisy.

V dne

.....

podpis dárce

.....

podpis obdarovaného

5. PODPORA SPORTOVNÍCH AKTIVIT ZAMĚSTANAVATELI

V úvodu již bylo zmíněno, že si někteří rodiče nemohou dovolit sportování svých dětí z finančních důvodů. Pro rodiče může být velice obtížné vysvětlit dítěti, že nemůže jít s kamarády na hřiště, protože na to prostě není v rodinném rozpočtu dost financí. I tady existuje několik variant, jak to dítěti umožnit.

Kluby mohou část nebo celou výši příspěvků (nebo i jiných nákladů) svému členovi odpustit. Postup se užívá především u talentovaných jedinců, u kterých lze předpokládat vysoká sportovní výkonnost a přínos pro klub v dalších letech.

Zákon o dani z příjmů umožňuje daňovou možnost financování zaměstnanců a jejich rodinných příslušníků ve formě možnosti používat rekreační, zdravotnická a vzdělávací zařízení, předškolní zařízení, závodní knihovny, tělovýchovná a sportovní zařízení nebo ve formě příspěvku na kulturní pořady a sportovní akce. Rodič může požádat svého zaměstnavatele, aby za něj uhradil sumu za sportování dítěte v klubu. Plnění může jít z fondu kulturních a sociálních potřeb, ze sociálního fondu, ze zisku (příjmů) po jeho zdanění. Zjednodušeně řečeno, jestliže se jedná o zaměstnavatele, který dosáhl zisku a ten zda-

nil, může zaměstnanci poskytnout toto nepeněžní plnění. Je jen na vůli zaměstnavatele, zda plnění poskytne. Výjimkou by mohly být velké organizace, kde fungují odbory a kde je toto řešení vyjednáno v kolektivní smlouvě. Vzhledem k finanční krizi však mnoho společností nakládá s penězi opatrně, a raději je investují do vlastní činnosti. Pro zaměstnance je tento příjem nedaňový.

Pokud by se sám zaměstnavatel (právnícká osoba) rozhodl k poskytnutí daru, limity jsou alespoň 2 000 Kč a maximálně 5 % ze základu daně (§20 odst. 8 zákona o daních z příjmů).

Další možností je poskytnutí plnění zaměstnavatelem na vrub výdajů zaměstnavatele, které však nejsou výdaji na dosažení, zajištění a udržení příjmů. Stejně jako předchozí možnost závisí vše na vůli zaměstnavatele.

Pro zaměstnavatele je výhodnější (možná i zajímavější), když takový výdaj je daňově uznatelný dle §24 zákona o dani z příjmu⁴. Za takový výdaj lze považovat např. reklamu. Sportovní klub se ve smlouvě o reklamě zaváže k určité formě propagace. Tím, že získá protihodnotu, může být ochotnější k finanční podpoře. Pro klub je však takové plnění předmětem daně z příjmů. Pokud rodič touto formou zajistí finance, měl by být, dle názoru autorů tohoto článku, klubem osvobozen od placení příspěvků za sportování dítěte.

ZÁVĚR

V dnešní době je velice obtížné získat zájem podnikatelských subjektů (ať již fyzických nebo právnických osob), které by byly ochotny podporovat činnost jakékoliv neziskové organizace. Tyto subjekty mají mnoho práce s udržením svého postavení na trhu a podporu ať už finanční nebo materiální považují za přítěž.

Tlak na zajištění financí tak přechází z větší části na samotné sportovce a kluby bez ohledu na výkonnostní úroveň a druh sportu. Náš článek se zabývá možnostmi daňového zvýhodnění fyzických osob, které podporují různými způsoby chod sportovního klubu. Jsou vymezeny různé druhy činností, se kterými se setkáváme při jeho fungování. Často nejsou nijak ohodnoceny, a to i pro neznalost daňových zákonů; v horším případě se pomoc považuje za samozřejmost.

Při dodržení uvedených postupů může dojít k oboustrannému utužení vztahu mezi sportovním klubem a jeho podporovatelem, jako výsledku vzájemně výhodné spolupráce. I když např. úspěch ve sportovním utkání nelze převádět na peníze, při jejich nedostatku je jeho dosažení velice obtížné a někdy nemožné.

LITERATURA

- ČECH, T. Volnočasové aktivity dětí mladšího školního věku počátku 21. století. In: Volný čas a jeho současné problémy. Olomouc: Hanex, 2002. s. 96 - 101
- DAŇHELOVÁ, Š. Vybrané kapitoly z ekonomiky. Brno: Paido, 2002. 83 s. ISBN 80-7315-032-8
- DOVALIL, J. a kol. Výkon a trénink ve sportu. Praha: Olympia, 2002. 336 s. ISBN 80-7033-760-5
- NOVOTNÝ, J. a kol. Ekonomika sportu: vybrané kapitoly III. 1.vyd. Praha: Oeconomica, 2010. 194 s. ISBN 978-80245-1713-1
- SEKOT, A. Sociologické problémy sportu. 1. vyd. Praha : GRADA Publishing, 2008. 224 s. ISBN 978-80-247-2562-8
- SEKOT, A. Sociologie sportu. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita a Paido, 2006. 412 s. Pedagogická edice. ISBN 80-210-4201-X.
- SEKOT, A., LEŠKA, D., OBORNÝ, D., JŮVA. Sociální dimenze sportu. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2004. 245 s. ISBN 80-210-3581-1

4 Výdaje (náklady) vynaložené na dosažení, zajištění a udržení příjmů.

SEKOT, A. - BLAHUTKOVÁ, M. - DVOŘÁKOVÁ, Š. - SEBERA, M. Kapitoly ze sportu. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2004. 200 s. ISBN 80-210-3531-5

SLEPIČKA, P. – HOŠEK, V.– HÁTLOVÁ, B. Psychologie sportu. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2011. 242 str. ISBN 978-80-246-1602-5

SOMMER, J. Malé dějiny sportu aneb o sportech našich předků. Fontána, 2003. 273 s. ISBN 80-7336-116-7

Vyhláška č. 429/2011 Sb., o změně sazby základní náhrady za používání silničních motorových vozidel

a stravného a o stanovení průměrné ceny pohonných hmot pro účely poskytování cestovních náhrad

Zákon č. 40/1964 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 357/1992 Sb., o dani dědické, dani darovací a dani z převodu nemovitosti, ve znění pozdějších předpisů

předpisů

Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů

Porovnanie úspešnosti basketbalovej streľby vzhľadom na rôznu intenzitu zápasového zaťaženia

Comparison of the Successfulness of Basketball Shooting in Relation to the Different Intensity of the Game Load

Tomáš Vencúrik

Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, Brno

Abstrakt

V príspevku sa porovnáva úspešnosť streľby vzhľadom na rôznu intenzitu zápasového zaťaženia na súbore mladých basketbalistiek. Na stanovenie podielu srdcovej frekvencie v piatich bioenergetických pásmach sa použili hodnoty maximálnej srdcovej frekvencie diagnostikované vo vytrvalostnom člnkovom behu. V súťažnom zápase sa pomocou telemetrického systému zaznamenávala srdcová frekvencia každej hráčky pri streleckom pokuse. Najvyššie zastúpenie streleckých pokusov bolo v 4. (23,08 %) a 5. (44,23 %) pásme, čo poukazuje na vysoké fyziologické nároky počas súťažného zápasu. Úspešnosť streľby bola rôznorodá v každom bioenergetickom pásme. Najnižšia úspešnosť sa dosiahla v 2. pásme (25 %) pri ľahkom aeróbnom zaťažení, najvyššia úspešnosť v 3. pásme (66,66 %) pri intenzívnejšom aeróbnom zaťažení. V 4. a 5. pásme bola úspešnosť 41,65 % a 43,5 %, kde energia na svalovú prácu sa uvoľňuje aeróbnou-anaeróbnym, resp. anaeróbnym spôsobom.

Abstract

This article compares successfulness of shooting in relation to the different intensity of game load in girl's basketball team. To determine the heart rate's range in five bioenergetics' zones the figures for maximum heart rate from endurance shuttle run test were used. Each player's heart rate during the shooting attempt in the game was monitored by telemetric device. The highest number of shooting attempts were recorded in the 4th (23,08 %) and the 5th (44,23 %) zone, which shows high physiological demands during the game. The successfulness of shooting varied in each bioenergetics' zone. The lowest successfulness of shooting was reached in the 2nd (25 %) zone, during light aerobic workout and the highest successfulness in 3rd (66,66 %) during intensive aerobic workout. In 4th and 5th zone the successfulness was 41,65 % and 43,5 %, where the energy for muscle activity is released in aerobic-anaerobic or anaerobic manner.

Kľúčové slová: basketbal, úspešnosť streľby, srdcová frekvencia, bioenergetické pásma, intenzita zápasového zaťaženia

Keywords: basketball, successfulness of shooting, heart rate, bioenergetics' zones, intensity of game load

ÚVOD

Podmienenosť úspešnosti basketbalového družstva a samozrejme hráča je v zápase premenlivá a závisí od viacerých faktorov. Úspešnosť družstva v zápase je limitovaná počtom bodov, ktoré dosiahne v porovnaní so súperom. V pravidlách basketbalu je definovaný víťaz stretnutia ako družstvo, ktoré dosiahlo vyšší počet bodov na konci hracieho času alebo ktoréhokoľvek predĺženia. Body v zápase je možné dosiahnuť jedine úspešnou streľbou. Mačura (2008) definuje basketbalovú streľbu ako účinnú hernú činnosť jednotlivca, ktorej cieľom je vhodiť loptu cez obruč do koša. Účinné herné činnosti, ktoré sú riešené jedným hráčom, skupinou hráčov (herné kombinácie) alebo celým družstvom (herné systémy) majú pomocť k vytvoreniu čo najideálnejšej pozície na zakončenie útoku, teda pre úspešnú streľbu. Viacerí autori (McGee et al., 2007; Brodzinski, 2007; Krause et al., 2008) preto považujú streľbu za najdôležitejšiu účinnú hernú činnosť jednotlivca.

Basketbalová strelba sa dá skúmať z rôznych hľadísk. Môže to byť z hľadiska biomechaniky, pedagogiky, psychológie, fyziológie, sociológie a ďalších. Skúmanie strelby z fyziologického hľadiska umožní nahliadnuť do procesov, ktoré prebiehajú v organizme hráča počas pohybového zaťaženia. Medzi spoľahlivé ukazovatele intenzity pohybového zaťaženia patria tzv. vonkajšie prejavy srdcovej činnosti. Týmto ukazovateľom je srdcová frekvencia (SF), ktorá odráža vnútornú reakciu organizmu na pohybové zaťaženie (Štulrajter et al., 2003). SF je reprezentatívna veličina na posúdenie zaťaženia srdcovo-cievneho systému, ktorá najcitlivejšie reaguje na zvýšenie intenzity zaťaženia. Je taktiež ovplyvnená ďalšími faktormi, medzi ktoré patria zdravotný stav, vek, pohlavie, veľkosť srdca, psychické vypätie a ďalšie. V minulosti boli možnosti zisťovania SF obmedzené, v tréningových podmienkach po ukončení cvičenia a v súťažných zápasoch až po vystriedaní hráča. Sporttestery umožnili získať hodnoty SF v tréningovom procese a v súčasnosti moderné telemetrické systémy aj v súťažnom zápase. Holmberg (2004), Moravec (2008), Mačura, Vranský (2009) a ďalší poukazujú na praktické využitie telemetrických systémov v porovnaní so sporttestermi (prijímač dát v podobe náramkových hodín). Telemetrické systémy majú snímač SF s vnútornou pamäťou a umožňujú prenos dát súčasne u viacerých hráčov priamo do počítača, kde sa môže sledovať aktuálny priebeh SF počas pohybového zaťaženia. Takto môžu poskytovať dôležité informácie trénerom o predzápasových a pozápasových stavoch organizmu, v súťažných podmienkach o momentálnom vnútornom zaťažení hráčov, rýchlosti regenerácie organizmu počas prerušenia hry alebo striedania, a v konečnom dôsledku tak môžu byť nápomocné pri vedení družstva v zápase.

V basketbalovom zápase sa nevyskytuje zaťaženie súvislého tempového charakteru. Intenzita a charakter špecifického pohybového zaťaženia preto závisí od viacerých faktorov (striedanie hráčov, prerušenie hry, strelba trestných hodov). Hoffman (2003) uvádza, že fyziologické nároky počas basketbalového zápasu môžu byť závislé aj od zvolenej taktiky. Autori niekoľkých výskumných štúdií sa pokúsili analyzovať intenzitu zaťaženia počas súťažných zápasov na základe merania variability SF. Hlavným dôvodom bolo spresnenie fyziologických nárokov v zápasových podmienkach, čo malo viesť k zefektívneniu tréningového procesu v basketbale. McInnes et al. (1995) tvrdia, že vrcholoví hráči v basketbale hrajú až 75 % z hracieho času so SF vyššou ako je 85 % z ich diagnostikovanej maximálnej srdcovej frekvencie (SF_{max}). Matković et al. (2003) postrehli podobný 74% podiel SF nad úrovňou 87 % SF_{max} . Matthew, Delextrat (2009) spresnili hodnoty SF v zápasových podmienkach u ženských basketbalistiek a uvádzajú 80,4% podiel SF nad úrovňou 85 % z SF_{max} z hracieho času vrátane oddychových časov, strelby trestných hodov a ďalších prerušení hry.

CIEĽ

Úspešnosť strelby determinuje výsledok zápasu, a preto tréning strelby má nezastupiteľnú funkciu v tréningovom procese. Cieľom výskumu je obohatiť poznatky o vplyve intenzity zápasového zaťaženia na úspešnosť strelby v zápase. Chceme tým prispieť k rozšíreniu poznatkov v oblasti športovej prípravy a k zefektívneniu tréningového procesu mládeže v basketbale.

METODIKA

Výskumný súbor bol tvorený 8 hráčkami ($n = 8$) družstva Basketbalového klubu (BK) Petržalka v sezóne 2009/2010. Družstvo dievčat hralo súťaž v kategórii žiačky a v sezóne absolvovalo počas týždňa 4 tréningové jednotky v trvaní 1,5 hod. a 1 tréningovú jednotku vo vodnom prostredí v trvaní 1 hod. Kalendárny vek basketbalistiek bol v rozmedzí 12 až 14 rokov.

Hráčky absolvovali test vytrvalostný člnkový beh (VČB), ktorý slúžil na diagnostikovanie maximálnej srdcovej frekvencie (SF_{max}). Výsledná hodnota SF_{max} nameraná počas VČB umožnila stanoviť individuálne bioenergetické pásma u každej hráčky. Počas zápasu sme zaznamenávali srdcovú frekvenciu hráčok na špecifické súťažné zaťaženie, ktorú dosiahli v momente strelby.

Hlavným spôsobom získavania údajov bolo meranie aktuálnej SF, ktoré sme uskutočňovali telemetrickým systémom SUUNTO Team Pack. Priamym pozorovaním sa sledoval počet prebehnutých úsekov vo VČB. Metóda nepriameho pozorovania bola uplatnená pri sledovaní zápasu z videozáznamu a jeho následnej videoanalýze. Získané údaje sa ďalej vyhodnocovali v príslušnom softwérovom programe Suunto

Training Manager. Videokamera bola časovo zosynchronizovaná so systémom SUUNTO Team Pack, aby sme mohli zistiť momentálnu SF počas streleckého pokusu. Vzhľadom na snímanie SF v dvojsekundových intervaloch a za predpokladu, že pri synchronizácii mohlo dôjsť k časovému posunu (2 až 3 s), sme pracovali s hodnotami SF ± 3 sekundy voči momentu vykonania streleckého pokusu.

Sledovali sa hodnoty SF, ktoré dosiahli hráčky pri streľbe po dvojtakte po odraze z jednej nohy a streľbe vo výskoku po odraze z dvoch nôh, pretože to sú najfrekventovanejšie spôsoby zakončenia v dnešnom modernom basketbale. Vo výsledkoch sa vyhodnocovala streľba z pod koša a z krátkej vzdialenosti (do 4 m), streľba zo strednej a veľkej vzdialenosti sa zaznamenávala, ale nebola vyhodnocovaná a zahrnutá do výsledkov. Nerozlišovalo sa vykonanie streleckého pokusu v rýchlom protiútoke a postupnom útoku. Na vyhodnocovanie údajov a formulovanie záverov sa použili základné logické metódy. Údaje, ktoré boli spracovávané a vyhodnocované, tvorili hodnoty získané počas VČB (SF_{max} , počet prebehnutých úsekov) a súťažného zápasu (SF, početnosť streľby, úspešnosť streľby). Vo VČB sa zaznamenávala dosiahnutá SF_{max} na konci testu, ktorá sa využila na odvodenie individuálnych rozmedzí SF postupom výpočtu ako % z SF_{max} (napr. $SF_{70} = 0,7 \cdot SF_{max}$). Janssen (2001) charakterizuje intenzitu zaťaženia v súvislosti s poznatkami o energetickom krytí v piatich pásmach (tab. 1). Individualizácia hodnotenia intenzity zápasového zaťaženia na základe piatich bioenergetických pásiem podľa Janssena (2001) bola použitá vo viacerých výskumných štúdiách (Moravec, Tománek, 2006; Mačura et al., 2007; Moravec, 2008 a ďalšie). Z videozáznamu sa vyhodnotila úspešnosť streľby a SF počas streleckého pokusu sa dosadila do pásma pohybového zaťaženia.

Tab. 1 Srdcová frekvencia a intenzita pohybového zaťaženia v piatich bioenergetických pásmach podľa Janssena (2001)

Pásmo	% SF_{max}	Intenzita zaťaženia
5	100 - 93	Zaťaženie maximálnej intenzity v anaeróbnom pásme, najčastejšie počas súťaže
4	92 - 87	Zmiešané, resp. anaeróbnou - laktátové zaťaženie
3	86 - 80	Stredná intenzita pohybovej činnosti - intenzívnejšie aeróbne zaťaženie
2	79 - 73	Nízka intenzita pohybovej činnosti - ľahké aeróbne zaťaženie
1	72 - 68	Intenzita pohybovej aktivity postačujúca na urýchlenie regenerácie

VÝSLEDKY A DISKUSIA

U sledovaných basketbalistiek sa na konci testu zaznamenali rozdielne hodnoty SF_{max} v rozmedzí 196 až 214 pulzov.min⁻¹. Hodnoty SF_{max} získané vo VČB boli odlišné, ako dosadením do všeobecne používaného vzorca ($SF_{max} = 220 - \text{vek}$). Odhadnutá hodnota SF_{max} podľa tohto vzorca nemusí byť najpresnejšia, ak ide o pravidelne trénujúcu mládež (Moravec et al., 2004; Rowland, 2005), čo sa potvrdilo aj v našom prípade. Individuálny podiel SF, ktorý zodpovedá jednotlivým pásmam pohybového zaťaženia sa u každej probandky spresnil dosadením do vzorca (tab. 2). Rozdelenie hodnôt SF do piatich pásiem podľa SF_{max} umožnilo presnejšie stanoviť individuálnu intenzitu pohybového zaťaženia. Vyjadrená intenzita len na základe SF (napr. 140 – 160, 160 – 180 pulzov.min⁻¹, atď.) nemusí byť postačujúca, keďže každý hráč dosahuje rozdielne individuálne hodnoty SF_{max} a reálna intenzita zaťaženia pri rovnakej SF môže byť výrazne odlišná u každého hráča. Prikláňame sa k názoru Moravca, Tománka (2006) a Moravca (2008), že aj v športových hrách je možné na základe určenia podielu SF v piatich bioenergetických pásmach do určitej miery zvýšiť často diskutovanú objektívnosť hodnotenia intenzity špecifického zápasového zaťaženia. Uvedomujeme si, že SF v zápase mohla byť ovplyvnená aj inými faktormi (emócie, stres, atď.), ale ako uvádzajú Neumann et al. (2005), najcitlivejšie reaguje na zvýšenie intenzity pohybovej činnosti.

Pri rôznej intenzite zaťaženia sa zaznamenávala úspešnosť jednotlivých druhov streľby a ich výskyt v jednotlivých pásmach. Celkové hodnoty všetkých streleckých pokusov v zápase sme dostali sčítaním hodnôt streľby po dvojtakte po odraze z jednej nohy a streľby vo výskoku po odraze z dvoch nôh. Početnosť streľby a vypočítaná celková úspešnosť streľby sa vyjadrila v percentách v zodpovedajúcich pásmach pohybového zaťaženia (tab. 3).

Tab. 2 Počet prebehnutých úsekov, prebehnutá vzdialenosť, maximálna srdcová frekvencia a podiel srdcovej frekvencie v piatich pásmach pohybového zaťaženia

Hráčka	VČB [počet úsekov]	VČB [m]	SF ^{max} [pulzov · min ⁻¹]	Pásmo				
				5	4	3	2	1
				nad 93%	92 - 87%	86 - 80%	79 - 73%	pod 72%
B.V.	66	1320	206	206 - 192	191 - 179	178 - 165	164 - 148	pod 147
D.I.	53	1060	209	209 - 194	193 - 182	181 - 167	166 - 150	pod 149
J.E.	53	1060	206	206 - 192	191 - 179	178 - 165	164 - 148	pod 147
K.F.	83	1660	214	214 - 199	198 - 186	185 - 171	170 - 156	pod 155
K.M.	92	1840	209	209 - 194	193 - 182	181 - 167	166 - 150	pod 149
L.P.	69	1380	196	196 - 182	181 - 171	170 - 157	156 - 141	pod 140
M.P.	76	1520	212	212 - 197	196 - 184	183 - 170	169 - 153	pod 152
P.B.	68	1360	205	205 - 191	190 - 178	177 - 164	163 - 148	pod 147
x	70	1400	207,125					
R	39	780	18					
Me	68,5	1370	207,5					

Legenda:

x – aritmetický priemer

R – variačné rozpätie

Me – medián (stredná hodnota)

Tab. 3 Sumárna tabuľka hodnôt streľby v zápase

Hráč		Spolu					Σ
Pásmo		5	4	3	2	1	
Strelba po dvojtakte	úspešná	6	3	3	0	0	12
	neúspešná	7	1	1	0	1	10
	ΣUN	13	4	4	0	1	22
	Uvp [%]	46,14%	75%	75%	0	0%	54,6%
	VL [%]	59,15%	18,2%	18,2%	0%	4,55%	
Strelba vo výskoku	úspešná	4	2	3	1	2	12
	neúspešná	6	6	2	3	1	18
	ΣUN	10	8	5	4	3	30
	Uvp [%]	40%	25%	60%	25%	66,66%	39,96%
	VL [%]	33,3%	26,64%	16,65%	13,32%	9,99%	

Strelba spolu	úspešná	10	5	6	1	2	24
	neúspešná	13	7	3	3	2	28
	ΣUN	23	12	9	4	4	52
	Uvp [%]	43,5%	41,65%	66,66%	25%	50%	46,08%
	VL [%]	44,23%	23,08%	17,31%	7,69%	7,69%	

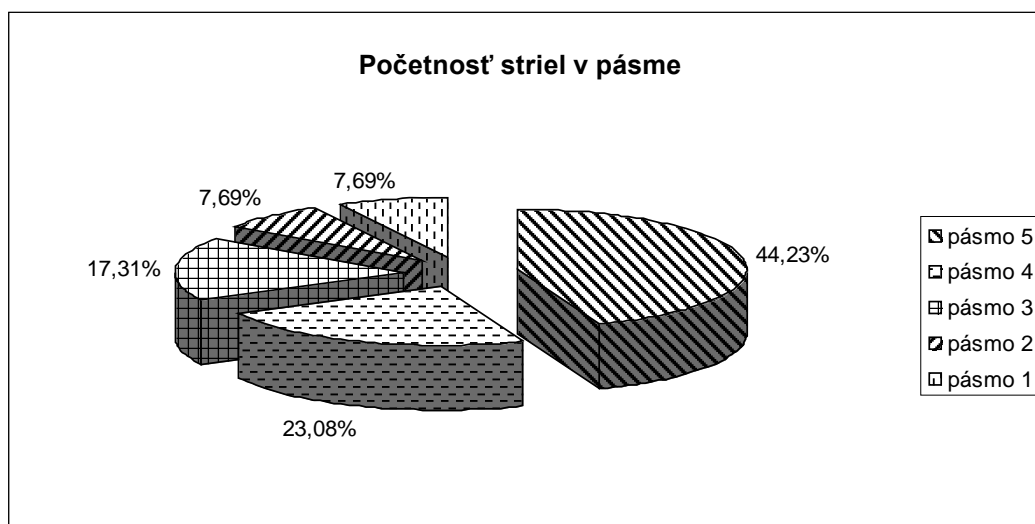
Legenda:

ΣUN – počet úspešných a neúspešných striel

Uvp [%] – percentuálna úspešnosť v pásme

VL [%] – percentuálna početnosť vystrelených lôpt v pásme

Počet striel v jednotlivých pásmach v zápase mal exponenciálny charakter od 1., resp. 2. pásma až po 5. pásmo. Z celkového počtu striel v zápase, pripadlo na 5. pásmo najväčšie množstvo, a to 44,23 %. V 4. pásmo pohybového zaťaženia bola početnosť striel 23,08 %. 17,31 % striel bolo vystrelených v pásme 3. V pásme 1 a 2 sa zaznamenal rovnaký počet striel, ktorý predstavoval 7,69 % v každom z týchto dvoch pásiem (obr. 1).

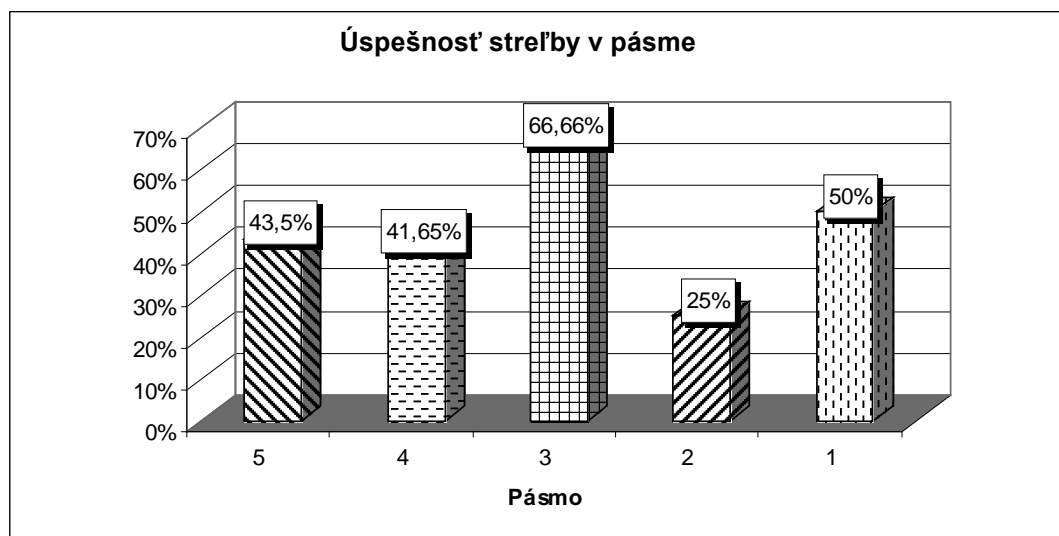


Obr. 1 Percentuálne vyjadrená početnosť strelby v jednotlivých pásmach intenzity pohybového zaťaženia v zápase

V súťažnom zápase bolo v 4. a 5. pásmo vystrelených 67,31 % lôpt. V pásmach 1, 2 a 3 basketbalistky zaznamenali spolu 32,69 % streleckých pokusov. Do úvahy musíme brať aj fakt, že počas celého zápasu uplatňovala trénerka sledovaného družstva ako obranný systém celoplošný osobný pressing, čo pravdepodobne ovplyvnilo aj početnosť striel v jednotlivých pásmach intenzity pohybového zaťaženia. Ďalším dôležitým faktorom ovplyvňujúcim hodnoty SF počas zápasu môžu byť podľa Valu (2011) aj nadobudnuté skúsenosti v priebehu hráčskej kariéry a s tým spojená zmena štruktúry herného výkonu. Tieto údaje nasvedčujú tomu, že fyziologické nároky na hráčky sú počas zápasu v tejto vekovej kategórii vysoké a väčšina herných činnosti jednotlivca, tak ako v tomto prípade strelba, sa pravdepodobne vykonáva vo vysokej intenzite zaťaženia (nad 87 % z SF_{max}). Pri takomto percentuálnom zastúpení strelby v jednotlivých bioenergetických pásmach môžeme hovoriť o nerovnomernej intenzite zápasového zaťaženia. Počas zápasu nerovnomernosť intenzity zaťaženia varíruje v súvislosti s prerušením hry, striedaním hráčov, striedaním fázy hry (obránná, útočná), oddychovými časmi, psychikou (stres, emócie, diváci) atď. Tréningový proces v basketbale by mal zohľadňovať fyziologické požiadavky, ktoré sú kladené na hrá-

čov počas súťažných zápasov, aby mohlo dôjsť k zdokonaľovaniu pohybových zručností v podmienkach, ktoré sa vyskytujú v zápase (Rodríguez-Alonso et al., 2003; Vaquera et al., 2008; Abdelkrim et al., 2010). Využitie športtesterov a telemetrických zariadení môže v tréningovom procese zvýšiť účinnosť uplatňovaných tréningových metód, ktoré sú zamerané na rozvoj pohybových schopností, ako sa to podarilo Hůlkovi et al. (2005), kde na základe merania SF stanovili optimálny interval zaťaženia a odpočinku pri rozvoji agility v basketbale. Podobným spôsobom, by sa malo postupovať aj pri zdokonaľovaní špecifických basketbalových zručností realizovaných v rôznych druhoch hernej praxe (metodicko-organizačných formách). Argaj (2005) poukazuje na výraznú odlišnosť tréningového a herného zaťaženia, čo podľa neho nezodpovedá základným princípom športového tréningu. Jednou z predpokladaných príčin je podľa Hůlku, Tomajka (2006) práve neznalosť herného zaťaženia a absencia kontroly SF počas tréningového procesu. Telemetrické zariadenia môžu podávať trénerom okamžitú spätnú väzbovú informáciu o vnútornej reakcii organizmu hráčov na pohybové zaťaženie v tréningovom procese, a tí môžu na základe nej v reálnom čase korigovať podmienky v cvičeniach kondičného a herného charakteru. Ak poznáme vnútornú odozvu organizmu na pohybové zaťaženie, môžeme často krát predísť dočasným, krátko-trvajúcim stavom prepätia a celkovej fáze vyčerpania organizmu, keďže každý hráč má rozličnú úroveň zaťažiteľnosti (stresovej tolerancie).

Celková úspešnosť streľby v zápase bola v 5. pásme pohybového zaťaženia, pri maximálnej intenzite, 43,5 %. V 4. pásme, ktoré je charakteristické aeróbno-anaeróbnym uvoľňovaním energie, sa dosiahla úspešnosť streľby 41,65 %. V 3. pásme strednej intenzity bola najvyššia úspešnosť spomedzi všetkých piatich pásiem a to 66,66 %. Pri nízkej intenzite zaťaženia, v pásme 2, sa zaznamenala najnižšia percentuálna úspešnosť, iba 25 %. V pásme 1, kde intenzita pohybovej činnosti postačuje na urýchlenie regenerácie bola úspešnosť 50 % (obr. 2). Vencúrik, Tománek (2011) však uvádzajú percentuálnu úspešnosť streľby v 2. pásme v tréningovom procese na úrovni 84,16 % (najvyššia spomedzi všetkých piatich pásiem). Nízka úspešnosť streľby v 1. a 2. pásme môže byť spôsobená aj nízkym počtom streleckých pokusov (4 pokusy v každom pásme). Analýzou viacerých zápasov by sa dosiahla vyššia početnosť streľby, čím by sa mohlo dospieť k platnejším výsledkom v skúmanej oblasti. Celková úspešnosť všetkých streleckých pokusov dosiahla výslednú hodnotu 46,08 %.



Obr. 2 Percentuálne vyjadrená úspešnosť streľby v piatich pásmach intenzity pohybového zaťaženia v zápase

Mačura, Vranský (2009) skúmali závislosť úspešnosti basketbalovej streľby v zápase od intenzity herného zaťaženia a súhlasíme s ich tvrdením, že pravdepodobne neexistuje všeobecne platný priamy vzťah

alebo podmienenosť medzi úspešnosťou streľby a zvyšujúcou sa SF. Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že hľadať vzťah iba medzi úspešnosťou streľby a intenzitou pohybového zaťaženia nemusí byť postačujúce, a to hlavne v zápasových podmienkach, keďže sa nemôže vylúčiť významný vplyv ďalších faktorov. Môže to byť napr. časová tieseň (zakončenie útoku do 24 s, koniec štvrtiny), miera tlaku obrancu na útočiaceho hráča, psychika (emócie, stres), zakončenie v rýchlom protiútku alebo v postupnom útoku a ďalšie.

Ak chápeme individuálny herný výkon ako psychofyzickú jednotu všetkých jeho častí (Dobry et al., 2011), tak v tréningovom procese by sa mali zohľadniť všetky faktory pôsobiace na hráčov počas súťažných zápasov. V rozličných druhoch hernej praxe zameraných na zdokonaľovanie streleckých zručností je potrebné brať do úvahy, okrem iných faktorov, aj vysokú intenzitu zápasového zaťaženia. Prispôbovať cvičenia podmienkam zápasu a vykonávať ich v presne stanovených intervaloch zaťaženia a odpočinku, vo vysokej intenzite a často krát pri pokročilej únave (Erčulj, Supej, 2009). Takéto podmienky sa najčastejšie vyskytujú v záverečných fázach hry vyrovnaných zápasov, keď sa dostaví únava a vyčerpanie a jediná úspešná strela môže rozhodnúť o víťazovi stretnutia.

ZÁVERY

Pomocou diagnostikovanej maximálnej srdcovej frekvencie vo vytrvalostnom člnkovom behu sa vypočítali individuálne pásma intenzity pohybového zaťaženia. V týchto piatich bioenergetických pásmach sa zaznamenávala početnosť a úspešnosť streľby.

Pri porovnaní úspešnosti streľby vzhľadom na rôznu intenzitu zápasového zaťaženia sa zistila rozdielnosť úspešnosť v jednotlivých pásmach. Najvyššiu úspešnosť streľby dosiahli basketbalistky v 3. pásme zaťaženia (66,66 %) pri strednej intenzite pohybovej činnosti. Najnižšiu úspešnosť streľby dosiahli neočakávane v 2. pásme zaťaženia (25 %), ktoré je charakteristické nízkou intenzitou pohybovej činnosti. V 4. a 5. bioenergetickom pásme, kde sa energia pre svalovú prácu uvoľňuje aeróbno-anaeróbnym, resp. anaeróbnym spôsobom sa dosiahla úspešnosť 41,65 % a 43,5 %.

Výsledky poukazujú na to, že väčšina streleckých pokusov bola realizovaná v 4. a 5. bioenergetickom pásme (67,32 %), čo svedčí o vysokých fyziologických nárokoch na hráčky počas zápasu. V tréningovom procese mládežníckych kategórií dievčat by sa mala pri zdokonaľovaní už osvojených streleckých zručností z krátkej a strednej vzdialenosti zohľadniť aj intenzita zaťaženia počas zápasu. To znamená, snažiť sa modelovať a prispôbovať cvičenia, najmä pomocou rôznych druhov hernej praxe, zápasovým podmienkam s presne stanovenými intervalmi zaťaženia a odpočinku. Strelecké zručnosti by sa mali rozvíjať pri vysokej intenzite a často krát pokročilej únave. Tým by sa mohol dosiahnuť požadovaný efekt a progres vo zvyšovaní úspešnosti basketbalovej streľby, ako kľúčovej hernej činnosti jednotlivca.

Výskumy takéhoto charakteru realizované v zápasových podmienkach sú náročné na interpretáciu, pretože basketbal (ako aj iné športové hry) je charakteristický jedinečnosťou herných situácií a žiadny zápas nie je rovnaký. Žiadna herná situácia sa v zápase neopakuje (môže byť podobná, ale nie totožná), tak ako aj ich realizácia hráčmi. Hráči nie sú v jednom zápase vystavení rovnakým herným podmienkam ako v iných zápasoch. Využitie moderných zariadení na monitorovanie vnútornej reakcie organizmu hráčov na pohybové zaťaženie môže do určitej miery pomôcť k spresneniu fyziologických nárokov, ktorým sú vystavení v zápasových podmienkach. Trénerom môžu podávať okamžitú spätno-väzbovú informáciu o stave hráčov počas priebehu hry, o rýchlosti regenerácie ich organizmu počas striedania a týmto spôsobom môžu byť priebežne využívané pri vedení družstva v zápase. Môžu byť taktiež využité pri plánovaní a riadení tréningového procesu a zvýšiť tak účinnosť uplatňovaných tréningových prostriedkov a metód nielen v kondičnom, ale aj v hernom tréningu.

Realizovaním väčších počtov meraní v tejto skúmanej oblasti by sa mohlo dospieť k presnejším a detailnejším výsledkom, ktoré by poskytli konkrétnejšie informácie, a sprostredkované by tak pomohli viac zefektívniť tréningový proces mládeže. Tieto zistenia odporúčame overiť v budúcich výskumoch realizovaných v rôznych výkonnostných a vekových kategóriách basketbalistov a basketbalistiek.

Literatúra

- ABDELKRIM, N.B.; CASTAGNA, C.; JABRI, I. et al. Activity Profile and Physiological Requirements of Junior Elite Basketball Players in Relation to Aerobic-Anaerobic Fitness. In *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010, vol. 24, no. 9, pp. 2330-2342.
- ARGAJ, G. Analýza tréningového a herného zaťaženia pri vybraných pohybových a športových hrách. In *Zborník vedeckých prác katedry hier č. 3*. Bratislava : PEEM, 2005, s. 65-68.
- BRODZINSKI, B. Shooting the Right Way. In *FIBA Assist Magazine*, 2007, no. 25, pp. 4-11.
- DOBRY, L., TOMAJKO, D., VELENSKÝ, M. et al. Integrovaná praxe ve sportovních hrách. In *Tělesná výchova a sport mládeže*, 2011, roč. 77, č. 2, s. 7-17.
- ERČULJ, F., SUPEJ, M. Impact of Fatigue on the Position of the Release Arm and Shoulder Girdle over a Longer Shooting Distance for an Elite Basketball Player. In *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2009, vol. 23, no. 3, pp. 1029-1036.
- HOFFMAN, J.R. Physiology of basketball. In McKEAG, D.B. (Ed.) *Basketball. Handbook of sport medicine and science*. Indianapolis : Blackwell Publishing, 2003. pp. 12-24.
- HOLMBERG, H. C. Technology and basketball training. In *FIBA Assist Magazine*, 2004, vol. 1, no. 6, pp. 57-59.
- HŮLKA, P.; TOMAJKO, D.; REICH, P. Stanovení optimálního intervalu zatížení a odpočinku na základě průběhu srdeční frekvence během průpravného cvičení na rozvoj agility v basketbale. In *Zborník vedeckých prác katedry hier č. 3*. Bratislava : PEEM, 2005, s. 109-114.
- HŮLKA, P.; TOMAJKO, D. Analýza zatížení hráčů v basketbale. In *Hry 2006 : Výzkum a aplikace*. Plzeň : Západočeská Univerzita, Pedagogická fakulta, 2006, s. 223-228.
- JANSEN, P. *Lactate Threshold Training*. Champaign : Human Kinetics, 2001. pp. 25-64.
- KRAUSE, J.; MEYER, D.; MEYER, J. *Basketball Skills and Drills*. 3rd edition. Human Kinetics, 2008. pp. 71-112.
- MAČURA, P. *Biomechanika basketbalovej streľby*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. 218 s.
- MAČURA, P.; MORAVEC, R.; TOMÁNEK, E. Výskumné sledovanie intenzity herného zaťaženia počas súťažného stretnutia v basketbale. In *Optimalizácia zaťaženia v telesnej a športovej výchove na rozličné formy pohybového zataženia*. Bratislava : Slovenská technická univerzita, Strojnícka fakulta, Katedra telesnej výchovy, 2007, s. 125-129.
- MAČURA, P.; VRANSKÝ, T. Závislosť úspešnosti basketbalovej streľby v zápase od intenzity herného zaťaženia strelca. In *Tvorba kritérií na hodnotenie intenzity zápasového a tréningového zataženia v športových hrách: VEGA 1/4495/07. Zborník vedeckých prác katedry hier FTVŠ UK v Bratislave č. 12*. Bratislava : Katedra hier, Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave, 2009, s. 62-75.
- MATKOVIČ, R.; KNJAZ, D.; ČOSIĆ, B. Smjernice fizičke pripreme u košarci. In *Kondicijska priprema sportaša*. Zagreb : Zagrebački velesajam, 2003. s. 390-394.
- MATTHEW, D.; DELETRAT, A. Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. In *Journal of Sports Sciences*, 2009, vol. 27, no. 8, pp. 813-821.
- McGEE, K. & ASEP. 2007. *Coaching basketball: technical and tactical skills*. Human Kinetics, 2007. pp. 65-76.
- McINNES, S.E.; CARLSON, J.S.; JONES, C.J. et al. The physiological load imposed on basketball players during competition. In *Journal of Sports Sciences*, 1995, vol. 13, no. 5, pp. 387-397.
- MORAVEC, R. Monitorovanie srdcovej frekvencie počas zápasu v basketbale systémom Hosand TM200. In *Telesná výchova a šport*, 2008, roč. 18, č. 3-4, s. 22-25.
- MORAVEC, R.; TOMÁNEK, L.; BOBRÍK, M. Diagnostikovanie tréningového, zápasového zaťaženia a individuálnych zmien trénovanosti u 14 – 15 ročných basketbalistov. In *Telesná výchova a šport*, 2004, roč. 14, č. 2, s. 7-12.

- MORAVEC, R.; TOMÁNEK, L. Individualizácia hodnotenia intenzity zápasového a tréningového zaťaženia v športových hrách na základe merania srdcovej frekvencie. In *Telesná výchova a šport*, 2006, roč. 16, č. 1, s. 24-28.
- NEUMANN, G.; PFŮTZNER, A.; HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou : metody, kontrola, vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Praha : Grada Publishing, 2005. s. 68-78.
- RODRÍGUEZ-ALONSO, M.; FERNÁNDEZ-GARCÍA, B.; PÉREZ-LANDALUCE, J. et al. Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. In *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2003, vol. 43, no. 4, pp. 432-436.
- ROWLAND, T. W. *Children's Exercise Physiology*. 2nd edition. Human Kinetics, 2005. pp. 67-133.
- ŠTULRAJTER, V.; ROZLOŽNÍK, M.; TOMÁNEK, L. et al. Vonkajšie prejavy srdcovej činnosti ako ukazovatele adaptácie na telesné zaťaženie. In *Telesná výchova, šport, výskum na univerzitách*. Bratislava : STU, 2003, s. 187-191.
- VALA, R. Analýza intenzity zatížení rozehrávače v basketbalovom utkání. In *Šport a rekreácia 2011* [CD-ROM]. Nitra : UKF PF KTVŠ, 2011, s. 40-44.
- VAQUERA, A.; REFOYO, I.; VILLA, J.G. et al. Heart rate response to game-play in professional basketball players. In *Journal of Human Sport and Exercise*, 2008, vol. 3, no. 1, pp. 1-9.
- VENCŮRIK, T.; TOMÁNEK, L. Porovnanie úspešnosti basketbalovej strelby vzhľadom na rôznu intenzitu tréningového zaťaženia. In *Telesná výchova a šport*, 2011, roč. 21, č. 4, s. 30-34.

RECENZE

**J. Hendl, L. Dobrý a kol.
Zdravotní benefity pohybových aktivit (Monitorování, intervence, evaluace).**

Karolinum. 2011. 300 s.

Na poli kinantropologických studií se v posledních letech výrazně aktualizuje problematika fyzické aktivity jako integrální součást zdravého životního stylu. Přitom dosavadní badatelská produkce na tomto poli nabízí spíše než celostní pohled na problematiku dílčí studie pedagogicko-medicínské povahy při nedostatečném důrazu na těsný vztah pohybových aktivit a aktivního způsobu života. Tím spíše je nutno uvítat kolektivní práci našich renomovaných odborníků, kteří pod zkušeným editorským vedením pro nakladatelství Karolinum připravili multidisciplinární vhléd do této palčivé kinantropologické problematiky.

Recenzovaná práce je i přes široce rozkročený tematický záběr monografickým vhlédem do problematiky pohybových aktivit – počínaje konceptuálními důrazy, přes medicínskou perspektivu až po sociologický pohled. Co do struktury příspěvků je jejich proporcionalita alespoň z hlediska témat vyvážená a nabízí ucelený pohled na problematiku, přesahující titulem avizované „možnosti a hodnocení pohybové nedostatečnosti“. A to je jistě dobře.

K nosným, konceptuálně precizně propracovaným, tematicky přínosným, vysoce komplexním a nadmíru informativním patří již první kapitola (L. Dobrý, I. Čechovská), kde nově zaznívá zejména volání po aktivních formách dopravy, zejména chůzi, jako vysoce pozitivním zdravotním benefitu a účinné formě behaviorální intervence. Posledně jmenovaný aspekt je dále rozpracováván ve druhé (rozsahem zřejmě klíčové) kapitole J. Hendlem, který v této souvislosti uvažuje čtyři úrovně působení: individuální, interpersonální, organizační a politicko-legislativní. Zvažuje výhody a nevýhody, možnosti a meze těchto intervencí a uvažuje i o významu teorie a praktických znalostí pro efektivní tvorbu intervenčních programů. V bohatě prezentovaných tabulkách a relevantních komentářích však z důvodů jejich složité konstrukce může čtenář občas ztratit přehled o efektivním působení jednotlivých tříd determinant působení relevantních intervencí. Informativně vysoce hodnotná další kapitola z pera M. Matouška, Š. Svačiny a J. Lajky na novějších statistických datech znovu prokazuje přímou souvislost mezi pohybovou inaktivitou a nadváhou či obezitou; v daném případě kvantifikaci mírné, střední a vyšší fyzické aktivity v relacích sedavého způsobu života. V. Bunc ve čtvrté kapitole hodnotí tělesné zatížení v reálných podmínkách především zorným úhlem populačně se snižující fyzické zdatnosti; za hlavní nápravu tohoto stavu správně považuje cílenou pohybovou intervenci, a to jak ve smyslu její intenzity, tak zorným úhlem trvání, frekvence a v neposlední řadě vyváženým poměrem příjmu a výdeje energie. M. Krejčí dané téma dále rozpracovává v kapitole Podpora zdraví v adekvátních pohybových režimech. K hierarchickým znakům adekvátního pohybového režimu počítá bezpečnost, dostupnost, nastavitelnost, opakovatelnost, saturaci, spontánnost a zvládnutelnost. Autorská skupina ve složení F. Chmelík, K. Frömel a F. Křen testuje výhody a nevýhody internetového systému Indares v kontextu online aplikací na podporu pohybové aktivity, a to jak v mezinárodním měřítku, tak praktickou aplikací na půdě školy.

Sedmá kapitola se zaměřuje na problematiku veřejné politiky a evaluačního výzkumu v podpoře pohybové aktivity (autoři M. Kalman, Z. Hamřík, J. Pavelka), podporu pohybové aktivity správně považují za veřejný problém s rostoucí naléhavostí za situace, kdy roste důraz na osobní odpovědnosti za kvalitu života a zejména zdraví. Tento zorný úhel je dále rozpracováván tématem interakce pohybových aktivit v prevenci nemocí hromadného výskytu a pozornost autorů (Š. Svačina a J. Hendl) zaměřena na vztah výživy, zdraví a celkové kondice. Téma závažné tím spíše, že si stále více uvědomujeme interakční vztah výživy a pohybových aktivit právě v prevenci obezity.

Recenzovanou kolektivní publikaci ocení především zájemci o metodologické problémy modelování v široké problematice pohybových aktivit. Čtenáři jistě uvítají i výkladový česko-anglický slovníček, věcný rejstřík a bohatou odkazovou literaturu.

Aleš Sekot

RECENZE

Hajossy, R., Mačura, P.
Fyzika a matematika úspěšnej střelby v basketbale

2011. Brno: Masarykova univerzita. 300 s.

Publikace s názvem „Fyzika a matematika úspěšnej střelby v basketbale“ velmi pozoruhodně a sofistikovaně nabízí v obecné rovině jednu z variant propojení teorie s praxí, konkrétně sportu a vědy. Poukazuje na skutečnost, že sport už není pouze záležitostí samotného tréninku a sportovního výkonu, ale je užitečné přihlížet také k jeho dalším souvislostem. Těmi pak mohou být bezesporu také poznatky aplikované fyziky a matematiky. Jak již autoři správně zmiňují v úvodu – publikací, knih a článků zabývajících se basketbalem a jeho konfrontací se základy biomechaniky, biomedicínké mechaniky a fyziky je celá řada, avšak pouze málo z nich matematicky vyjadřuje děje, které při této míčové kolektivní hře probíhají. V publikaci je konstatována a předkládána skutečnost, že po vystřelení míče již o jeho osudu nerozhoduje samotný hráč, nýbrž pouze fyzikální zákony mechaniky a aerodynamiky. Právě tento fakt je pak východiskem pro detailní analýzu, opírající se o širokou škálu matematických vzorců a rovnic.

Z metodiky basketbalu se autoři zaměřují na prvek, který je z hlediska technické obtížnosti a nácviku s ním spojeného tím nejnáročnějším – na střelbu. Logicky je pak hlavním tématem jejich práce dosažení co nejvyšší úspěšnosti, tedy maximální efektivity střelby.

Publikace je členěna do čtyř kapitol. První kapitola se zabývá velmi přehledně a s dostatečně vědeckým přístupem problematikou samotného míče: fyzikální podstatou vzduchu v míči i mimo něj, zákonitostmi jeho odrazu. Navazující tři kapitoly se pak věnují parabolické a balistické dráze a rotaci míče. Všechny kapitoly využívají fiktivních, modelových situací a úloh, jejichž řešení slouží k lepšímu pochopení dané problematiky. Argumentace všech pojednání je přesvědčivá a splňuje parametry vědecké práce. Velkou výhodou je také přiložený CD nosič se soubory Excel, jehož případné využití se neomezuje pouze na řešení úloh v prostředí basketbalu, ale také i v dalších míčových hrách.

Práce poukazuje na dnešní úzkou provázanost sportu a vědy. Její předností je sice nesporná originalita a v jistém slova smyslu jedinečnost, avšak dochází zde k výraznému potlačení lidského faktoru. Praktické využití pro trenéry (stejně jako pro hráče) v praxi je značně diskutabilní.

Autoři projeví vysokou odbornou znalost svých specializací, vhodně se doplňují a jejich spolupráce napříč obory je pro práci velmi přínosná. Pro danou oblast bádání je práce bezesporu obohacením.

Viktor Pruša

RECENZE

The Interaction of Sport and Society in the V4 Countries.
Editoři: Gy. Szabó Földesi, T. Dólczi;

Budapest: Hungarian Society of Sport Science 2011, 154 s.

Jakákoli transformace nám může přinést jak pozitivní, tak i negativní změny. Ve většině případů ovšem přináší obojí; jak změny k lepšímu, tak i k horšímu. Nejinak tomu bylo i s přechodem od totalitního systému k demokracii v zemích střední a východní Evropy na přelomu osmdesátých a devadesátých let, kdy měli lidé od právě nabyté svobody mnoho pozitivních očekávání. Obdobný osud zažily země Víšegrádské čtyřky (V4) – Česká republika, Slovensko, Maďarsko a Polsko, země středoevropského prostoru, které poжил ve druhé polovině dvacátého století podobný historický vývoj. Všechny prošly více než čtyřiceti lety komunistického režimu a poté složitým procesem restrukturizace. Právě období změn v letech 1989-1990 a následný vývoj byl pro země do jisté míry

problémový a v některých záležitostech byl obrat k lepšímu přinejmenším problematický. Nejinak tomu bylo v případě sportu a jeho fungování a poslání ve společnosti, o kterém pojednává publikace „*Interakce sportu a společnosti v zemích V4*“.

V úvodu editorky publikace Gyöngyi Szabó Földesiové se tvrdí, že v zemích V4 je sport dokonalým zrcadlem společnosti. A právě prostřednictvím příspěvků v této knize se máme přesvědčit, zda byl sport v poslední dekádě dvacátého a první dvacátého prvního století skutečně odrazem dané společnosti. Publikace je rozdělena do dvou částí. První nese název *Co očekává sport od společnosti? Co očekává společnost od sportu?* a je v ní prezentováno sedm článků autorů ze zemí V4. Druhá část s názvem *Problém hodnoty a pravdy ve sportu a v sociálních vědách* obsahuje tři články maďarských autorů.

Publikaci otevírá článek od Aleše Sekota z brněnské Fakulty sportovních studií, který pojednává jednak o situaci české společnosti ve vztahu k pohybovým činnostem po roce 1989, a také o projektu PREVOB, který řeší prevenci obezity a snaží se o její eliminaci. Druhým českým zástupcem je Irena Slepíčková, jež přináší detailnější teoretický pohled právě na restrukturalizaci sportu v zemích bývalého východního bloku a rozlišuje jednotlivé fáze přeměny sportovního života, včetně jeho negativních stránek (viz nářžka na vlastnictví Slavie Praha bývalým ministrem Řebíčkem). Maďarská badatelka Gyöngyi Szabó Földesiová věnuje pozornost především organizačním problémům a otázce financování sportu v porevolučním Maďarsku, její krajanka Andrea Gálová nabízí empirický pohled na důležitost sportu v životě maďarské populace a srovnává současný stav maďarského sportu s úspěšnou érou tamních sportovců v dobách socialismu. Dalšími dvěma příspěvky se prezentují Filip Kobiela a Piotr Rymarczyk z Polska. První popisuje vývoj polského sportu zemi let 1945 až do současnosti. Na malém prostoru výstižně zachycuje vše podstatné, tedy jak sport v daných letech odrážel vývoj společnosti. Článek tvoří po mém soudu vrchol celé publikace. Ve druhém příspěvku Piotr Rymarczyk seznamuje s empirickým výzkumem vztahu polské společnosti k pohybovým aktivitám a sportu. Článek slovenských autorek Eleny Bendkové, Beáty Dobayové a Ludmily Jancokové nás zavede do výzkumů vazby mezi kvalitou života a civilizačními chorobami na Slovensku a nabízí komparaci s ostatními zeměmi střední a východní Evropy.

Druhou část o problémech hodnoty a pravdy ve sportu a v sociálních vědách otevírá poměrně exaktně laděný příspěvek Jánose Farkase o metrickém a strukturálním přístupu ke sportu. János Gombocz se věnuje maďarské sportovní pedagogice a oddíl uzavírá filozoficky laděný příspěvek Katalin Vermesové o komplexitě hodnot, faktů a chování ve vědě a sportu.

Při porovnání obou částí původní smysl publikace plní spíše první, kde se poměrně detailně seznamujeme s vývojem a situací ve vztahu populace k pohybovým aktivitám a sportu ve všech zemích Višegrádské čtyřky. Druhá část je spíše dovětkem maďarských autorů k metodologickým a vědeckým přístupům k problematice sportu a fyzických cvičení.

Většina příspěvků zdůrazňuje alarmující nárůst obyvatelstva, které nejeví zájem o pohyb a sport, nárůst způsobený sedavým způsobem života, ztrátou dohledu vlády na sport po roce 1989 a následnou poměrně složitou restrukturalizací. Na druhé straně v zemích V4 existuje celá řada projektů (PREVOB, NPPZ), jež mají vzbudit zájem obyvatelstva o fyzickou aktivitu a zmírňovat následky civilizačních chorob.

Některé články vyznívají lehce pateticky, z důvodů neustálého opakování zřejmých faktů (Slepíčková, Földesi). Jiné jsou skutečným přínosem a popisují transformační proces v daných zemích v historickém kontextu (Gálová, Kobiela). Všechny uvedené články mají zajisté svou kvalitu a byly přínosem ke společné diskusi, kterou měla publikace podnítit. „*Interakce sportu a společnosti v zemích V4*“ bude jistě nápomocna všem, kdo se zabývají vztahem společnosti a pohybových aktivit a vztahem společnosti ke sportu obecně. Kniha bude ovšem zajímavá i pro ty, jejichž polem zájmu je kulturní transformace postsocialistických zemí a vývoj zdejší společnosti a její kultury po roce 1989.

Ondřej Štaud

ZPRÁVY

Sport a společnost sociologickou perspektivou zemí višegrádské skupiny

The Interaction of Sport and Society in the V4 Countries

Budapešť, 14.–15. listopadu 2011

Vzájemné vztahy sportu a společnosti prošly v naší kulturní sféře zejména v posledních dvou dekadách výraznými proměnami. Platí to dvojnásob o tzv. postkomunistických zemích, programově vývojově nastavených na celkovou politickou, ekonomickou a kulturní rekonstrukci. Ta přinesla i v zemích višegrádské skupiny významné posuny ve fungování a významu sportu jako nezastupitelné sociálně kulturním fenoménu. Od svého založení si tak země sdružené v této skupině kladou také otázku, jakou úlohu sehrává sport v širším kontextu společenského vývoje v nových podmínkách liberálně demokratické společnosti. A uprostřed listopadu 2011 tak uspořádala mezinárodní konferenci „*Vztah sportu a společnosti v zemích V4*“, které se pod patronací Maďarské akademie věd, Maďarského olympijského výboru a Ministerstva zahraničí Maďarské republiky zúčastnili přední odborníci ze světa sportu. Konference se odborně a tématicky opírala o dva okruhové problémy: 1. Co sport očekává od společnosti; 2. Co společnost očekává od sportu. Zvaní sociologové sportu zemí V4 – Maďarska, Polska, Slovenska a České republiky tak klíčovými přednáškami rozvířili diskuzi zhruba pěti desítek účastníků tohoto zcela mimořádně tématicky jasně pracovně zaměřeného shromáždění, když závěr konference tvořilo půldenní diskusní fórum u kulatého stolu. Iniciátorkou této ojedinělé akce byla známá maďarská socioložka prof. *Gyöngyi Szabó Földesi*, která také byla pověřena výběrem protagonistů konference vázaných tématicky striktně k nastoleným problémům světa sportu.

V prvním programovém bloku *Co sport očekává od společnosti?* právě tato emeritní profesorka shrnula základní očekávání maďarského sportu vzhledem ke společnosti: legálně stabilní prostředí, nezávislost občanských sportovních organizací v kontextu volnočasového sportu a zejména vyvážený poměr rekreačního a elitního vrcholového sportu. A to především vzhledem k dosavadní praxi některých sportovních lobby. Polská reprezentace prezentovala vystoupením *Filipa Kobiela* celkový pohled na situaci sportu našich severních sousedů periodizací vztahu sportu a státu léty stalinismu (1949 – 1956), socialistickou érou (1956 – 1989) a transformací společnosti a sportu po roce 1990. Za aktuální problém polské sportovní scény pak považuje spolu pořádání evropského fotbalového šampionátu v roce 2012 a to zejména v kontextu s fenoménem pseudo-fanoušků a fotbalových chuligánů. V situaci nepřítomnosti pozvané delegátky *Ireny Slepíčkové* vystoupil za českou stranu v tomto programovém bloku improvizovaným vystoupením *Aleš Sekot*, aktualizující téma vztahu sportu a společnosti nedávnými problémy financování českého sportu cestou „metody Szaka“. Prezentace slovenských referentů (*Elena Bendíková, Beáta Dobay, Ludmila Jančoková*) bylo vyčerpáno kolektivním vystoupením informujícím o situaci v tendencích vývoje zájmu o sportovně pohybové aktivity našich východních sousedů; za klíčový význam sportu pro společnost byl tak akcentován zdravotně kondiční stav obyvatelstva.

Tématický blok *Co společnost očekává od sportu?* otevřel český referující *Aleš Sekot*, shrnující úroveň sportu jako jedinečné pohybové aktivity a jako nejrozšířenější divácké formy masové kultury. Klíčovou otázku směřoval ke kondičním a zdravotním funkcím jednotlivých úrovní sportu v kontextu sílících dopadů tzv. sedavé společnosti a zdůraznil tak nezastupitelný význam pohybových v rovině aktivního životního stylu. Maďarský úhel pohledu prezentovala *Andrea Gál*, když si posteskla nad pokračujícím modelem orientace finanční a organizační podpory elitních sportů na úkor sportu pro všechny, školní výuky tělesné výchovy či vytváření možností pro sportování fyzicky a psychicky znevýhodněných občanů. Polský referující *Piotr Rymarczyk* pozitivně hodnotil společenský přínos sportu na poli všestranné socializace jedince a podpory individuálního zdraví a kondice. Naopak trpce konstatoval relativně nízkou úroveň sportovně pohybových aktivit polské populace a tradičně slabou úroveň „třetího sektoru“, jako nezastupitelné součásti vyváženého rozvoje sportu v dané společnosti.

Nedílnou součástí intenzivního jednání čelných představitelů společenských věd o sportu zemí višegrádské skupiny byla i závěrečná diskuze kolem kulatého stolu, specifikující některé již navozené konferenční pro-

blémy. Příspěvky oscilovaly především kolem problematiky hodnotových aspektů sportu; úvodní vysoce teoretický impulz dal *János Farkas*, když prizmatem metrického a strukturálního přístupu ke sportu připomenul jeho krajně komplexní společenský rámec, s dominující hodnotou „sociální zdraví“. *János Gombocz* kriticky připomenul některé problémy maďarské sportovní pedagogiky, ke kterým předně přičítá nedostatečnou provázanost výzkumné orientace a publikační zaměřenosti na širší interpretační kontext zejména přírodních věd. *Katalin Vermes* v této souvislosti připomenula přetrvávající propast mezi badatelskou orientací zaměřenou hodnotově a disciplínami ukotvenými v exaktních datech. V rovině sportu pak zdůraznila nutnost spojení kondičních a morálních stimulů aktérů. *Ivo Jirásek* pak nastolené téma akcentoval z pozic filozofické kinantropologie.

Není nadbytek konferencí, pojednávajících důsledně tématicky o klíčovém stěžejním problému světa sportu. Budapešťské setkání předních sportovních odborníků zemí vícehrádké skupiny patří však k těm, které zevrubně a důsledně nahlíží vztah sportu a společnosti ve vzájemných souvislostech a přinejmenším adresně otevírají dosud plně nezodpovězené sumy otázek souvisejících se vzájemnými očekáváními těchto klíčových fenoménů sociologie sportu. Tím spíše, že možnou bází dalších odborných diskuzí na toto téma je i v době konání této prestižní akce (odborně garantované prezidentem *issss Jerzym Kosiewiczem*) vydaná knižní publikace „*The Interaction of Sport and Society in the V4 Countries*“.

Aleš Sekot

ZPRÁVY

Letní škola Riccione (Itálie, červen 2011)

V rámci programu Erasmus pořádala Boloňská univerzita již 8. mezinárodní letní školu pro partnerské evropské univerzity se zaměřením na tělesnou výchovu a sport.

Kurz byl určen pro studenty sportovních věd a pro sportovní instruktory a manažery. Setkání se konalo pod názvem “Sun, Sand and Sea: for Exercise and Sport”. Vždy 6 studentů a jeden učitel z partnerských 12 evropských a jedné kanadské univerzity měli možnost se sejit v přímořském letovisku Riccione, aby si během 12 dní vyměnili zkušenosti a přiučili něco nového.

Všechny dny měly podobný scénář: Posluchači se shromažďovali buď na akademické půdě riminské odbočky Boloňské univerzity anebo v přednáškovém sále v hotelu. Dopoledne probíhaly přednášky, workshopy a práce ve skupinách. Skoro 80 studentům se věnovali akademici z řady univerzit a seznamovali nás s novým obsahem předmětů, které definují kulturní rovinu sportovních věd. Dopoledne, samozřejmě až po pravidelné siestě, bylo věnováno sportovní aktivitě. Každý se těšil na přechod od dopolední teorie k odpolednímu pohybu. Studenti byli od začátku rozděleni do mezinárodních skupin, ve kterých absolvovali sportovní aktivity po celou dobu pobytu. Široká nabídka sportů probíhala obvykle ve dvou blocích od 15–17 a od 17–19 hodin, někdy spojených. Pro střeoevropské účastníky byla velmi lákavá možnost vyzkoušet si tradiční i netradiční plážové disciplíny jako je beachvolejbal, plážový fotbal, plážová házená, beach nordig walking nebo kite surfing. Studenti si mohli vybrat i z úpolových sportů, které vedla Češka Mgr. Jitka Chvátalová. Večer byl společenský program v režii vždy jedné mezinárodní skupinky, která nabídla svůj teambuilding i ostatním studentům.

Hlavním cílem letní školy bylo zdůraznit partnerství sportu a vzdělávání ve vývoji jedince, podpořit didakticko-vědeckou spolupráci mezi učiteli a posílit vnímání kultury a národních zvyklostí prostřednictvím smíšených skupinek studentů. Dorozumivacím jazykem byla angličtina. Čeští studenti patřili ke komunikačně zdatnějším. Italští hostitelé se rok od roku jako pořadatelé zlepšují. Hodnocení kurzu všemi účastníky bylo velice pozitivní, a doufáme, že 9. ročník bude opět s účastí českých studentů.

Jana Sklenaříková

KNIHOVNY, kde je časopis STUDIA SPORTIVA k dispozici:

Národní knihovna ČR, Klementinum 190, Praha
Moravská zemská knihovna, Kounicova 65a, Brno
Knihovna Národního muzea, Královská obora 56, Praha
Ministerstvo kultury ČR, Archiv povinných výtisků, Maltézské nám. 1, Praha
Parlamentní knihovna, Sněmovní 4, Praha
Městská knihovna, Mariánské nám.1, Praha
Středočeská vědecká knihovna, Gen. Klapálka 1641, Kladno
Jihočeská vědecká knihovna, Lidická 1, České Budějovice
Studijní a vědecká knihovna, Smetanovy sady 2, Plzeň
Severočeská vědecká knihovna, W. Churchilla 3, Ústí nad Labem
Krajská vědecká knihovna, Rumjancevova 1, Liberec
Studijní a vědecká knihovna, Pospíšilova 395, Hradec Králové
Moravskoslezská vědecká knihovna, Prokešovo nám. 9, Ostrava
Vědecká knihovna v Olomouci, Bezručova 2, Olomouc
Krajská knihovna, Perštýnské nám. 77, Pardubice
Krajská knihovna Vysočiny, Havlíčkovo nábřeží 87, Havlíčkův Brod
Krajská knihovna Fr. Bartoše, tř. Tomáše Bati 204, Zlín
Krajská knihovna, Závodní 84, Karlovy Vary

Ústřední tělovýchovná knihovna FTVS UK, José Martího 31, Praha 6
Knihovna univerzitního kampusu Masarykovy univerzity, Kamenice 5, Brno-Bohunice
Ústřední knihovna Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, Poříčí 9, Brno
Knihovna VŠ tělesné výchovy a sportu Palestra, Pilská 9, Praha 9
Knihovna Fakulty telesnej výchovy a športu, nábr. L. Svobodu 9, Bratislava, Slovensko
Knihovna Ostravské univerzity, Bráfova 3, Ostrava
Knihovna Univerzity J. E. Purkyně, Hoření 13, Ústí nad Labem
Knihovna Univerzity Hradec Králové, Rokitanského 62, Hradec Králové

Pokyny pro autory

STUDIA SPORTIVA jsou recenzovaný odborný časopis. Zasláné rukopisy anonymně posuzují nezávislí recenzenti a konečné rozhodnutí o publikování je v kompetenci výkonné rady časopisu.

Příspěvky pro *Studia sportiva* zasílejte na e-mailovou adresu stejskal@fsps.muni.cz ve formátu .doc, písmo Times New Roman, velikost 12, řádkování 1. Zarovnání nadpisů a odstavců vlevo. V příspěvcích používejte citační normu APA.

Nadpisy a jména pište s rozlišením velkých a malých písmen (Nadpis, ne NADPIS). Nadpisy a mezitituly pište nanejvýš dvěma velikostmi.

Tiskneme jen černobíle, proto užívejte automatickou barvu písma, žádnou barvu v grafech, obrázcích a tabulkách. Fotografie budou publikovány jako černobíle.

Nepodtrhávejte, zdůraznit můžete kurzívou či tučností. Rozlišujte pomlku a spojovník (- a -). Rozlišujte uvozovky dole a nahoře. Dělejte mezeru mezi číslem a značkou (kupř. běh na 5 km), pokud nejde o adjektivum (5km běh = pětikilometrový).

Struktura úvodní strany každého příspěvku:

Nadpis (výstižný, přiměřené délky, stručný)

Překlad nadpisu (do angličtiny, příp. do češtiny, pokud je článek v angličtině)

Jméno (nezkrácené) a příjmení autora (autorů) bez akademických titulů

Pracoviště autora/ů (obvykle fakulta a vysoká škola, ne katedry, laboratoře, atp.)

Abstrakt (1000–1500 znaků; nenazývat souhrn, shrnutí, resume atp.)

Abstract (překlad do/z angličtiny)

Klíčová slova

Key words

(Finanční zdroj, s jehož pomocí příspěvek vznikl)

Termíny pro dodání příspěvků: do jarního čísla 15.1., do podzimního čísla 15.6.

Do Studentské sekce mohou příspěvky výjimečné kvality zasílat na doporučení svého vedoucího práce či jeho prostřednictvím zvláště studenti doktorandského programu. Studentské příspěvky by neměly přesáhnout 10 normostran. Musí obsahovat označení STUDENTSKÁ SEKCE, jméno vedoucího práce a studijní program autora/ů.

Na konci příspěvku připojí autor prohlášení, že článek nebyl jinde publikován ani současně nabídnut jinému periodiku či vydavateli, svůj podpis a jméno s akademickými tituly, kontaktní internetovou adresu, telefonní spojení, na němž je k dosažení.

Zasláním příspěvku udělují autoři souhlas k uveřejnění v časopisu *STUDIA SPORTIVA*, a to v jeho tištěné i elektronické podobě, případně k jeho zařazení do elektronických databází.

Práce, které nesplní uvedené zásady, nebudou recenzovány.

Odborný recenzovaný časopis Studia sportiva vydává Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity. Vychází dvakrát ročně. Je uveden v Seznamu recenzovaných neimpaktovaných časopisů vydávaných v České republice.

Redakční rada; Editorial Board

Prof. PhDr. Vladimír Hellebrandt, CSc. – FTVŠ UK Bratislava, Slovensko
Prof. PhDr. Anna Hogenová, CSc. – PedF UK Praha, Česko
Prof. Dr. Mike Hughes – University of Wales Institute, Cardiff, Velká Británie
Prof. PhDr. Michal Charvát, CSc. – FSpS MU Brno, Česko
Prof. PaedDr. Tomáš Kampmiller, Ph.D. – FTVŠ UK Bratislava, Slovensko
Prof. MUDr. Jan Novotný, CSc. – FSpS MU Brno, Česko
Prof. PhDr. Aleš Sekot, CSc. – FSpS MU Brno, Česko
Prof. MUDr. Vladimír Smrčka, CSc. – FSpS MU Brno, Česko
Prof. PhDr. Hana Válková, CSc. – FTK PU Olomouc, Česko
Doc. PhDr. Josef Dovalil, CSc. – FTVS UK Praha, Česko
Doc. PaedDr. Miroslav Holienka, Ph.D. – FTVŠ UK Bratislava, Slovensko
Doc. PaedDr. Marián Merica, Ph.D. – MTF STU Bratislava, Slovensko
Doc. PaedDr. Tomáš Perič, Ph.D. – FTVS UK Praha, Česko
Doc. PaedDr. Ludmila Zapletalová, Ph.D. – FTVŠ UK Bratislava, Slovensko
Dr. Piotr Oleśniewicz – Akademia Wychowania Fizycznego, Wrocław, Polsko
Dr. Rado Pišot, Ph.D. – Univerza na Primorskem, Koper, Slovinsko

Výkonná rada; Executive Board

Vedoucí redaktor; Executive Editor:

Doc. PhDr. Ladislav Bedřich, CSc.

Redaktor; Editor:

PhDr. MgA. Jiří Stejskal

Členové; Members:

Doc. PhDr. Vladimír Jůva, CSc.

Mgr. Martin Zvonař, Ph.D.

Adresa redakce:

Masarykova univerzita
Fakulta sportovních studií
Kamenice 5, 62500 Brno
Česká republika
Tel. +420 549 493 436
e-mail: stejskal@fsps.muni.cz

Address:

Masaryk University
Faculty of Sports Studies
Kamenice 5, 62500 Brno
Czech Republic
Tel. +420 549 493 436
e-mail: stejskal@fsps.muni.cz

Informace o podobě příspěvků, které STUDIA SPORTIVA přijímají, najdete na internetové adrese www.fsps.muni.cz/studiasportiva

Vydala Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity

Tisk: TISK centrum s.r.o., Brno

Grafika: Ing. Jaroslav Schiller – bika

MK ČR E 17728

ISSN 1802-7679

