



ČESKÁ

2016, vol. 20, no. 1

KINANTROPOLOGIE



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

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



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

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

Nabídka rukopisů

Redakce přijímá původní výzkumné práce, teoretické studie, přehledové studie, stručné zprávy z odborných akcí (konference, semináře apod.), recenze nových knih a informace o akcích České kinantropologické společnosti v českém (popř. slovenském) jazyce, od zahraničních autorů v anglickém jazyce.

Rukopis dodejte elektronicky do systému na adrese www.ceskakinantropologie.cz. Na závěr textu uveďte úplnou kontaktní adresu včetně e-mailové adresy.

Rukopis musí obsahovat název, jména autorů, souhrn s klíčovými slovy v češtině (15–20 řádků), název statí, souhrn a klíčová slova v angličtině, vlastní text, abecední seznam literatury, kontaktní údaje. Bibliografické odkazy musí být úplné a odpovídat požadavkům našeho časopisu. Rukopisy musí používat velikost písma 12 a řádkování 1,5. Statí by neměly přesahovat 12 – 15 normostran (tj. 5000 slov, recenze 3 normostrany, zprávy a informace 2 normostrany). Pro grafy a obrázky vyžadujeme zdrojové soubory (soubor, v němž byly vytvořeny, grafy nejlépe v programu Excel, obrázky ve formátu TIF, JPG nebo EPS). Redakce provádí jazykovou úpravu textu.

Recenzní řízení je oboustranně anonymní dvěma nezávislými recenzenty. Redakce si vyhrazuje právo anonymizace textu, tj. odstranění údajů usnadňujících identifikaci autorů předtím, než text postoupí do recenzního řízení. Nabídnout rukopis jinému časopisu, zatímco je posuzován našim časopisem, je považováno za neetické. Autoři budou vyrozuměni o výsledku recenzního řízení a instruováni o případných změnách.

Podrobné pokyny pro autora jsou uveřejněny na internetu: www.ceskakinantropologie.cz

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

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

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

Manuscript submission

The editors accept original empirical research papers, theoretical studies, short news about conferences and workshops, reviews of new books and information about proceedings of Czech Kinanthropology Association in Czech (eventually in Slovak) language or in English language from foreign authors. Add the manuscript to the system in the electronic form at the address: www.ceskakinantropologie.cz. The end should contain complete information, including contact address and e-mail address.

Manuscript must contain title, name of authors, abstract with key words in Czech language (15–20 lines), title, abstract and keywords in English language, text of the article, alphabetical list of references for literature cited in the text, contact data. Bibliographic references must be fully defined and correspond to Journal standards. Manuscripts must use font size 12 and 1,5 space. The maximum length of original research papers is 12–15 pages (about 5000 words), review 3 pages and information 2 pages. Please submit all tables, graphs and illustrations as separate files in the format, in which they were created, with graphs preferably in Excel and illustrations preferably in TIF, JPG or EPS. The editors review and edit the text.

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

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

OBSAH

Úvodem	5
SLEPIČKA, P., MUDRÁK, J., SLEPIČKOVÁ, I., HLAVÁČKOVÁ, R., NOVOTNÁ, K. Motivační orientace a doping ve sportu dětí a mládeže	7
FLEMR, L., KREJSA, J. Časové využití zimního stadionu	19
SVOBODA, A. Symbolický kapitál aktérů sportovních on-line komunit: studie fotbalu, plavání a parkouru	31
OMCIRK, V., PECINOVÁ, M. Typologie týmových rolí u studentů magisterského oboru Management tělesné výchovy a sportu UK FTVS	42
ČERNÁ, L., ČERNÝ, P., KABEŠOVÁ, H. Vliv pohybového programu lezení na umělé stěně na rozvoj vybraných silových a koordinačních schopností u dospělých	52
KRIŠTOFIČ, J. Komparace dvou technik přemetu vpřed v pedagogických souvislostech	61
SOUKUP, P., KOVÁŘOVÁ, L. Hodnocení stavu pohybového aparátu u triatlonistů	70
NAWROCKA, M., DYGACZ, A., STACHOWSKI, R. Dynamic of volatility sports result changes in 50 km race-walking	80
PAPEŽ, P., MUSÁLEK, M. Vztah mezi somatotypem a úrovní neuromotoriky u vybraných hráčů fotbalu U12	87
KOBULNICKÝ, M., HAMAR, D. Sacharidová diéta a svalový výkon	96
JANDOVÁ, S., ČERNEKOVÁ, M. Hodnocení laterálních změn vybraných dynamických parametrů chůze pacientů po operativní léčbě fraktury patní kosti – pilotní studie	102
MARENČÁKOVÁ, J., SVOBODA, Z., ZAHÁLKA, F. Varózní předonoží a jeho vliv na pohybový stereotyp pánve během chůze	111

CONTENT

Foreword	5
SLEPIČKA, P., MUDRÁK, J., SLEPIČKOVÁ, I., HLAVÁČKOVÁ, R., NOVOTNÁ, K. Motivational orientations and doping in youth.	7
FLEMR, L., KREJSA, J. Usage evaluation of an ice hockey stadium.....	19
SVOBODA, A. Symbolic capital of actors of sporting on-line communities: study of football, swimming and parkour	31
OMCIRK, V., PECINOVÁ, M. The team roles typology of the students of master's branch Management of physical education and sport at Faculty of Physical Education and Sport at Charles University	42
ČERNÁ, L., ČERNÝ, P., KABEŠOVÁ, H. Effect of indoor climbing program on selected strength and coordination skills in adults.	52
KRIŠTOFIČ, J. Comparison of two techniques of front handspring in pedagogical context.	61
SOUKUP, P., KOVÁŘOVÁ, L. Evaluation of musculoskeletal system by triathletes.....	70
NAWROCKA, M., DYGACZ, A., STACHOWSKI, R. Dynamic of volatility sports result changes in 50 km race-walking.	80
PAPEŽ, P., MUSÁLEK, M. The relationship between quality of neuromotorics at selected football players of age category U12.	87
KOBULNICKÝ, M., HAMAR, D. Carbohydrate diet and muscle performance	96
JANDOVÁ, S., ČERNEKOVÁ, M. Lateral changes evaluation of selected dynamic parameters in patients walking after the operative treatment of calcaneal fractures – pilot study.	102
MARENČÁKOVÁ, J., SVOBODA, Z., ZAHÁLKA, F. Forefoot varus and its influence on the pelvis movement stereotype during gait.	111

ÚVODEM

FOREWORD

Vážení čtenáři,

je obvyklé začínat úvodník informací o věcném obsahu časopisu, ale tentokrát jsme se rozhodli pro výjimku. S potěšením si Vás dovoluujeme seznámit se skutečností, že se nám koncem loňského roku podařilo Českou kinantropologii zařadit do databáze ERIH+. Zařazení našeho časopisu do této databáze přináší institucím autorů publikujících v našem časopisu výrazně vyšší tzv. „RIV body“, a tedy zprostředkovaně také větší státní příspěvek na vědeckou činnost vztahovanou k výkonnosti.

Věříme, že zařazení do databáze ERIH+ přispěje k dalšímu zkvalitnění časopisu, vyšší konkurenci příspěvků a přílivu nových autorů i vědeckých témat. Časopis tak bude uvádět více anglických a zahraničních textů. Přesto jsme si jisti, že stávající a tradiční autoři v nové konkurenci uspějí.

První číslo letošního roku obsahuje nejlepší příspěvky z mezinárodní studentské konference Scientia Movens, které prošly recenzním řízením. Jedná se pouze o dva příspěvky a věříme, že čtenářovi splynou s kvalitou ostatních. Jinak se jedná o široké tematické spektrum celého vědního oboru kinantropologie, nechybí ani biomechanické téma.

Zároveň se nám podařilo shromáždit, v souladu s informací z minulého roku, druhé číslo věnované historickým sportovním tématům, které vyjde do prázdnin.

Třetí nebo čtvrté letošní vydání jsme se rozhodli věnovat letošním hlavním sportovním akcím. Vaše příspěvky k OH v Rio de Janeiro a fotbalovému ME zasílejte nejpozději do konce září 2016.

Vydání tohoto čísla bylo financováno, kromě tradičních podporovatelů uvedených na první straně, také z prostředků Studentského vědeckého výzkumu 260 345 Scientia Movens 2016.

PhDr. Karel Kovář, Ph.D.
zástupce šéfredaktora

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



MOTIVAČNÍ ORIENTACE A DOPING VE SPORTU DĚTÍ A MLÁDEŽE*

MOTIVATIONAL ORIENTATIONS AND DOPING IN YOUTH

PAVEL SLEPIČKA, JIŘÍ MUDRÁK, IRENA SLEPIČKOVÁ,
RADKA HLAVÁČKOVÁ, KATEŘINA NOVOTNÁ

Katedra pedagogiky psychologie a didaktiky TV a sportu

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

SOUHRN

Studie vychází z výsledků výzkumu, jehož cílem bylo přispět k poznání role motivace v problematice dopingu ve sportu dětí a mládeže. Východiskem byla Nichollsova motivační teorie cíle snažení operující s existencí dvou stálých zaměření osobnosti, a to orientace na úkol a orientace na ego. Výzkum vycházel z předpokladu souvislosti uvedených orientací s postoji a názory na doping a s tendencí doping užívat a překračovat hranice fair play ve smyslu ochoty k podvádění. Pro měření motivačních orientací respondentů jsme použili dva dotazníky: Sources of Sport-Confidence Questionnaire a Perception of Success Questionnaire. K zjištění postojů k dopingům byl použit dotazník Performance Enhancement Attitude Scale. Kompletně vyplněné dotazníky jsme získali od 2851 respondentů (průměrný věk 16,2 let, SD = 1,84, hoši 50,7 %). Výsledky korelační a regresní analýzy potvrdily, že motivační orientace na úkol snižuje zejména pravděpodobnost užívání dopingů, výskytu pozitivních postojů k dopingům, záměr doping užívat i tendenci souhlasit s podváděním ve sportu. U zdrojů sebedůvěry jako součástí motivace jsou výsledky obdobné, kdy zvládnutí úkolů je spíše prevencí před pozitivními postoji k dopingům a záměrem doping užívat, či podvádět ve sportu. Fyzická sebe prezentace jako zdroj sebedůvěry má účinky opačné.

Klíčová slova: motivace, motivační orientace, orientace na ego, orientace na úkol, sebedůvěra, sebe prezentace, postoje, doping, body building

ABSTRACT

The main aim of the study is to further explore the relation of motivational characteristics and doping-related attitudes and behavior in youth athletes. The study is grounded in Nicholls' theory of achievement motivation proposing ego and task orientations as two major motivational characteristics that may be associated with doping-related attitudes, intentions and behavior. We used two instruments for measuring the motivational orientations: Sources of Sport-Confidence Questionnaire and Perception of Success Questionnaire. For measuring attitudes towards doping we used

* Studie byla realizována s podporou projektu WADA a projektu P39.

Performance Enhancement Attitude Scale. 2851 respondents participated in the study (mean age = 16.2, SD = 1.84, boys 50.7%). The observed correlations and regressions suggest that task/mastery orientations are negatively related to reported use of doping, doping intention, positive attitudes towards doping and positive attitudes towards cheating in sports. Opposite relationship was observed between these doping-related characteristics and physical self-presentation as a source of confidence.

Key words: motivation, motivational orientation, task orientation, ego orientation, self-confidence, self-presentation, attitudes, doping

ÚVOD

Sport v celé jeho historii provázejí snahy po dosahování stále vyšších výkonů, zejména v souvislosti s postupně stoupajícím společensko-ekonomickým oceněním vrcholných sportovních výkonů. To vše klade stále větší nároky na sportujícího jedince jak po stránce fyzické, tak psychické. V uvedených souvislostech vzniká otázka, nakolik je každý jedinec schopen se těmto zvyšujícím se nárokům přizpůsobit v rámci tréninku. Při tendenci dosáhnout úspěchu a vyhnout se selhání se stává pro některé jedince jednou z efektivních možností zvýšit pravděpodobnost dosažení úspěchu ve sportu využitím různých prostředků stimulujících výkonnost. Proto není překvapující, že práce mnohých autorů jak domácích (Kudrle, 1993; Pyšný, 1999; Slepíčka a kol., 2000; Grohmann, 2009), tak zahraničních (Yesalis & Bahrke, 2000; Ehrborg & Rosen, 2009) poukazují na skutečnost, že pokusy o ovlivnění psychické i tělesné výkonnosti využíváním různých dopingových prostředků nejsou jevem novým. Využívání těchto prostředků je ovlivňováno rozvojem poznání zejména v biomedicínských oborech, přinášejících stále nové dopingové prostředky, a s měnícími se společenskými podmínkami, zejména komercializací, které se promítají i do oblasti sportu a také rozvojem poznání ve společenských vědách.

Jak se ukazuje pro možnou akceptaci dopingů jako možného prostředku dosažení výkonnostních cílů, má, vedle širšího společenského prostředí, význam také sociální mikroklima reprezentované jak rodinným a školním, tak sportovním prostředím. Některé studie (Ehrborg & Rosen, 2009; Slepíčka & Mudrák, 2013; Mudrák & Zábrowská, 2015) naznačují, že tam, kde mikrosociální prostředí, reprezentované zejména rodinou, školou a specifickým prostředím sportu, stupňovalo tlak na výkon a úspěch dětí, a to často bez ohledu na jejich schopnosti a stupeň rozvoje, se při přirozené tendenci vyhnout se selhání vytvářely předpoklady pro nárůst tolerance k užívání těchto prostředků. Přiklonění se k tomuto řešení je usnadňováno i malými znalostmi této populační skupiny o všech účincích dopingů (Slepíčka a kol., 1996, 1998). Studie zabývající se dopingem jsou zaměřeny i na problematiku postojů k dopingům. Ukazuje se, že postoje k dopingům i odhad užívání dopingů v profesionálním sportu jsou vztaženy k užívání dopingů a ovlivňují i záměr doping užívat (Petroczi & Aidman, 2009) a také souvisí s nižší úrovní seberegulace a vyšší tendencí k morálnímu odpoutání se ve vztahu k dopingům (Zelli et al., 2010). Uživatelé dopingů mají i sklon považovat brání dopingových látek za běžné chování (Petroczi, 2007). To vše představuje možné zdroje ovlivnění jak záměru doping užívat, tak jeho užívání.

Širší společenský tlak jako motiv pro užívání dopingů je ilustrován ve studii De Knop (1996). Poukázala na to, že už ve sportu dětí a mládeže je v zemích EU stále více zdůrazňován soutěžní výkon a jeho společenská odezva, což má i u této skupiny



sportujících významné sociální a ekonomické dopady. Je nesporné, že každá takto chápáná soutěž, závod představuje pro sportující mládež neustálé sociální srovnávání, kdy častý neúspěch narušuje představu jedince o sobě, o svých schopnostech, což v kombinaci s negativními reakcemi ze strany rodičů a trenérů vytváří psychicky nezvladatelnou situaci. Jedním z důsledků je, že mladí sportovci a sportovkyně častěji porušují pravidla a sahají k dopingům jako prostředku k dosažení vítězství. I další studie zjistily, že motivační orientace, zdůrazňující dosažení sportovních úspěchů a „vítězství za každou cenu“, souvisejí s užíváním dopingů i pozitivními postoji k dopingům (Ehrborg & Rosén, 2009; Petroczi, 2007). Velký význam úspěchu pro toleranci k užívání dopingů ilustrují i výsledky studie (Slepička a kol., 2000), kdy se ukázalo, že 3 % dotazovaných dívek a 10 % chlapců uvažovalo o užívání dopingů. Pro dosažení olympijského vítězství připustil užívání dopingů dokonce každý osmý dotazovaný respondent ze vzorku výkonnostně sportujících chlapců, a to i při výskytu pozdějších zdravotních obtíží. Při tom se v této studii ukázalo, že chlapci jsou většinou přesvědčeni o pozitivním vlivu dopingů na sportovní výkon, dívky jsou v tomto smyslu výrazně opatrnější, zřejmě i vzhledem k rizikům s ním spojených. K obdobným závěrům došly i zahraniční studie. Například Yesalis & Bahrke (2000) realizovali metaanalýzu mezinárodních studií zaměřených na tuto oblast a uvádějí, že 3 až 12 % dospívajících chlapců a 1 až 2 % dospívajících dívek příležitostně užívají zakázané dopingové prostředky zlepšující výkonnost.

Zajímavá zjištění přinesly i studie zabývající se problematikou užívání podpůrných látek i mimo oblast výkonnostně orientovaného sportu. Komerčně orientovaná a mládí adorující společnost, v širším globálně laděném kontextu, stále výše hodnotí tělesný vzhled, sexy postavu, resp. tělesnou kondici. Nepřekvapuje proto, že silným významným stimulem pro užívání dopingových prostředků je snaha po vylepšení tělesného vzhledu zejména na úrovni tzv. body buildingu, hodnotově oslovujícího hlavně mládež ovlivňovanou virtuálním světem akčních hrdinů jako modelů mužnosti a úspěšnosti. Závažná v uvedených souvislostech je i skutečnost, že mládež je obecně velmi vnímavou částí populace a snadno přebírá hodnoty a způsoby chování dospělých. Uplatňuje se imitační učení jako jeden z důležitých mechanismů socializace. Na tuto problematiku se zaměřily výzkumné studie realizované v českém prostředí (Nekola & Zimmer, 2005; Pyšný, 2005) zabývající se mládeží a zejména chlapci navštěvujícími fitcentra. Výsledky dokládají silnou tendenci užívat dopingové prostředky urychlující nárůst svalové hmoty v rámci „body building“, motivovanou snahou po uznání a obdivu vrstevníků a také pocity nedostatečnosti a nespokojenosti s vlastním tělem. I zahraniční studie svými výsledky potvrzují, že zejména u dospívajících chlapců je zvláště silným motivem pro užívání dopingů snaha o fyzickou atraktivitu (Kindlundh et al., 2001). Kanayama, Hudson a Pope (2008) ukazují, že velká část adolescentních uživatelů anabolických steroidů užívá doping pouze v rámci rekreačního sportování s cílem zlepšit svůj fyzický vzhled. Sas-Nowosielski (2006) zjistil, že většina adolescentních uživatelů dopingů účastníků se studie usilovala především o zlepšení postavy. Tato motivace k užívání byla velmi silná, přestože více než polovina uživatelů dopingů znala i negativní vedlejší účinky užívaných prostředků. Přesto je tato jedinci užívali jen proto, aby dosáhli vyšší fyzické atraktivity.

V návaznosti na výše uvedené poznatky je předkládaná studie zaměřena na získání poznatků o možných motivačních zdrojích ovlivňujících jak postoje a názory české



mládeže na problematiku doping, tak tendence doping užívat. Při tom se bude opírat zejména o, ve sportu obecně akceptovanou, motivační teorii nazvanou teorie cíle (Nicholls, 1984). Tato teorie předpokládá existenci dvou stálých zaměření osobnosti, a to orientace na úkol a orientace na ego. Jedinci orientovaní na úkol očekávají, že jejich vynaložené úsilí při zvládnání úkolu bude odměněno úspěchem.

U jedinců s orientací na ego se úspěch spojuje spíše s vrozenými schopnostmi než s vynaloženým úsilím. Takto motivačně odlišně orientovaní sportovci jsou pak odlišní i v posuzování motivačně přitažlivých situací ve sportu. Při zvýrazněné orientaci na úkol motivuje především možnost se v činnosti zlepšovat, u orientace na ego jsou motivačně atraktivní především soutěžní situace, ve kterých při srovnávání se s ostatními lze předvést své schopnosti a prosadit se. Curry et al. (1997) uvádí, že při orientaci na úkol jsou vybírány především obtížné úkoly s cílem zlepšovat se a prožívat postupné zvládnání takových úkolů. Na druhé straně sportující orientovaní na ego preferují méně obtížné úkoly a spoléhají při prosazování se, dosažení úspěchu především na své schopnosti. Můžeme se domnívat, že se tyto tendence se projeví i v tréninku a při opakování, často stereotypních postupech nácviku motorických dovedností. Jedinci orientovaní na úkol se projeví jako vytrvalejší než ti, u nichž převládá orientace na ego. Tito budou spoléhat na své schopnosti, které jim umožní úkol zvládnout i bez vynaložení enormního úsilí, což naznačuje i studie Hanrahann et al. (2003)

Lze předpokládat, že tyto uvedené orientace se projeví i u respondentů našeho výzkumu a že mají význam i v oblasti doping sportující mládeže, zejména v otázkách spojených s postoji k doping jako prostředku umožňujícímu zvládat dané úkoly a dosáhnout úspěchu. Rovněž předpokládáme vazbu uvedených orientací na tendenci doping užívat a překračovat hranice fair play ve smyslu ochoty k podvádění. Na oprávněnost těchto předpokladů ukazují i některé zahraniční studie, které našly souvislost mezi motivačními orientacemi a postoji k doping či podvádění ve sportu. Například studie Sas-Novosielski (2006) a Swiatkovska (2008) našly pozitivní vztah mezi pozitivními postoji k doping a orientací na ego a negativní vztah mezi pozitivními postoji k doping a orientací na úkol. K podobným výsledkům došli také Allen et al. (2015). Jiní autoři poukazují na vztah mezi nesportovním chováním a motivační orientací, kdy orientace na ego souvisela pozitivně s nesportovním chováním a u orientace na úkol tomu bylo naopak (Duda, Olson & Templin, 1991; Kavusanu & Ntoumais, 2003). Proto se při prezentaci dosažených výsledků zaměříme především na otázky vztažené k roli motivace v problematice doping dětí a mládeže.

METODIKA

Cílem výzkumné studie bylo zjistit možné souvislosti mezi motivační orientací a dopingem u sportující mládeže. Zejména šlo o postoje k doping, záměr doping užívat, jeho užívání, názory na doping ve vrcholovém sportu i tendenci k podvádění. Výzkum byl realizován za podpory Světové antidopingové agentury v rámci výzkumného projektu „Doping u českých adolescentů“. Sběr dat probíhal v průběhu října 2014 až května 2015 a byl zacílen jak na obecnou populaci adolescentů, tak na adolescentní aktivní sportovce. Hlavní část sběru dat probíhala na základních a středních školách ve všech krajích České republiky. Školy byly osloveny prostřednictvím Asociace školních sportovních klubů a následně ve spolupráci s vedením škol a učitelů tělesné výchovy bylo šetření později realizováno. Byla dána možnost přihlásit se a zúčastnit také

elektronickou formou. Výzkumu se celkem účastnilo 60 škol a několik sportovních svazů. Sběr dat probíhal v závislosti na preferenci jednotlivých škol/svazů a byl realizován buď papírovou formou, nebo prostřednictvím identického elektronického otazníku.

Dotazníky byly administrovány přímo na jednotlivých školách (respektive soustředěních sportovních svazů). Sběr dat byl anonymní a dotazník byl konstruován tak, aby neumožňoval identifikaci konkrétní školy ani jednotlivých respondentů a respondentek. Vzhledem k tomu, že pro administraci dotazníků byl vyčleněn nezbytný časový prostor přímo ve škole anebo při soustředěních u vrcholově sportujících, byla návratnost vysoká (95 %), neboť dotazníky byly vyplněny a vybrány na místě. Před zahájením výzkumu byl výzkumný projekt schválen etickou komisí UK FTVS.

Soubor

Kompletně vyplněné dotazníky jsme získali od 2851 respondentů ve věku od 12 do 22 let (průměrný věk 16,2 let, $SD = 1,84$). Podíl hochů a dívek ve studii byl přibližně ekvivalentní. Nejvíce respondentů studovalo střední odbornou školu, dále pak základní školu, gymnázium a učební obor. Rodiče respondentů měli převážně středoškolské vzdělání a věnovali se sportu alespoň na rekreační úrovni. Z hlediska úrovně sportování se nejvíce respondentů věnovalo sportu na rekreační a soutěžní úrovni. Respondenti nejčastěji uváděli, že sportují 1–3 hodiny týdně, případně 4–6 hodin týdně.

Metody

Dotazníky použité při našem výzkumu se skládaly z několika částí, z nichž některé byly administrovány všem respondentům a některé pouze respondentům účastnícím se sportu na rekreační či soutěžní úrovni. Výsledky prezentované v tomto článku vycházejí pouze z částí dotazníku administrovaných všem respondentům. Dotazníky byly konstruovány tak, aby zachycovaly faktory, u kterých je v mezinárodních studiích nacházena souvislost s dopingem či s postoji k dopingům. Při tom jsme doping vymezili jako „užití jakéhokoliv prostředku či látky, jehož cílem je zvýšit uměle a neferově sportovní výkony“. Respondenti hodnotili, zda mají vlastní zkušenosti s dopingem. K zjištění postojů k dopingům byl použit dotazník Performance Enhancement Attitude Scale (PEAS) (Petroczi, Eidman, 2009). Tento jednodimenzionální sedmnáctipoložkový dotazník zjišťuje obecné postoje k dopingům (tj. netýkající se vlastního záměru užívat doping). Respondenti označí na šestibodové škále sahající od 1 (rozhodně nesouhlasím) po 6 (rozhodně souhlasím) do jaké míry souhlasí či nesouhlasí s výroky týkajícími se různých aspektů dopingů. Výsledné skóre postojů k dopingům je získáno jako průměr všech položek.

Dotazník PEAS vykazuje dobré psychometrické charakteristiky (Petroczi, Aidman, 2009) a byl užitý také při výzkumu postojů k dopingům u adolescentů dalšími autory (Zelli, Malia, Lucidi, 2010). Také v naší studii vykázal dotazník PEAS dobrou reliabilitu (Cronbach alfa = 0,788).

Pro zjišťování záměru užívat doping jsme použili čtyři položky administrované v předchozím českém výzkumu postojů k dopingům u českých adolescentů (Slepička, Jansa, Slepičková, 1995; Slepička, Slepičková, 1996, 1997). Respondenti byli tázáni na šestibodové škále sahající od 1 (rozhodně ne) po 6 (rozhodně ano) na míru souhlasu s tím, zda by užíli doping ve čtyřech hypotetických situacích: 1) „V případě, že by vám šlo o důležité vítězství, vzal/a byste si doping při absolutní jistotě, že to nebude

zjištěno?“ 2) „Vzal/a byste si dopingovou látku, která není zakázaná, ale mohla by mít nežádoucí zdravotní důsledky?“ 3) „Kdybyste si byl/a jist/a, že vám doping neublíží na zdraví a pomůže k úspěchu, použil/a byste jej?“ 4) „Vzal/a byste si doping pro zvýšení výkonu, kdybyste věděl/a že vám to pomůže k životnímu úspěchu, zisku olympijské medaile?“ Proměnná „záměr užívat doping“ pak představuje průměr těchto čtyřech položek. Tato škála vykazala dobrou reliabilitu (Cronbach alfa = 0,872).

Pro měření motivačních orientací respondentů jsme použili dva dotazníky: Sources of Sport-Confidence Questionnaire (SSQ) (Vealey et al., 1998) a Perception of Success Questionnaire (PSQ) (Roberts, Treasure, Balague, 1998). Dotazník SSQ zjišťuje na škále 1 (Není vůbec důležité) až 7 (Je nejdůležitější) jaké situace ve sportu představují pro respondenty zdroje sebedůvěry prostřednictvím odpovědi na otázku „Obvykle se ve sportu cítím sebejistě, když...“. Z původních devíti dimenzí jsme do našeho výzkumu zahrnuli šest: Zvládnutí úkolu (5 položek, např. „...si osvoji novou dovednost“), Předvedení vlastních schopností a dovedností (6 položek, např. „...zvítězím“), Fyzická sebe prezentace (3 položky, např. „...mám pocit, že vypadám dobře“), Sociální podpora („...vím, že mám podporu ostatních“), Příznivé prostředí („...se cítím v daném prostředí v pohodě“) a Situační výhoda (3 položky, např. „...vidím, že se mi začíná dařit“). Jednotlivé proměnné jsme získali jako průměr všech korespondujících položek. Dotazník jako celek vykázal velmi dobrou reliabilitu (Cronbach alfa = 0,919).

Dotazník PSQ zjišťuje, jaké situace ve sportu jsou vnímány respondenty jako úspěch. Vychází přitom z dvoudimenzionální koncepce tzv. cílových orientací, která předpokládá, že úspěch ve výkonově orientovaných situacích může představovat buď zvládnutí úkolu samotného („task“), či úspěch ve srovnání s ostatními („ego“). Každou z těchto dimenzí měří v dotazníku 6 položek. PSQ tak měří na škále 1 (Rozhodně nesouhlasím) – 5 (Rozhodně souhlasím) do jaké míry respondenti vnímají úspěch jako zvládnutí úkolu (např. „Ve svém sportu zažívám nejsilněji pocit úspěchu, když se hodně zlepším.“) či jako vítězství nad ostatními (např. „Ve svém sportu zažívám nejsilněji pocit úspěchu, když jsem nejlepší.“). Proměnné „orientace na úkol“ a „orientace na ego“ představují průměr položek korespondující škály. I tento dotazník měl v naší studii dobrou reliabilitu (Cronbach alfa = 0,864).

K analýze získaných dat jsme použili software SPSS 21.0. Základní popisné charakteristiky byly získány prostřednictvím deskriptivní statistiky (tj. průměr, směrodatná odchylka, frekvence odpovědi v rámci jednotlivých položek dotazníku). Pro zjištění vztahů mezi proměnnými byla použita korelační a regresní analýza. Do analýzy byly zahrnuty pouze kompletní dotazníky, takže nebyla žádná chybějící data.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Nejdříve jsou prezentovány výsledky zjišťování motivačních orientací respondentů výše uvedenými metodami (tab. 1). Uvádíme průměrné skóre položek korespondující škály za celý soubor jak při motivačním orientaci na úkol, tak při orientaci na ego. Vedle toho jsou uvedena data o zdrojích sebedůvěry (předvedení vlastních schopností a fyzická sebe prezentace) u všech respondentů, kteří ve sledovaných položkách uvedli kompletní odpověď. Dále jsou uvedena data týkající se zdrojů sebedůvěry (sociální podpora, příznivé prostředí, situační výhoda) u sportujících dětí a mládeže, kteří se účastní soutěží na výkonnostní a vrcholové úrovni, a plynoucích jak z prováděné sportovní činnosti, tak ze situačního kontextu sportování.

Tabulka 1

Motivační orientace – popisná statistika

		n	Průměr	Směrodatná odchylka
Vnímání úspěchu ¹ (Soutěžní a rekreační sportovci)	Orientace na úkol	2538	4,22	0,64
	Orientace na ego	2538	3,50	0,84
Zdroje sebedůvěry ² (Soutěžní a rekreační sportovci)	Zvládnutí úkolu	2527	5,24	1,10
	Předvedení vlastních schopností	2527	4,80	1,41
	Fyzická sebe prezentace	2527	4,17	1,62
Zdroje sebedůvěry ² (Pouze soutěžní sportovci)	Sociální podpora	1024	5,57	1,13
	Příznivé prostředí	1024	4,74	1,36
	Situační výhoda	1024	5,6	1,23

¹ Měřeno mírou souhlasu s korespondujícími výroky na škále 1 (rozhodně nesouhlasím) – 5 (rozhodně souhlasím).

² Měřeno jako odhad, nakolik je daný zdroj sebedůvěry subjektivně důležitý na škále 1 (vůbec není důležitý) – 7 (nejdůležitější).

U celého souboru je patrné vyšší dosažené skóre u orientace na úkol, což ilustruje situaci, kdy je ve sportu dětí a mládeže nezbytné postupně zvládat dovednosti jako základ každé, tedy i sportovní činnosti. Ze zdrojů sebedůvěry je nejvýše zařazováno zvládnutí úkolu, což koresponduje s nutností osvojit si a zlepšovat dovednosti a odpovídá to převažující motivační orientaci na úkol. U těch, kteří sportují výkonnostně a vrcholově, jde u zdrojů sebedůvěry (zvládnutí úkolu, předvedení vlastních schopností, fyzická sebe prezentace) zejména o respondenty, kteří uvádějí důležitost sociální podpory z nejbližšího sociálního okolí zejména od trenérů, rodiny, spoluhráčů a rovněž situační výhodu danou prožitkem toho, že se začíná všechno dařit.

Pokud budeme věnovat pozornost frekvencím výskytu odpovědí na položky dotazníků zjišťujících motivační orientace (tab. 2), je patrné, že orientace na úkol jednoznačně dominuje v motivační orientaci u respondentů celého souboru (91 %) zahrnujícího jak sportující, tak nesportující mládežnickou populaci. Odpovídá to i skutečnosti, že ze zdrojů sebedůvěry se nejvíce respondentů přiklonilo ke zvládnutí úkolu jako faktoru nejvíce podporujícího zvyšování sebedůvěry. To může souviset se specifickou situací mládežnické populace stavěné často před požadavky, jak ve škole, tak ve sportu, vyžadující zvládnutí nových dovedností a vědomostí spojených s plněním úkolů v různých situačních kontextech a spojených se sociálním srovnáváním a vnějším hodnocením. Nicméně je patrné, že u mládežnické populace se motivační strategie ještě dotvářejí a jsou často smíšené a situačně modifikované, což je patrné i z toho, že u části respondentů je zjištěna i orientace na ego. U výkonnostně a vrcholově sportujících je pak upřednostňována jako zdroj sebedůvěry situační výhoda (86 %) chápána jako situační prožitek skutečnosti, že se jedinci začíná v činnosti dařit, mnohdy generalizovaná do pocitu, že se vše daří. Rovněž sociální podpora ze strany nejbližšího sociálního okolí je pro 84 % respondentů významným zdrojem sebedůvěry, což potvrzují

i empirické zkušenosti s tím, že reakce rodičů, trenérů, vrstevníků na výkon, úspěch či neúspěch se sportu ovlivňují i představu o vlastních schopnostech, dovednostech a tím i sebedůvěru sportujících jedinců.

Tabulka 2
Motivační orientace – frekvence (%)

		Ne	Ani ne/ani ano	Ano
Vnímání úspěchu ¹	Orientace na úkol	1,4	7,5	91,1
	Orientace na ego	10,2	35,9	53,9
Zdroje sebedůvěry ² (Soutěžní a rekreační sportovci)	Zvládnutí úkolu	6,2	15,5	78,3
	Předvedení vlastních schopností	17,3	19,4	63,3
Zdroje sebedůvěry ² (Pouze soutěžní sportovci)	Fyzická sebe prezentace	35,1	21,3	43,6
	Sociální podpora	5,2	10,5	84,3
	Příznivé prostředí	13,3	21,9	64,8
	Situační výhoda	4,6	9,4	86,0

¹ Ne reprezentuje sloučené hodnoty odpovědí 1 a 2, ani ne/ani ano reprezentuje hodnotu odpovědi 3, Ano reprezentuje sloučené hodnoty odpovědi 4 a 5.

² Ne reprezentuje sloučené hodnoty odpovědi 1–3, ani ne/ani ano reprezentuje hodnotu odpovědi 4, Ano reprezentuje sloučené hodnoty odpovědi 5–7.

Pokud chceme odpovědět na otázku, zda jsou provázány motivační orientace s problematikou dopingů u sportující mládeže, je nutné uvést výsledky analýzy vazeb těchto orientací na postoje k dopingů, názory na výskyt dopingů ve sportu, záměr užívat doping nebo k užívání dopingů a k podvádění ve sportu. Výsledky korelační analýzy dokumentují existenci vazeb mezi motivační orientací a postoji k dopingů, záměru doping užívat, k vlastnímu užívání dopingů, k nabídce na užití dopingů či k tendenci podvádět. Za významné lze považovat zjištění, že u motivační orientace na úkol byly nalezeny významné korelace (tab. 3) k užívání dopingů, postojům k dopingů, záměru užívat doping pro dosažení úspěchu na významné soutěži a k souhlasu s podváděním ve sportu. V uvedených případech jde o vyjádření skutečnosti, že takováto motivační orientace na úkol do jisté míry působí jako prevence, snižuje toleranci k dopingů, posiluje negativní postoje k dopingů a omezuje tendence doping užit či podvádět ve sportu.

K obdobným závěrům došli i studie Sas-Novosielski (2006) a Swiatkovska (2008), které ukázaly pozitivní vztah mezi pozitivními postoji k dopingů a orientací na ego a negativní vztah mezi pozitivními postoji k dopingů a orientací na úkol

U motivační orientace na ego byly zjištěny pozitivní korelace mezi touto orientací a nabídkou na užití dopingů a k záměru respondentů užívat doping. Pokud podle Curry et al. (1997) vede motivační orientace na ego k tendenci srovnávat se s ostatními, předvést své schopnosti a úspěšně se prosadit ve srovnání s druhými, lze považovat tuto snahu po úspěchu za možný zdroj záměru užívat doping. Vzhledem k tomu, že byla zjištěna i korelace s četostí nabídnutí dopingů, je možno v souladu se studiemi Ehrborg & Rosén (2009) či Petroczi (2007) konstatovat, že motivační orientace zdůrazňující dosažení sportovních úspěchů souvisí s větší tolerancí k užívání dopingů. Ta bývá ještě zvyrazňována souběžným vnějším tlakem (De Knop, 1996; Slepíčka a kol., 2000), což vede k toleranci porušování pravidel, podvádění (tab. 3) a vytváří předpoklady pro možné užití dopingů jako prostředku k dosažení vítězství.

Pokud si povšimneme zdrojů sebedůvěry ve vztahu k některým aspektům dopingů, ukazuje se, že motivační orientace se promítají i do uvedených souvislostí. U zvládnutí úkolu jako zdroje sebedůvěry jsou významné korelační vztahy s kladnými postoji

k dopingů a souhlasu s podváděním. Zde je patrné, že vzrůstající zvládnutí úkolu má vliv na vytváření spíše negativních postojů k dopingů a prohlubuje nesouhlas s podváděním. Opačný efekt se prokázal zejména u fyzické sebe prezentace, kdy byly zjištěny pozitivní korelace ke všem sledovaným aspektům dopingů. Zejména je nutné zmínit vazbu na záměr užívat doping i na souhlas s podváděním a rovněž na vlastní užívání dopingů. Snaha po fyzické sebe prezentaci podporuje jak záměr užívat doping, souhlas s podváděním, tak pozitivní postoje k dopingů a jeho užívání (tab. 3). Tyto závěry podporují i zahraniční studie (Kindlundh et al., 2001; Kanayama, Hudson a Pope, 2008), které uvádějí, že zejména u dospívajících chlapců je zvláště silným motivem pro užívání dopingů snaha o fyzickou atraktivitu, přičemž velká část adolescentních uživatelů anabolických steroidů užívá doping pouze v rámci rekreačního sportování.

U výkonnostně a vrcholově sportujících je z hlediska vazeb zdrojů sebe důvěry na doping významná zejména sociální podpora, u níž je patrné, že u sledovaného souboru respondentů snižuje rizika jak užívání dopingů, tak posiluje záporné postoje k dopingů a oslabuje souhlas s podváděním (tab. 3). Lze konstatovat i v souladu se zahraničními studiemi (Ntoumanis et al., 2014), že pokud mikrosociální prostředí, reprezentované zejména rodiči, školou, trenéry, vrstevníky, poskytuje adekvátní odezvu na sportování dětí a mládeže (důvěra, povzbuzení, pochvala) s respektováním schopností jedinců, může působit jako preventivní prvek modifikující vztah sportující mládeže k dopingů.

Tabulka 3

Motivační orientace – korelace s udávaným dopingem, postoji k dopingů a souhlasem s podváděním ve sportu

		Užívání dopingů	Byl nabídnut doping	Odhad prevalence dopingů ve vlastním sportu	Názory na výskyt dopingů ve vrcholovém sportu	Kladné postoje k dopingů	Záměr užívat doping	Souhlas s podváděním ve sportu
Vnímání úspěchu (Soutěžní a rekreační sportovci)	Orientace na úkol	-0,093**	NS	-0,047*	NS	-0,163**	-0,080**	-0,181**
	Orientace na ego	NS	0,062**	NS	NS	NS	0,191**	0,190**
Zdroje sebe důvěry (Soutěžní a rekreační sportovci)	Zvládnutí úkolu	NS	NS	NS	NS	-0,093**	NS	-0,108**
	Předvedení vlastních schopností	NS	0,069**	NS	-0,061**	NS	0,182**	0,171**
	Fyzická sebe prezentace	0,069**	0,072**	0,095**	0,063**	0,083**	0,220**	0,181**
Zdroje sebe důvěry (Pouze soutěžní sportovci)	Sociální podpora	-0,062*	NS	NS	NS	-0,103**	-0,124**	-0,135**
	Priznivě prostředí	NS	0,066*	NS	NS	-0,077*	NS	NS
	Situační výhoda	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

** Korelace signifikantní na úrovni 0,01; * korelace je signifikantní na úrovni 0,05; NS korelace není signifikantní

V tabulce 4 jsou uváděny výsledky regresní analýzy postojů k dopingů a podvádění u sportujících respondentů. Výsledky podporují skutečnosti zjištěné předchozí korelační analýzou. Orientace na úkol se ukazuje jako proměnná související s negativním postojem k dopingů, záměrem doping neužívat a s podváděním ve sportu nesouhlasit. Orientace na ego se ukazuje jako proměnná s vazbou na pozitivní postoje, záměr doping užívat a souhlasit s podváděním ve sportu. K obdobným závěrům o vazbě postojů k dopingů a motivace sportujících dochází i jiné studie (Allen et al., 2015). Ze zdrojů sebedůvěry je zvládnutí úkolu rovněž proměnnou, která se váže zejména na nesouhlas s podváděním a záměr doping neužívat. Fyzická sebe prezentace se i v tomto případě ukazuje jako proměnná vázaná na pozitivní postoje k dopingů, záměr užívat doping i na souhlas s podváděním ve sportu.

Lze konstatovat i v souladu s uváděnými zahraničními studiemi (De Knop, 1996; Ehrnborg, Rosen, 2009), že motivační orientace a zdroje sebedůvěry sportující mládeže hrají důležitou roli při formování postojů k dopingů, k záměru užívat doping, k užívání dopingů a k souhlasu podváděním ve sportu, což jsou významné aspekty problematiky dopingů ve sportu.

Tabulka 4

Regresní analýza: Motivační orientace jako „prediktor“ postojů k negativním jevům ve sportu (soutěžní i rekreační sportovci)

		Pozitivní postoje k dopingů		Záměr užívat doping		Souhlas s podváděním ve sportu	
		F(5, 2513) = 16,072, p < 0,001, R ² = 0,031		F(5, 2516) = 55,867, p < 0,001, R ² = 0,100		F(5, 2494) = 80,611, p < 0,001, R ² = 0,139	
		beta	P	beta	p	beta	p
Vnímání úspěchu	Orientace na úkol	-0,101	0,000	-0,095	0,000	-0,203	0,000
	Orientace na ego	0,086	0,003	0,146	0,000	0,190	0,000
Zdroje sebedůvěry	Zvládnutí úkolu	-0,072	0,006	-0,115	0,000	-0,149	0,000
	Předvedení vlastních schopností	-0,015	0,619	0,105	0,000	0,118	0,000
	Fyzická sebe prezentace	0,117	0,000	0,186	0,000	0,157	0,000

ZÁVĚR

Prezentovaná studie patří mezi spíše ojedinělé studie realizované v českém prostředí zaměřené na hledání motivačních faktorů souvisejících s dopingem. Výsledky potvrdily, že motivační orientace na úkol snižuje pravděpodobnost užívání dopingů, výskyt pozitivních postojů k dopingů, záměr doping užívat i tendence souhlasit s podváděním ve sportu. Motivační zaměření na ego záměr užívat doping spíše podporuje a rovněž tak souhlas s podváděním ve sportu. U zdrojů sebedůvěry jsou výsledky obdobné u zvládnutí úkolu, fyzická sebe prezentace jako zdroj sebedůvěry má účinky opačné. Je také nutné brát v úvahu, že studie měla některé limitující aspekty, k nimž patřilo využití sebehodnocení při zjišťování prevalence dopingů. Sebehodnocení jsou

ve výzkumu doping u adolescentů běžně používána, i když mají určité limity. Respondenti mohou například udávat jako doping i látky, které ve skutečnosti za doping považovány nejsou, nebo mohou naopak doping tajit, neboť se jedná o sociálně odmítaný jev a přiznání může vést k potenciálnímu postihu.

Uváděné výsledky mají charakter spíše popisný a obtížně lze z nich vyvodit konkrétní preventivní postupy, což si studie ani za cíl nekladla. Přesto lze uvažovat o jejich využití v učitelské i trenérské praxi při modifikaci motivace sportující mládeže, v rámci každodenní sportovní praxe. Koncipování možného obsahu a zaměření preventivních programů se nabízí jako další možnost výzkumných studií zaměřených na problematiku doping u sportující mládeže.

LITERATURA

- ALLEN, J. et al. (2015). Predicting elite Scottish athletes' attitudes towards doping: examining the contribution of achievement goals and motivational climate. *Journal of sports science*, 33, p. 899–906.
- CURRY, F. et al. (1997). Achievement goals and perceived ability predict investment in learning a sport task. *British Journal of Educational Psychology*, 67, p. 293–310.
- DE KNOP, P. (1996). European Trends in Youth Sport: A Report from 11 European Countries. *European Journal of Physical Education*, 1, 1–2, p. 36–45.
- DUDA, J. L., OLSON, L. K. & TEMPLIN, T. J. (1991). The relationship of task and ego orientation to sportsmanship attitudes and the perceived legitimacy of injurious acts. *Research quarterly for exercise and sport*, 62(1), p. 79–87.
- EHRNBORG, C. & ROSEN, T. (2009). The psychology behind doping in sport. *Growth Hormone and IGF Research*, 19, p. 285–287.
- GROHMANN, D. (2009). *Drogy versus doping*. Praha: Národní monitorovací středisko pro drogy a drogové závislosti.
- HANRAHANN, S. J., CERIN, E. & HARTEL, C. (2003). Achievement goal orientations, attributional style and motivational climate as predictors of performance and persistence. In: *Proceedings Of The Association For PTE Advancement Of Applied Sport Psychology. Annual Conference*.
- KANAYAMA, G., HUDSON, J. I. & POPE, H. G. (2008). Long-term psychiatric and medical consequences of anabolic-androgenic steroid abuse: A looming public health concern? *Drug and Alcohol Dependence*, 98, p. 1–12.
- KAVUSSANU, M. & NTOUMANIS, N. (2003). Participation in sport and moral functioning: Does ego orientation mediate their relationship? *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25, p. 501–518.
- KINDLUNDH, A. M. S., HAGEKULL, B., ISACSON, D. G. L. & NYBERG, F. (2001). Adolescent use of anabolic-androgenic steroids and relations to self-reports of social, personality and health aspects. *European Journal of Public Health*, 11, p. 322–328.
- KUDRLE, S. (1993). *Závislost na alkoholu a jiných látkách*. Plzeň: Doorway.
- LEE, M. J., WHITEHEAD, J. & NTOUMANIS, N. (2007). Development of the attitudes to moral decision-making in youth sport questionnaire (AMDYSQ). *Psychology of Sport and Exercise*, 8(3), p. 369–392.
- MUDRÁK, J. & ZÁBRODSKÁ, K. (2015). Childhood giftedness, adolescent agency: A systemic multiple-case study. *Gifted Child Quarterly*, 59, p. 55–70.
- NEKOLA, J. & ZIMMER, J. (2005). Zneužívání anabolických steroidů mládeží ve fitcentrech. *Česko-slovenská pediatrie*, 60(7), p. 402–407.
- NICHOLLS, J. G. (1984). Conceptions of ability and achievement motivation. In: R. Ames & C. Ames (Eds.) *Research on motivation in education* (1, p. 39–73). New York: Academic Press.
- NICHOLLS, J. G. (1984). Achievement motivation: conceptions of ability, subjective experience, task choice and performance. *Psychological Review*, 91, p. 328–346.

- NTOUMANIS, N., NG, J. Y., BARKOUKIS, V. & BACKHOUSE, S. (2014). Personal and psychosocial predictors of doping use in physical activity settings: a meta-analysis. *Sports Medicine*, 44, p. 1603–1624.
- PETROCZI, A. (2007). Attitudes and doping: a structural equation analysis of the relationship between athletes' attitudes, sport orientation and doping behaviour. *Substance abuse treatment, prevention, and policy*, 2(34), p. 1–15.
- PETROCZI, A. & AIDMAN, E. (2009). Measuring explicit attitude toward doping: Review of the psychometric properties of the Performance Enhancement Attitude Scale. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, p. 390–396.
- PYŠNÝ, L. (1999). *Doping, zdraví, výkon*. Praha: Karolinum.
- PYŠNÝ, L. (2005). Motivace a demotivace příjmu anabolických steroidů. *Vox Pediatrae*, 5(3), s. 20.
- ROBERTS, G. C., TREASURE, D. C. & BALAGUE, G. (1998). Achievement goals in sport: The development and validation of the Perception of Success Questionnaire. *Journal of Sports Sciences*, 16(4), p. 337–347.
- SAS-NOWOSIELSKI, K. (2006). The abuse of anabolic-androgenic steroids by polish school-aged adolescents. *Biology of Sport*, 23, p. 225–235.
- SAS-NOWOSIELSKI, K. & SWIATKOWSKA, L. (2008). Goal orientations and attitudes toward doping. *International journal of sports medicine*, 29, p. 607–612.
- SLEPIČKA, P., JANSÁ, P. & SLEPIČKOVÁ, I. (1995). *Sociální aspekty dopingů a možnosti antidopingové prevence u dětí a mládeže*. Praha: UK FTVS.
- SLEPIČKA, P. & MUDRÁK, J. (2013). Psychosociální aspekty rizikového chování u sportující mládeže. *Studia Sportiva*, 14, p. 84–93.
- SLEPIČKA, P. & MUDRÁK, J. (2013). Psychosociální aspekty rizikového chování u sportující mládeže. *Studia Sportiva*, 14, p. 51–58.
- SLEPIČKA, P. & SLEPIČKOVÁ, I. (1996). Social Aspects of Doping and Antidoping Prevention Possibilities in Children and Youth. *AUC Kinanthropologica*, 32, p. 23–34.
- SLEPIČKA, P. & SLEPIČKOVÁ, I. (1997). Antidoping prevention for children and youth. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 25, p. 127–137.
- SLEPIČKA, P., SLEPIČKOVÁ, I., PYŠNÝ, L. & LUDVÍKOVÁ, M. (1998). Sociální aspekty dopingů. *Česká kinantropologie*, 2, s. 21–40.
- SLEPIČKA, P. a kol. (2000). *Problematika dopingů a možnosti dopingové prevence*. Praha: Karolinum.
- VEALEY, R. S., HAYASHI, S. W., GARNER-HOLMAN, M. & GIACOBBI, P. (1998). Sources of sport-confidence: Conceptualization and instrument development. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20, p. 54–80.
- YESALIS, C. E. & BAHRKE, M. S. (2000). Doping among adolescent athletes. *Clinical Endocrinology and Metabolism*, 14, p. 25–35.
- ZELLI, A., MALLIA, L. & LUCIDI, F. (2010). The contribution of interpersonal appraisals to a social cognitive analysis of adolescents' doping use. *Psychology of sport and exercise*, 11, p. 304–311.

Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

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

e-mail: slepicka@ftvs.cuni.cz

ČASOVÉ VYUŽITÍ ZIMNÍHO STADIONU*

USAGE EVALUATION OF AN ICE HOCKEY STADIUM

LIBOR FLEMR, JIŘÍ KREJSA

Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Cílem studie je zpracování vytiženosti ledové plochy zimního stadionu v Mělníku. V práci byly zpracovány analýzy stavu stadionu v letech 2011–2013 zaměřené na využití ledové plochy, návštěvnosti veřejného bruslení a bruslení škol. Dále bylo realizováno dotazování návštěvníků stadionu a sestavena analýza konkurenčních stadionů v okolí Mělníka. Veškeré získané hodnoty z analýz byly následně porovnávány s celorepublikovým průměrem hodnot získaných z výzkumu KPMG (Kolektiv autorů, 2012).

Z provedených analýz byl zjištěn potenciál ve větší efektivnosti využití ledové plochy, zejména v měsících září – březen, zvýšení návštěvnosti veřejného bruslení (zvýšení nabídky v lukrativnějších časech, zvláště v prosinci a lednu) a bruslení škol ve stejném období. Další méně využívanou periodou využití ledové plochy je duben – srpen.

Nejdůležitějším doporučením je bezesporu vytvoření kvalitního produktu školy bruslení a jeho propagace ve všech školách a školkách na Mělnicku. Čím větší bude počet bruslicích dětí, tím je větší pravděpodobnost navýšení počtu členů v hokejovém i krasobruslařském oddílu.

Klíčová slova: zimní stadion, časová analýza, veřejné bruslení, bruslení pro školy, tělesná výchova

ABSTRACT

The aim of this paper is to conduct a usage evaluation of an ice hockey stadium located in Central Bohemia region of the Czech Republic. The work analyzes years 2011–2013, focusing on utilization of the ice surface, public skating hours and skating schools. We interviewed stadium manager, visitors, and carried out a competitive analysis of stadiums around the town of Mělník. All values obtained from the analysis were subsequently compared with national average values obtained from KPMG research (2012). The analysis identified potential for greater efficiency in utilizing of the ice surface, especially increased use of the ice rink in the months of September to March, an increase in the attendance of public skating (improve the offer in December and January) and skating schools during in the same period.

* Článek vznikl díky podpoře Programu rozvoje vědních oblastí na Univerzitě Karlově (PRVOUK) v rámci programu Škola a učitelská profese v kontextu rostoucích nároků na vzdělávání (P15).

Another area of under utilization of the ice surface was is in the months of March – August.

The most important recommendation is to improve the skating schools in all aspects – promotion, product quality, communication. Because more skating children will contribute a better future for the ice hockey stadium.

Key words: ice hockey stadium, timetable analysis, public skating, skating school, physical education

ÚVOD

Zimní stadiony se kromě ledního hokeje využívají zpravidla také pro krasobruslení, short track a také pro širokou veřejnost v podobě možného využívání ledové plochy při veřejném bruslení. Kromě veřejného bruslení jsou také k dispozici pro školy a školky, jelikož zimní stadion je pro děti a mládež dlouhodobě jedním z nejatraktivnějších sportovišť (Frömel et al., 1999; Jansa, 2002). Naproti tomu u dospělé populace už tomu tak zpravidla není (Jansa et al., 2005; Jansa et al., 2014). Poslední dva aspekty vyzdvihují fungování zimního stadionu jakožto sportovní zařízení rozvíjející principy „Sportu pro všechny“. Města a obce se tedy často z tohoto důvodu spoludílejí na fungování místních zimních stadionů.

V roce 2013 se nacházelo v ČR 152 zimních stadionů a multifunkčních hal s ledovou plochou (Kolektiv autorů, 2012). Při evidované celkové populaci 10,5 milionu obyvatel vychází na jeden zimní stadion na 71 301 obyvatel. V Praze a středních Čechách se počet obyvatel na jeden zimní stadion dostává na úroveň 96 497, naopak v jižních a západních Čechách je na úrovni 53 483 obyvatel na jeden zimní stadion.

Z celkového počtu 152 stadionů jich je 87 % zastřešených a s jednou ledovou plochou, 5 % připadá na zastřešené stadiony s 2 a více ledovými plochami a 8 % stadionů je nezastřešených. Ze získaných údajů od 83 stadionů (Kolektiv autorů, 2012) vyplývá, že 31 stadionů se nachází ve městech do 10 000 obyvatel, 32 stadionů je ve městech v rozmezí 10 000–49 000 obyvatel a zbylých 20 stadionů je rozdělených ve větších městech.

V 83 % případů je k dispozici šatna určená přímo jen pro rozhodčí. Na 55 % stadionů je k dispozici místnost pro první pomoc a dále pak 27 % stadionů má rehabilitační centrum, masážní místnost, bazén, vířivku a saunu. Z pohledu doplňkových služeb poskytuje 78 % stadionů broušení bruslí, 73 % nápojové automaty, 64 % restauraci, 48 % kancelářské prostory pro své potřeby, 45 % venkovní parkovací plochy, 40 % obchod se sportovním vybavením a 29 % půjčovnu sportovního vybavení.

V městech do 99 000 obyvatel je minimálně 80 % stadionů ve vlastnictví měst, u větších měst se pak vlastnictví rozděluje mezi města (13 %), firmy (25 %), sportovní kluby (25 %), organizace neziskového sektoru (13 %), ČSTV/dnes ČUS (13 %) a jiné. Oproti vlastnictví vystupuje provozování stadionů. U měst do 99 000 obyvatel je nejčastější provozování stadionů v kompetenci příspěvkových organizací 20–29 %, 10–26 % mají firmy, města pouhých 15–25 % a zbytek je rozdělen mezi menší subjekty (ČSTV/ČUS, organizace neziskového sektoru, sportovní kluby).

Všechny zkoumané stadiony ve studii KPMG (Kolektiv autorů, 2012) fungují v období listopadu až března, naopak téměř 80 % stadionů je nefunkčních

v měsících květen a červen. Z pohledu hokejových soutěží, které začínají v první půlce září, je zajímavé zjištění, že 15 % stadionů je v průběhu září a 9 % stadionů v průběhu října nefunkčních.

Počet provozních dnů je u 61 % stadionů v rozmezí 181–270 dnů v roce. Z celkového vzorku vyplývá, že 4 % stadionů (3 stadiony) fungují více než 330 dnů v roce. Příkladem takového stadionu je zimní stadion v Letňanech a stadion ve Slaném.

Zimní stadiony jsou nejčastěji používány pro potřeby ledního hokeje – tréninky, zápasy a turnaje klubů, dále hobby týmy. U ostatního využití ledové plochy je nejvíce zastoupeno bruslení pro školy (zhruba 10–12 hodin týdně) a následně veřejné bruslení v rozmezí 6–12 hodin týdně. Stadiony s kapacitou do 5000 míst jsou průměrně využívány 13–14 hodin denně (Kolektiv autorů, 2012).

METODIKA

Rozhovor s manažerem stadionu

Při rozhovoru s manažerem stadionu byly získány materiály a podklady sloužící pro sestavení veškerých analýz uváděných níže. Současně s tím byly v rozhovoru zjištěny podrobné informace o principu fungování zimního stadionu.

Analýza obsazenosti ledové plochy

Na základě získaných kompletních rozpisů ledů z let 2011 až 2013 byla vyhotovena analýza obsazenosti a využití ledové plochy. Bylo možné zjistit, které subjekty si pronajímají ledovou plochu, kolik hodin každý zákazník ročně využije, kolik hodin ledové plochy slouží pro občany města (veřejné bruslení a bruslení pro školy), kolik hodin je spotřeba pro úpravu ledové plochy a kolik hodin zůstává v průběhu sezony nevyužito.

Analýza návštěvnosti na veřejném bruslení a bruslení pro školy

Podle údajů z příjmové pokladní knihy byly zjištěny vybrané peníze ze vstupného v jednotlivých měsících a následně spočítán celkový počet návštěvníků veřejného bruslení a bruslení pro školy. Z těchto údajů byla sestavena analýza a grafické znázornění vývoje v jednotlivých měsících a meziročně.

Rozhovory se zákazníky a potenciálními zákazníky stadionu

Pro zjištění objektivního názoru zákazníků navštěvujících stadion byly sestaveny okruhy otázek (Jak často navštěvujete ZS Mělník a z jakého důvodu? Máte zkušenost s návštěvou jiných stadionů? Co byste vyzdvihl jako výhody na stadionu Mělník? Co byste vyzdvihl jako nevýhody na stadionu Mělník? Jak byste porovnal stadion Mělník s okolními z pohledu kvality nabízených služeb? Jak byste ohodnotil reklamu nabízených služeb? Na jaké úrovni je podle Vás chování a vystupování zaměstnanců vůči zákazníkům? Když byste měl pravomoc něco změnit, co by to bylo a jakým způsobem?), které byly pokládány hráčům domácího hokejového klubu, návštěvníkům veřejného bruslení a hráčům amatérské hokejové ligy. Tyto diskuse probíhaly formou osobního rozhovoru a každý respondent měl možnost vyjádřit vlastní názor.

Druhý okruh otázek (Jaká skutečnost je pro Vás rozhodující při výběru stadionu? Měl jste možnost vyzkoušet zimní stadion Mělník? Jaké výhody a nevýhody má zimní stadion Mělník vůči ostatním? Co byste doporučil zlepšit na stadionu v Mělníku?) se týkal osob, které zkoumaný zimní stadion nevyužívají a pro bruslení využívají jiné

stadiony v okolí nebo přes zimu provozují jiné sporty. Otázky byly pokládány ve formě online zpráv a respondenty byli dobrovolníci v sociální skupině města Mělníku na Facebooku určené pro obyvatele tohoto města a jeho okolí. Druhý způsob dotazování tohoto typu otázek byl pro kapitány amatérských lig na okolních zimních stadionech ve formě telefonického rozhovoru.

VÝSLEDKY

Analýza využití ledové plochy

Na zkoumaném zimním stadionu bylo nabízeno několik typů služeb v kombinaci s využíváním ledové plochy. Pro veřejnost se nabízelo „Veřejné bruslení“. Jedná se o bruslení bez hokejek. Každý týden byla možnost bruslit v pondělí až čtvrtek mezi 14–15 hodinou. O víkendu je pak vždy jedno nebo dvě bruslení trvající zhruba 1,5–2 hodiny.

Pro neregistrované hokejisty, kteří nehrají v žádné svazové soutěži, byla v nabídce dlouhodobá amatérská hokejová liga („RHML“). V soutěži bylo 13 týmů, v 1. lize bylo 6 a ve 2. lize 7 týmů. Každý tým ročně odehrál okolo 20 utkání, na konci sezóny byla semifinálová a následně finálová utkání o putovní pohár města Mělník. RHML se hrála pouze o víkendu. Každý zápas soutěže trvá 1 a půl hodiny a oba týmy platily 1600 Kč za led a 300 Kč na rozhodčí a časomíru.

O všední dny večer se nabízel pronájem hokejové plochy pro uzavřené skupiny lidí. Tyto skupiny platí za hodinu ledu 2000 Kč a využívají ty nejžádanější časy pronájmu. Dále se jednalo o bruslení pro školy a školky a samozřejmě domácí hokejový a krasobruslařský klub.

U provozu stadionu je nutné zařadit jednotlivé kalendářní měsíce do tzv. „hlavní sezóny“ a „vedlejší sezóny“. Hlavní sezóna je období od 1. září do 31. března, jedná se tedy o celých 7 měsíců. V hlavní sezóně probíhají veškeré celonárodní, krajské i amatérské soutěže, a tudíž tato část roku tvoří primární období fungování zimního stadionu. Vedlejší sezóna představuje ostatní měsíce a v těchto měsících probíhají různé hokejové kempy, turnaje a příprava pro následující sezónu. Analýza využití ledové plochy je udělána vždy pro celý kalendářní rok, tedy od 1. ledna do 31. prosince a je sestavena pro roky 2011, 2012 a 2013. Provoz zimního stadionu je vždy zajištěn od poloviny července a ukončen je vždy zhruba v půlce dubna, přesnější počet dnů v těchto dvou měsících bude popsán níže.

Maximální kapacita využití ledové plochy

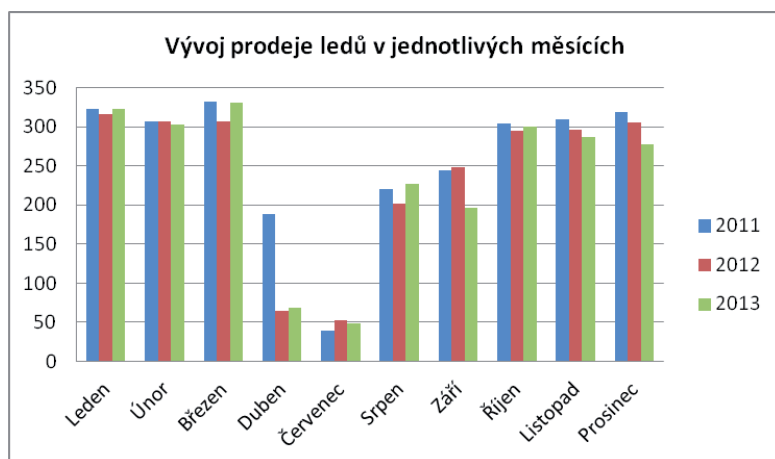
Zjištění maximální kapacity využití stadionu je důležité pro další analýzu efektivnosti využití a možného zkvalitnění obsazenosti. Od pondělí do pátku je celý denní provoz rozdělen na dvě dílčí části: „Hlavní hodiny“ a „Vedlejší hodiny“. Hlavní hodiny tvoří tu část ledů, které využívá klub HC Junior Mělník a především je možné tyto ledy prodat pro komerční účely. U vedlejších hodin ledů tento předpoklad není možný, proto se tyto ledy nabízejí především školám v okolí města Mělníka a také se z části využívají pro veřejné bruslení. O víkendu se všechny hodiny ledů (od 8:00 do 23:59) počítají mezi hlavní hodiny. O víkendu led využívají všechny skupiny zákazníků kromě škol a školek (tj. komerce, HC Junior Mělník, Krasobruslení Mělník a veřejné bruslení).

Maximální počet hodin ledů v jednotlivých měsících je závislý na počtu dní v daném měsíci. V měsících dubnu a červenci je výrazný pokles způsoben začátkem, respektive koncem provozu zimního stadionu. Celý denní program činí celkem 16 hodin. Od pondělí do pátku 10 hodin hlavních a 6 vedlejších. O víkend se celých 16 hodin počítá jako hlavních. Procentuálně je poměr mezi ledy: 73 % hodin hlavních a 27 % hodin vedlejších.

Vývoj prodeje ledů

Celkový prodej hodin využití ledové plochy se oproti roku 2011 snížil, ale v roce 2012 a 2013 zůstal zhruba na stejné úrovni. Oproti roku 2011 došlo také ke snížení hodin připadajících jak na hlavní, tak na vedlejší sezónu.

Počet prodaných hodin využití plochy je závislý na období kalendářního roku, po celou dobu hlavní sezóny se počet pohybuje okolo 300 hodin měsíčně. Úpadek nastává v měsících dubna a července, kdy počet hodin výrazně klesá v porovnání s ostatními měsíci.



Zdroj: vlastní tvorba

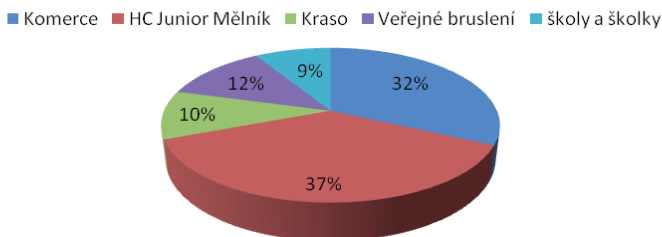
Graf 1

Vývoj prodeje ledů v jednotlivých měsících (dle kalendářního roku; za roky 2011–2013; v květnu a červnu je ledová plocha mimo provoz)

Poměr prodaných ledů

Celkem 5 typů zákazníků využívá ledovou plochu stadionu. Každý z těchto subjektů má nastavenou jinou cenu za využití jednotlivých hodin ledů. První skupinou je klub HC Junior Mělník (HC Junior Mělník, 2014), který ledy využívá pro tréninky, zápasy a turnaje jednotlivých tříd. Druhou skupinou je mělnický krasobruslařský oddíl, dále je to tzv. veřejné bruslení, které slouží pro veškeré obyvatele, následuje bruslení pro školy a školky a poslední skupinou jsou hodiny ledu pro komerční využití. Mezi ledy pro komerční využití patří celoroční amatérská soutěž, různé typy turnajů, soustředění a prodej ledů ve večerních hodinách.

Průměrné procentuální rozdělení prodeje ledů 2011-2013



Zdroj: vlastní tvorba

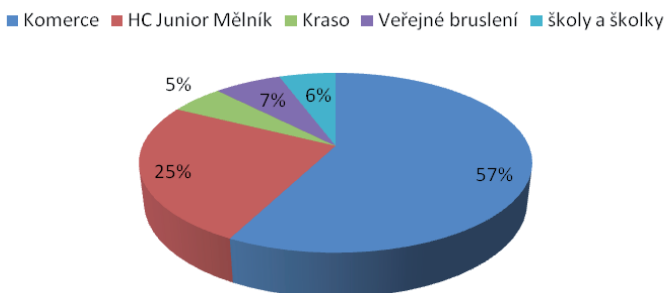
Graf 2

Průměrné procentuální rozdělení prodeje ledů za roky 2011–2013

Veškeré subjekty vyjma komerčního využití patří do skupiny tzv. dotovaných ledů, to znamená, že cena těchto ledů je pod úrovní reálné ceny a je nutné ji dotovat z veřejných zdrojů. Občanské sdružení (dnes spolek) krasobruslařského klubu mělo na základě vlastní smlouvy s městem zaručenou cenu 500 Kč, klub HC Junior Mělník platil 650 Kč a cena pro komerční využití se průměrně pohybovala na úrovni 1738 Kč za hodinu. U veřejného bruslení a bruslení škol nebyla cena stanovena fixně, ale je zjišťována na základě celkově vybrané průměrné roční částky od zákazníků za období 3 let. Cena veřejného bruslení na 1,5–2 hodiny stojí 40 Kč za osobu a cena pro školy a školky je stanovena na 30 Kč na osobu za hodinu bruslení.

Poměr příjmů z prodeje ledů ukazuje výrazný rozdíl oproti počtu využitých hodin ledů. Komerční prodej ledů je pro ekonomickou stabilitu stadionu zásadní a bez těchto subjektů by fungování stadionu nebylo možné.

Průměrné procentuální rozdělení příjmu z prodeje ledů 2011-2013



Zdroj: vlastní tvorba

Graf 3

Průměrné procentuální rozdělení příjmů z prodeje ledů za roky 2011–2013

Pro zjištění, jak byla celková kapacita ledu využita, je nutné také zahrnout do analýzy úpravu ledové plochy (tzv. „rolby“). Úprava ledové plochy se dělá vždy po skončení každé jednotky jakéhokoliv subjektu. V případě zápasů a turnajů jsou úpravy i po

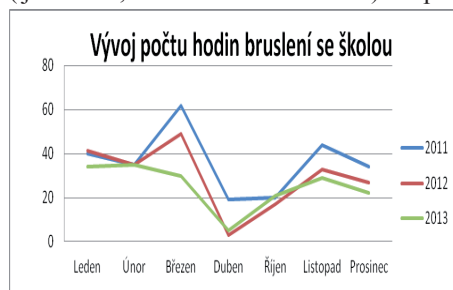
skončení jednotlivých třetin, ale to v této analýze nebude zahrnuto, protože čas využitý na tyto úpravy je už zahrnut v celkovém čase na každé utkání. Jedna úprava trvá 15 minut, v tomto čase je zahrnuta veškerá příprava nutná pro další jednotky (samotná úprava rolbou, navrtání branek atd.).

Maximální možné využití plochy je bráno pro každý den v čase od 8:00 do 23:59. Z výše uvedených hodnot připadá největší část nevyužitě plochy na měsíce srpen a září, kde nevyužitý potenciál činí přes 200 hodin ledu měsíčně. Bereme-li v úvahu procentuální rozdělení, tak kapacita nevyužitě plochy činí celkem 33 %; 10 % připadá na rolbu a 57 % času je ledová plocha využita.

Analýza návštěvnosti ledů pro školy a školky

Pro všechny školy a školky v okolí Mělníka je každý rok k dispozici bruslení v dopoledních hodinách. Každá škola absolvuje kurz bruslení s trenéry klubu HC Junior Mělník a také s trenérkou krasobruslení. Období na bruslení se školou je od začátku října do konce provozu stadionu, tedy dubna. Některé školy chodí například od října do prosince nebo od ledna do dubna, ale jsou i školy, které chodí celoročně. Cena jedné hodiny bruslení stála v letech 2011–2013: 30,- Kč na osobu. V roce 2011 se jednalo o více jak 250 hodin za rok, v roce 2012 přes 200 hodin a v roce 2013 necelých 180 hodin. Vývoj počtu hodin pro školy měl stále klesající tendenci, to může být důsledek snížení počtu škol využívajících bruslení ve svých hodinách tělesné výchovy.

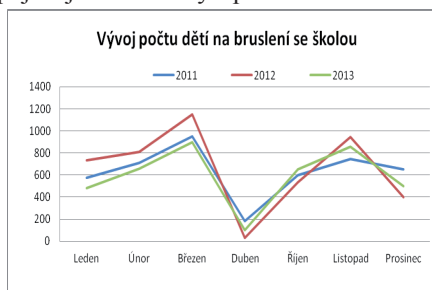
V roce 2013 oproti roku 2012 došlo k propadu příjmu ze vstupného o 13 830,- Kč (tj. 461 dětí; ze 138 tis. na 125 tis./rok). Propad příjmu je rovnoměrný v průběhu celého roku.



Zdroj: vlastní tvorba

Graf 4a

Vývoj počtu hodin bruslení pro školy a školky (dle kalendářních let 2011–2013)



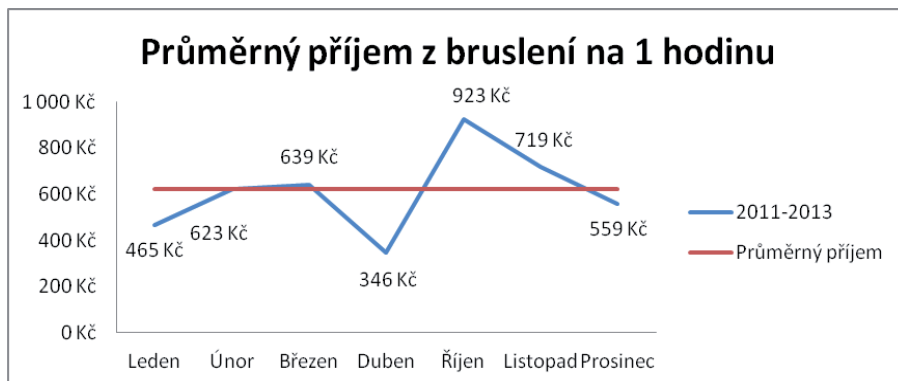
Zdroj: vlastní tvorba

Graf 4b

Vývoj počtu dětí navštěvujících bruslení pro školy a školky (dle kalendářních let 2011–2013)

Při sledování využití plochy pro školy a školky za jednotlivé měsíce je patrné, že největší zájem škol o bruslení přichází začátkem ledna a až do konce března. Každý rok je nejvyšší počet dětí v březnu a pak v listopadu.

Při spojení dat z let 2011–2013 můžeme i zde spočítat efektivnost využití ledové plochy školami a školkami. Celkový průměr je výrazným způsobem překračován pouze v podzimních měsících. Tento jev je dán tím, že v tomto období chodí bruslit největší školy a školky na Mělníku a na led v jednu chvíli chodí i několik tříd. Po novém roce zpravidla chodí větší množství škol, ale počet dětí na jednotlivých hodinách je nízký. Průměrná hodnota vybraného vstupného připadající na jednu hodinu bruslení je 610 Kč.



Zdroj: vlastní tvorba

Graf 5

Průměrný příjem připadající na 1 hodinu bruslení pro školy a školky (dle kalendářních let 2011–2013)

Analýza konkurenčních zimních stadionů

Ve srovnání zimních stadionů byly zhodnoceny stadiony ve vzdálenosti do 40 kilometrů od Mělníka. Jedná se celkem o 7 stadionů (HC Roudnice, 2014; HC Buldoci Neratovice, 2014; HC Stadion Litoměřice, 2015). V tabulce 1 je možné vidět velikost daného města (u stadionu v Letňanech je uveden údaj za celou Prahu a také za Prahu 18), cenu jedné hodiny pro komerční využití ve večerních hodinách tzv. Prime time, cenu veřejného bruslení (některé stadiony mají jednotnou cenu, některé rozdělují dospělé a děti) a v poslední řadě přehled nabízených služeb pro návštěvníky stadionu.

Cena za pronájem jedné hodiny ledové plochy je stanovena jako základní cena v případě, že by zákazník neuvažoval o dlouhodobé spolupráci. Na všech stadionech nabízejí slevy např. při využívání ledové plochy jednou týdně po celou sezónu. Cena pronájmu na stadionu v Mělníku je tímto způsobem snížena na 2000 Kč za hodinu. Nejdražší pronájem ledové plochy ve večerních hodinách je na stadionu v Letňanech, kdy pronájem plochy vyjde na 3970 Kč za hodinu (Ice Arena Letňany, 2014). Tato cena je v nejžádanější hodiny. Např. v dopoledních hodinách o všední den klesne cena na 2300 Kč/hod. Veškeré uvedené ceny jsou včetně DPH 15 %.

Hokejové prodejny se kromě stadionu ve Slaném nacházejí na všech vybraných stadionech. Z pohledu kvality je nutné rozdělit broušení bruslí na automatické a ruční brusce. Broušení na automatické brusce je výrazně kvalitnější a přesnější, protože se přednastaví požadavky zákazníka a stroj provede broušení sám. Naopak u ruční brusky jsou velice důležité schopnosti a znalosti člověka, který brousí brusle a ve většině případů je toto broušení nepřesné, registrovaní a amatérští hokejisté tudíž vyhledávají automatické broušení bruslí. Půjčovna bruslí se nacházela na stadionech v Mělníku, Letňanech, Kralupech nad Vltavou (Víceúčelový sportovní areál & hotel v Kralupech nad Vltavou, 2014) a nově také v Benátkách nad Jizerou (HC Benátky nad Jizerou, 2014).

Z vybraných stadionů byl provoz na stadionu v Letňanech a ve Slaném zajištěn celoročně (Zimní stadion Slaný, 2014), všechny ostatní stadiony zahajují provoz v červenci nebo srpnu a končí provoz v březnu nebo dubnu.

Zimní stadion v Letňanech nabízí dvě zastřešené hokejové plochy, všechny ostatní stadiony nabízejí jednu zastřešenou hokejovou plochu.

Tabulka 1
Analýza konkurenčních zimních stadionů

Stadiony	Počet obyvatel	Cena 1 hod. 18:00–22:00	Veřejné bruslení (90–120 min.)	Nabídka služeb
Benátky nad Jizerou	7 000	2 400 Kč	20 Kč	Restaurace, prodejna, automatické broušení bruslí, půjčovna bruslí
Kralupy nad Vltavou	17 802	2 875 Kč	50 Kč / 40Kč	Restaurace, prodejna, ruční broušení bruslí, půjčovna bruslí
Letňany	Praha 1,727 mil. Praha 18 17 725	3 970 Kč	80 Kč / 40 Kč	Restaurace, prodejna, automatické broušení bruslí, půjčovna bruslí
Mělník	19 077	2 400 Kč	40 Kč	Restaurace, prodejna, automatické broušení bruslí, půjčovna bruslí
Neratovice	16 397	2 500 Kč	50 Kč	Restaurace, ruční broušení bruslí
Roudnice nad Labem	13 114	2 200 Kč	30 Kč	Restaurace, prodejna, ruční broušení bruslí
Slaný	15 184	2 385 Kč	40 Kč / 30Kč	Restaurace, ruční broušení bruslí

Zdroj: vlastní tvorba

DISKUSE

Do návštěvnosti a využitelnosti zimního stadionu zahrnujeme různé skupiny osob. Nejvíce nás zajímali aktivní účastníci Kurzu bruslení pro školy a školky, kteří činí ročně 4100 osob, přičemž kurz trvá vždy 10 hodin. Z toho se dá vyvodit, že celkem kurzy navštíví 410 dětí za rok.

U veřejného bruslení je zjištění počtu jednotlivých osob problematické, ze záznamů stadionu lze vyvodit, že bruslení navštíví ročně 4520 lidí, ale nedá se už zjistit kolik, který zákazník měl opakování. Jisté je, že v této statistice nejsou zahrnuti hráči domácího hokejového klubu, osoby z krasobruslařského oddílu a ani jejich rodiče, neboť tyto osoby mají na bruslení vstup zdarma.

Dle odhadů celkový počet návštěv na zimním stadionu za rok činí 64 230 osob (včetně diváků, doprovodu dětí a včetně opakovaných návštěv). Z tohoto čísla dále vyplývá, že na stadion v průběhu roku zavítá celkem 2200–2600 osob a velká většina osob chodí pravidelně, což je logické dle hodnoty celkového počtu návštěv za rok.

V období mimo hlavní sezónu ledovou plochu využívají zpravidla komerční subjekty a právě prodej ledů těmto skupinám tvoří jeden z hlavních zdrojů financování stadionu. Do cílových skupin využití ledu ve vedlejší sezóně (duben – srpen) patří především firmy pořádající hokejové turnaje, hokejové školy profesionálních trenérů či známých hráčů z extraligy nebo NHL. Další skupinou zákazníků jsou hokejové týmy z České republiky nebo ze zahraničí, které mohou využít zimní stadion pro svoje

tréninky v rámci určitého soustředění (zejména pro děti a mládež – o letních prázdninách) či uspořádání mezinárodního turnaje.

Při srovnání zjištěné reality zimního stadionu Mělník s výzkumem společnosti KPMG (Kolektiv autorů, 2012), představující celorepublikový průměr, se dojde k zjištění, v jaké pozici se stadion v Mělníku oproti průměrným hodnotám nachází. Město, v němž se nachází zkoumaný zimní stadion patří do kategorie měst s 10 000–49 000 obyvateli (39 % stadionů) a stadion je zastřešený s 1 ledovou plochou (87 % stadionů) a kapacitou v rozmezí 800–2000 míst (41 % stadionů). Stadion se nachází ve vlastnictví města Mělník (87 % stadionů je vlastněno městy) a je pronajímán občanskému sdružení HC Junior Mělník (21 % stadionů provozuje sportovní klub).

Vybavení stadionu oproti průměru zaostává, na stadionu není samostatná šatna pro rozhodčí (83 % stadionů ji má), stejně tak se zde nenachází místnost první pomoci (55 % stadionů ji má). Počet kabin je v rozmezí 9–12, stejně tak je to na 45 % stadionů v ČR.

Služby na stadionu jsou naopak nabízeny ve větší míře oproti průměru v ČR. Na stadionu je v nabídce broušení bruslí (78 % stadionů), nápojové automaty (73 % stadionů), restaurace – kiosek (64 % stadionů), venkovní parkovací plochy s více než 30 místy (45 % stadionů), obchod se sportovním vybavením (40 % stadionů), skladovací prostory – více než 40 m² (34 % stadionů), půjčovna bruslí (29 % stadionů) a vezme-li v úvahu ubytování v kempu 200 metrů od stadionu tak lze říci, že stadion patří i do sekce hotel, ubytovna (25 % stadionů).

Co naopak ze služeb na stadionu chybí, je kancelář – více než 40 m² (48 % stadionů), konferenční prostory (16 % stadionů), fastfood (13 % stadionů) a krytá parkovací místa (7 % stadionů).

Zimní stadion je provozován od července do dubna a pravidelně se dostává s počtem dní provozu v rozmezí 270–290 dnů v roce (20 % stadionů funguje více než 270 dní). Díky této skutečnosti patří do rozmezí 16 % stadionů, které fungují 271–330 dnů v roce, 4 % stadionů fungují více než 330 dnů. Podle výzkumu je v dubnu v provozu 35 % a v červenci 39 % stadionů.

Využití stadionu bude srovnáno pro realitu stadionů s kapacitou 800–2000 míst a veškeré hodiny jsou brány průměrně za týden. Tréninky domácího klubu jsou 19 hodin (průměr ČR je 24 hodin), zápasy a turnaje domácího týmu jsou 8 hodin (průměr ČR je 10 hodin), pronájem plochy hobby týmům je 17 hodin (průměr ČR je 10 hodin), využití plochy pro jiný sport – Krasobruslení je 6 hodin (průměr ČR je 7 hodin), využití plochy pro školy je 7 hodin (průměr ČR je 13 hodin) a veřejné bruslení je využíváno 7 hodin týdně, stejně jako je průměr v ČR. Je nutné ovšem upozornit na fakt, že průměrně pouze 1,5 hodiny, z celkových 7, je o víkendu, ostatní hodiny připadají na všední dny v časech kolem 14 hodiny. Průměrné celkové denní využití plochy je 9 hodin (průměr ČR je 13,8 hodin).

Cena veřejného bruslení je 40 Kč za osobu a bruslení trvá 1,5–2 hodiny. Při přepočítání ceny za hodinu vychází bruslení na 20–26 Kč v závislosti na délce daného bruslení. Průměr v ČR se dělí na cenu pro děti a pro dospělé. V městech ve velikosti 10 000–49 000 obyvatel je průměrná cena pro dospělé za 1 hodinu bruslení 33 Kč a pro děti 26 Kč.

ZÁVĚR

Zkoumaný zimní stadion v průběhu celé sezóny slouží pro potřeby domácího hokejového klubu, domácího krasobruslařského oddílu, širokému spektru amatérských hokejistů a také široké veřejnosti v rámci veřejného bruslení a v neposlední řadě bruslení pro školy.

Z informací získaných od zákazníků veřejného bruslení a od lidí, kteří využívají jiné stadiony, vyplynulo, že mezi nevýhody zkoumaného stadionu řadí:

- Nevhodné termíny veřejného bruslení o všední dny (cca kolem 14 hod).
- Nutnost převlékání na lavičkách kolem ledové plochy, kde je velice chladno a v zimních měsících se zde tlačí velké množství lidí.
- Nedostatečná reklama o nabídce veřejného bruslení a školy bruslení.
- V zimních měsících je z důvodu velkého počtu zákazníků zhruba po 40–60 minutách špatná kvalita ledové plochy.

Do hlavních výhod stadionu zákazníci zařadili nabídku občerstvení, broušení bruslí, půjčovny bruslí, příjemné vystupování zaměstnanců a možnost parkování u supermarketu.

Z názorů amatérských týmů dlouhodobé soutěže RHML vyplývá, že se v kabinách v podzimních měsících topí pouze přímotopem, v zimních měsících pak je navíc puštěn i horkovod, ale vzhledem k špatné izolaci kabin a teplotě v hale je v kabinách zima. Mezi výhody opět týmy řadí restauraci na stadionu – kiosek, hokejovou prodejnu s broušením bruslí a příjemné vystupování zaměstnanců.

Z analýzy vyplynulo, že by bylo třeba navýšit termíny veřejného bruslení v lukrativních časech zejména v prosinci a lednu, kdy se průměrná vybraná částka za jednu hodinu bruslení dostane na 1347 Kč.

Nejdůležitějším doporučením je bezesporu vytvoření kvalitního produktu školy bruslení a jeho propagace ve všech školách a školkách na Mělnicku. Čím větší bude počet bruslicích dětí, tím je větší pravděpodobnost navýšení počtu členů v hokejovém i krasobruslařském oddílu. Poslední dva body vyjadřují podstatu zimního stadionu na principu „Sportu pro všechny“, tedy hlavní myšlenky, kvůli které město zimní stadion v první řadě provozuje.

LITERATURA

- FRÖMEL, K., NOVOSAD, J. & SVOZIL, Z. (1999). *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- JANSA, P., KOTLÍK, K. & NĚMEC, J. (2014). *Komparace názorů a postojů české veřejnosti k životosprávě, pohybovým aktivitám a sportu*. Praha: Karolinum.
- JANSA, P., KOCOUREK, J., VOTRUBA, J. aj. (2005). *Sport a pohybové aktivity v životě české populace*. Praha: UK FTVS.
- JANSA, P. (2002). Názory (postoje) a zájmy adolescentní mládeže o sport, tělesnou výchovu a jiné pohybové aktivity. *Česká kinantropologie*, 6(2), s. 23–39.
- Kolektiv autorů (2012). *Zimní stadiony a multifunkční haly s ledovou plochou v ČR – srovnávací analýza*. Praha: KPMG Česká republika, s.r.o.
- RYCHTECKÝ, A. aj. (2000). *Monitorování účasti ve sportu a pohybové aktivitě v České republice a v evropských zemích*. Závěrečná zpráva grantu MŠMT ČR. Praha: UK FTVS.

Internetové zdroje

HC Benátky nad Jizerou [online]. © 2006–2014. [cit. 2014-11-18].

Dostupné z: <http://www.hokejbenatky.cz/index.asp>

HC Buldoci Neratovice [online]. 2014. [cit. 2014-11-18].

Dostupné z: <http://www.hcbuldocineratovice.cz/>

HC Junior Mělník [online]. 2014. [cit. 2014-11-13].

Dostupné z: <http://hcjuniormelnik.cz/>

HC Roudnice [online]. 2014. [cit. 2014-11-18].

Dostupné z: <http://www.hcroudnice.com/>

HC Stadion Litoměřice [online]. © 2015 [cit. 2015-2-3].

Dostupné z: <http://www.hclitomerice.cz/index.asp>

Ice Arena Letňany [online]. © 2001 [cit. 2014-11-18].

Dostupné z: <http://www.icearena.cz/>

Víceúčelový sportovní areál & hotel v Kralupech nad Vltavou [online]. 2014.

[cit. 2014-11-18]. Dostupné z: <http://www.sportkralupy.cz/zs/>

Zimní stadion Slaný [online]. 2014. [cit. 2014-11-18].

Dostupné z: <http://www.vshslany.cz/index.php/zimni-stadion>

PhDr. Libor Flemr, Ph.D.

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

e-mail: flemr@ftvs.cuni.cz

SYMBOLICKÝ KAPITÁL AKTÉRŮ SPORTOVNÍCH ON-LINE KOMUNIT: STUDIE FOTBALU, PLAVÁNÍ A PARKOURU*

SYMBOLIC CAPITAL OF ACTORS OF SPORTING ON-LINE COMMUNITIES: STUDY OF FOOTBALL, SWIMMING AND PARKOUR

ARNOŠT SVOBODA

Katedra společenských věd v kinantropologii

Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

SOUHRN

Článek vychází ze sociologického pohledu na soudobý mediálně prezentovaný sport. Analyzuje a porovnává tři typy sportů, odlišné co do organizovanosti, profesionalizace, medializace či popularity: fotbal, plavání a parkour. S využitím kvalitativní metody jsou zkoumány texty a praktiky aktérů těchto tří sportů na internetových stránkách. Analýza je zakotvena v sociologické teorii symbolického a kulturního kapitálu Pierra Bourdieu, dále aplikované v subkulturních studiích Sarah Thornton, Becky Beal nebo Belindy Wheaton. Cílem textu je využití témat identifikovaných v textech k popisu způsobu utváření symbolického (sportovního) kapitálu aktérů virtuálního prostředí jednotlivých sportů. Zároveň si všímá míry autonomie jednotlivých sportů, a tedy míry, do jaké podléhají okolním vlivům (např. mediálním nebo ekonomickým).

Klíčová slova: symbolický kapitál, subkultura, fotbal, plavání, parkour

ABSTRACT

The article is based on a sociological perspective of contemporary mass-mediated sport. It analyses and compares three types of sport, distinct in level of organisation, professionalisation, mass-mediation or popularity: football, swimming, and parkour. Using qualitative methods, the paper investigates texts and practices of actors of three sports on internet pages. The analysis is anchored in sociological theory of symbolic and cultural capital of Pierre Bourdieu, as it is further applied in sub-cultural studies by Sarah Thornton, Becky Beal or Belinda Wheaton. The article aims to employ themes identified in analysed documents to give account of establishment of symbolic (sporting) capital of virtual environment's actors in each of the sporting fields. Simultaneously, it pays attention to degree of autonomy of the particular sports, that means the extent of being subject to adjacent influences (e.g. mass-media or economy).

Key words: symbolic capital, sub-culture, football, swimming, parkour

* Text je rozšířenou verzí příspěvku s názvem „Sport a symbolický kapitál: sociologická analýza fotbalu, plavání a parkouru“ předneseného na konferenci „Kultúro-antropologické problémy súčasného športu a športovania“ pořádané dne 16. 9. 2015 na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Komenského v Bratislavě, (Svoboda, 2015).

ÚVOD

Sport a sportovní aktivity lze definovat různě. Klasická definice Allena Guttmanna zdůrazňuje organizovanost, soutěžení a fyzickou aktivitu a klade sport na pomyslný vrchol hierarchie hry – soutěže – sport (2004). Zatímco u tradičních sportů typu fotbal či bazénové plavání lze uvedenou definici přijmout beze zbytku, s nástupem nových disciplín, nazývaných také jako alternativní či extrémní, je třeba zvolit jiný přístup pro vymezení dominantních symbolických faktorů charakterizujících daný sport. Jsme však schopni nalézt analyticky i empiricky jednotný postup, kterým bychom mohli porovnávat postoje, motivaci nebo styly prezentace aktérů napříč sportovními či prostě jen herními aktivitami?

V tomto textu nabízíme jeden z možných postupů se zakotvením v sociologické teorii. Jeho cílem je porovnání prostředí tří typů sportů (fotbalu, plavání a parkouru). V konkrétní rovině potom porovnání specifických praktik aktérů těchto disciplín v internetových diskusích. Při analýze textů se zaměřujeme na praktiky, jimiž se aktéři pole vymezují proti okolnímu prostředí, zdůrazňují sociální vazby nebo nutné dovednosti a znalosti pro legitimní účast v daném poli. Budeme sledovat styly on-line komunikace a prezentace a tedy, s využitím sociologické teorie Pierra Bourdieu, utváření kulturního a sociálního kapitálu aktérů v daném prostředí a zejména transformaci těchto typů kapitálů v kapitál symbolický – sportovní. Studie vychází z kvalitativní obsahové a významové analýzy internetových diskusních fór, blogů, facebookových stránek a zpráv na Twitteru. Cílem tedy není přinést generalizující závěry, ale spíše poskytnout dílčí pohled na témata, texty nebo události, které aktéři různých sportovních disciplín považují za významné a smysluplné. To vše s vědomím možností a omezení, která přináší analýza internetové diskuse bez současného porovnání s off-line prostředím.

Na úvod budou stručně představeny teoretické základy studie. Vedle Pierra Bourdieu a jeho teorie sociálních polí a symbolického kapitálu je to směr subkulturálních studií, reprezentovaný například Belindou Wheaton a Becky Beal, sledujících normativní utváření prostředí konkrétních skupin, jejich pravidel a zvyků a vzájemnou provázanost prostředí a jeho aktérů (tzv. subkulturní kapitál). Po stručné charakteristice obecných polí jednotlivých sportovních disciplín a nastínění metodologie výzkumu budou zmíněna specifika on-line komunit jednotlivých sportů, dispozice jejich aktérů a styl, jímž tito aktéři přistupují a využívají vlivy z okolních polí (např. média nebo komerční zájmy).

Symbolický kapitál sportovního pole: sportovní kapitál

Pierre Bourdieu ve svých sociologických analýzách soudobé podoby sportu využívá pojmu sociální, nebo v tomto případě sportovní, pole (1978, 1988, 1998a). Pole je utvářeno praktikami jeho aktérů, které jsou determinovány jednak jejich umístěním ve struktuře pole a zároveň i umístěním celého pole v širší síti vztahů s okolními poli (v případě sportu například poli ekonomického, mediálního nebo politického). Fungování takto relativně autonomního pole lze proto pochopit jen na základě analýzy zahrnující i vlivy zdánlivě externí (Bourdieu, 1998a, 1998b; Tomlinson, 2004).

Bourdieu umístění aktérů v poli definuje poměrem různých typů kapitálu, jakýchsi koncentrovaných výsledků lidské činnosti (1984). Zmiňuje zejména kapitál ekonomický, sociální a kulturní a jejich různé transformované podoby. Pro pochopení zákonitosti konkrétního prostředí je důležité sledovat styly, jakými aktéři jednotlivým typům

kapitálu přisuzují význam. Na základě svého zvýznamnění se tyto typy kapitálu mění v kapitál symbolický – v našem případě sportovní. Ten je de facto definičním znakem konkrétního pole a podílí se na utváření dispozic jeho aktérů pro jednání, které je jejich okolím uznáváno jako významné a smysluplné (Bourdieu & Wacquant, 1992).

Subkulturální studia

V evropské tradici subkulturálních studií má významné postavení dílo Sarah Thornton, v němž navazuje na zmíněného Pierra Bourdieu a definuje specifický typ symbolického kapitálu, kapitál subkulturální (1995). Jeho analýza napomáhá k pochopení stylu utváření vnitřního prostředí skupiny (subkultury) s konkrétními pravidly, stylem komunikace, vkusem nebo specifickými komunikačními kanály. Využití konceptu subkulturálního kapitálu (který se v případě studia sportovních subkultur významově překrývá se sportovním) umožňuje zachytit specifické praktiky konkrétního prostředí, které jsou jeho aktéry považovány za typické a „normální“.

Zástupci pozdějšího směru sub-kulturálních studií, například Belinda Wheaton nebo Becky Beal, výše uvedený přístup dále rozšiřují. Ve svých textech kladou důraz zejména na analýzu souběhu faktorů, jimiž je ustaven a dále reprezentován zmíněný subkulturální kapitál. Aktéři disponující odpovídající mírou subkulturálního kapitálu jsou schopni a oprávněni vyjadřovat se a posuzovat další objekty z hlediska jejich autentického významu pro danou subkulturu. Tímto způsobem může i komunita vyznavačů sportovní disciplíny na ryze amatérské a nesoutěžní úrovni (viz parkour) specifickým způsobem využívat mainstreamových masových médií, aniž by se zpronevěřila autenticitě svého prostředí, tedy praktické vazbě na každodenní praktiky bez okázalosti, povrchnosti nebo nezastírané komerce (Dant & Wheaton, 2007; Hughson & Free, 2006; Wheaton, 2000; Wheaton & Beal, 2003).

Ani mediální nebo profesionalizovaný sport (včetně jeho on-line subpolí) nevykládá autenticitu a utváření specifické formy symbolického kapitálu. U každého sportovního pole je třeba reflektovat specifickou kombinaci různých kapitálů, které v něm dominují. Ty dohromady i v mainstreamových sportech utvářejí kapitál sportovní, jehož míru aktéři prokazují preferencí uznávaných, „správných“, hodnot i artefaktů, platných v tom kterém subpoli/subkultuře. Autentická příslušnost k dané komunitě je tak propojena s vlastnictvím vysoké míry daného typu symbolického kapitálu. Jeho součástí je nikoliv striktní odmítání vnějších vlivů, ale jejich očekávané využití a zahrnutí do vyprávění specifického pro danou komunitu (Wheaton, 2000; Wheaton & Beal, 2003). Tu bychom proto měli analyzovat spíše na základě stylů komunikace a propojení jejích členů než dle jejího fyzického umístění (Wilson, 2008).

Mainstreamové a alternativní sporty

Dvě sportovní odvětví analyzovaná v této studii, fotbal a plavání, představují klasické sportovní disciplíny, z nichž zejména fotbal je v celosvětovém kontextu zástupcem tzv. komplexu mediálního sportu (Maguire, 2002) s výraznou rolí fanoušků, globálních organizací a komerčních zájmů. Postavení plavání v České republice je ovlivňováno komerčními zájmy v mnohem menší míře, nicméně zejména v momentech konání vrcholných sportovních soutěží je i ono předmětem zájmu masových médií (např. Ihned, 2013; Idnes, 2015).

Třetí disciplína, parkour, bývá někdy označována (například spolu se skateboardingem či snowboardingem) jako alternativní nebo lifestyleový sport. Tyto sporty lze charakterizovat výraznou individualizací jejich aktérů, větší či menší mírou vymezení se oproti mainstreamovým sportům, zaměřením se spíše na intenzivní prožívání samotné aktivity než soutěžení, nízkou mírou agresivity a naopak vysokou mírou rizika a téměř neexistující vertikální strukturou organizace (Kidder, 2013a; Wheaton, 2004, 2010). Uvedené charakteristiky obecných sportovních polí lze v různých podobách vysledovat i v rámci diskusí a textů v jejich on-line subpolích. Aktéři pracují s informacemi z médií, zaujímají vůči nim postoj, reflektují finanční potřeby jednotlivých disciplín nebo oceňují specifika „svého“ sportu oproti okolnímu prostředí.

Metodologická reflexe

K vyhledání internetových textů k analýze bylo využito internetového vyhledávacího Google. Primárními klíčovými slovy zadanými současně do formuláře byl „název sportu“ (fotbal/plavání/parkour) a „diskuze“. V druhém sledu byly z nabídky stránek vybrány ty, které byly plně věnovány konkrétnímu sportu. Ačkoliv analyzovány byly vždy stránky jako celek, důraz byl kladen na diskusní fóra. Byl-li rozsah diskusních témat příliš velký, byly zahrnuty diskuse s počátkem od 1. 1. 2015. Pokud byl na stránkách odkaz na facebookové stránky či Twitter, byl zahrnut také. Pokud základní vyhledávání přineslo jen málo odkazů, byla využita i samotná klíčová slova „název sportu“ či arbitrárně vyhledány konkrétní stránky dle znalostí výzkumníka o dané oblasti. Kvalitativní metoda theoretical sampling (teoretické vzorkování) takovýto postup v tomto případě legitimizuje (Strauss & Corbin, 1998).

Vzhledem k tomu, že empirickým základem pro studii je analýza existujících dat bez aktivního vstupu výzkumníka do on-line diskusí nebo terénu, výzkum není etnografií v pravém slova smyslu, ale spíše analýzou sekundárních dat. Přestože výsledky analýzy popisují on-line komunitu aktérů daných sportů (a samozřejmě hlavně ty, kteří jsou aktivní v internetových diskusích), cílem studie není hodnocení autenticity výroků aktérů nebo rozporů mezi on-line a off-line aktivitami, ale spíše to, jak tyto výroky (v daném kontextu autentické per se) konstruují specifickou výše sportovních subpolí (Hine, 2000; Numerato, 2015a).

Fotbal

Specifikem fotbalových internetových textů je vnitřní diferenciací pole. Účastníci sledovaných diskusí a prezentací byli většinou sportovní fanoušci velkých českých klubů, případně i amatérští hráči nižších soutěží na menších městech a vesnicích. Jejich zájmem je zejména získání praktických informací, např. souladu konkrétní výstroje s pravidly sportu. Fotbalová komunita sledovaný prostor specifikuje jako místo mimo oficiální strukturu fotbalových organizací. Normativně definuje své pole připomínáním historie, sportovních pravidel i specifických informací spojených s konkrétním klubem (např. název sekce stránek: „Co by měl každý Sparťan znát“).

Příslušnost ke své komunitě vyjadřují aktéři zejména znalostí pravidel, statistik a „insider“ informací, kam patří i sdílené povědomí o negativních jevech ve sportu, např. korupci. Tyto odkazy nicméně postrádají kritický tón, jedná se spíše o konstatování faktu s tím, že „víme, jak to je“. Oproti tomu ostatní příspěvky se většinou nesou ve výrazně kritickém a někdy až agresivním duchu (viz následující citací z diskuse o nové klubové hymně). Zejména velké a úspěšné kluby (Sparta Praha nebo Viktoria Plzeň) byly podrobovány detailní kritice. Tato hodnotící prohlášení byla navíc formulována z pozice expertního vědění, které implicitně nepřipouštělo diskusi.

„A nebo tenhle: Běží klokan ze Sparty, bijte ho – bijte ho, na životě nezáleží, zabte ho – zabte ho.“ (www.spartaforever.cz)

Internetová komunita fotbalu je symbolicky uzavřená. Přes existenci různých textů přibližujících historii a pravidla fotbalu (zřejmě nově přichozím) nabádali někteří aktéři k omezení přístupu pro nečleny komunity. Plné oddání se sportu a zejména konkrétnímu klubu je jedna z nejoceňovanějších charakteristik aktéra (viz následující citace z rozhovoru s dlouholetým fanouškem AC Sparta Praha). Z tohoto pohledu je jedním z největších uznání hráčů či trenérů ze strany komunity fanoušků jejich označení jako „srdcaři“.

„Sparta pro mě znamená hračku, s níž jsem si začal hrát někdy kolem roku 1958, nikdy mě neomrzela a vzhledem k tomu, že mi letos bude šedesát, mě už nejspíš nikdy neomrzí.“ (www.spartaforever.com)

Fotbal je sportovní pole plně ovlivňované kodifikovanými normami. Tyto jsou většinou přijímané, někdy dokonce vynucované (i formou „pravidel kabiny“ na stránkách menšího klubu, nebo formou doporučení komunitě fanoušků – viz následující citace). Má své adované hvězdy, jejichž význam není zpochybňován, a je propojen s komercí, taktéž přijímanou jako přirozená součást; úspěšné utkání netvoří jen konečné skóre, ale i zájem diváků.

„E-Sparta zastává názor, že během hymny by měli všichni fanoušci stát s šálou nad hlavou.“ (www.e-sparta.cz)

Mezi identifikované externí vlivy, které mají dopad (tj. jsou přítomny a reflektovány v on-line diskusích) na aktéry analyzované komunity, patří organizační struktura fotbalu, jeho zastřešující organizace, jednotlivé kluby i organizace fanoušků. Na druhé straně, členové on-line komunity jen nepatrně reflektují aktuální mezinárodní hnutí Against Modern Football (viz Numerato, 2015b), které kritizuje vzdálení se současné podoby kopané svým základům a zájmům fanoušků (přestože některá z jeho témat v diskusích přítomna jsou). Velký vliv má pole mediální. Zprávy z médií, jednak jako zdroj informací a zároveň jako objekt kritiky, jsou významnými faktory formujícími sportovní kapitál aktérů. Spolu s médii je identifikován silný vliv ekonomického pole a jeho zájmů (reklama, žádosti o příspěvky na choreografie při zápasech atd.). Obecně, postavení internetové fotbalové komunity je v pozici ovládané ostatními dominantními poli a jejich aktéry. Toto postavení je do značné míry nereflexované – aktéři se necítí být v područí ekonomických zájmů a nesnaží se proti externím vlivům vymezovat.

Plavání

Také plavecká internetová komunita zahrnuje více skupin aktérů. Tvoří jej zejména aktivní plavci (nikoliv nutně závodníci) a trenéři na různých úrovních profesionalizace. Pole je prezentováno jako velmi otevřené a přátelsky přijímá nově přichozí. Přijetí je však podmíněno podřízením se existujícím pravidlům a uznáním symbolické moci stávajících aktérů disponujících expertním věděním. Jestliže ve fotbale se řeší vztah aktéra ke komunitě a klubu, v plavání se řeší ovládnutí a pochopení plaveckých technik a metod tréninku obecně. Kritériem úspěšného aktéra je osobní rozvoj ve smyslu „předtím to nešlo a teď to jde“ (rozuměj po ovládnutí potřebné techniky):

„Tolik se dřít, abych plaval takhle pomalu? Věřil jsem, že to musí jít – kolegové z oddílu plavali „na pohodu“ výrazně rychleji než já při maximálním úsilí. Jak to

dělali? Ptal jsem se sebe i jich. Neuměli odpovědět. Měli plavání tak zažité, že vlastně ani nevěděli, co přesně dělají. „To se vyplave, jen to nevzdávej“, byla jejich nejčastější rada. Kdy to bude, jsem se po čase raději přestal ptát.“ (www.totalniplavani.cz)

Na rozdíl od fotbalu je v plaveckých textech patrná absence kritických prohlášení a naopak přítomnost prohlášení nadšených, povzbuzujících, projevujících radost ze svého sportu. Plavání však stále zůstává sportem, jedním z mnoha aspektů životního stylu, a nikoliv jeho ústřední náplní, což je pozice, do které se fotbal u svých fanoušků částečně dostával.

Texty zachycují snahu mnoha nově příchozích o vstup do plaveckého pole (často prostým dotazem, kde se mohou naučit plavat). Narazí zde na sice otevřenou, ale stále ohraničenou subkulturu. Zejména na stránkách věnovaných konkrétní metodě výuky plavání (tzv. „Total Immersion“) je aktivní budování subkulturního kapitálu aktérů jasně patrné. Propagovaná metoda je prezentována jako ideální prostředek k výuce plavání (zejména dospělých) a zároveň jako „tajné vědění“, pro jehož osvojení je třeba projít „rituálem“, tedy registrovat se a zakoupit některý z nabízených produktů (výukový kurs, DVD či knihu).

Z hlediska externích vlivů a jejich využívání aktéry on-line plaveckého subpole je třeba zmínit opět komerci, byť ne v tak výrazné formě jako u fotbalu. Ryze komerční byla jedna stránka, kompletně věnovaná nabídce komerčního produktu. Další zdroj vlivu, mediální pole, jednak přináší zprávy z plaveckého sportu, ale zároveň je nedílnou součástí formování ztělesněného kapitálu aktérů (Dant & Wheaton, 2007), tedy internalizovaných návyků a technik plaveckého stylu. Plavci často studují videonahrávky, diskutují o nich a na jejich základě konstruují status sledovaného plavce.

Také sportovní organizace a jejich normy či pořádané akce jsou nedílnou součástí plaveckého pole. Zejména vrcholné soutěže výrazně strukturují dění v rámci komunity. Přesto spíše absenteje faktor ryze diváckého sportu. Aktéři sice sledují mediální zprávy či přímo závody, ale ústředním bodem pro ně zůstává vlastní plavecká aktivita (na závodní i rekreační úrovni).

Parkour

Specifikem parkourové on-line subkultury je skutečnost, že všichni aktéři jsou již aktivní nebo potenciální traceuři (označení pro ty, kdo provozují parkour). Ačkoliv to nelze potvrdit odkazem na explicitní informace v datech, lze předpokládat, že i z hlediska socio-demografických charakteristik se jedná o nejvíce homogenní komunitu ze všech tří sledovaných (aktéři jsou spíše nižšího věku a pocházejí z větších měst). Sportovní pole parkouru se vyznačuje velkou atraktivitou pro aktéry stojící mimo něj. Mnoho diskusí se zabývá možností, kde se potkat s někým, kdo umí naučit základní techniky, nebo jak postupovat, chci-li se sám věnovat parkouru. Důraz na otevřenost a snadný přístup pro všechny je pro tuto subkulturu charakteristický. Možná nejvíce ze všech analyzovaných komunit je u parkouru kladen důraz na inkluzivní postoj, zdůrazňování toho, že každý, bez ohledu na případné reakce okolí nebo vlastní pocity méněcennosti, může začít s parkourem:

„Parkour může skákat úplně každý! Je jedno aký je starý, ako vyzerá alebo aký je tučný. ... Pozri si na YT Tarasa Povoroznyka, ten má dobré české tutoriály. Dúfam, že som pomohol.“ (www.parkour.cz)

Důraz na reprezentaci hvězd, tak častý v mnoha soudobých sportech, není v subkul-
tuře parkouru přítomen takřka vůbec (snad s výjimkou Davida Bella, uznávaného jako
zakladatele parkouru). Téměř vůbec zde také neexistují soutěže. Pokud se přesto kona-
jí, je zdůrazňována jejich přátelská atmosféra, vzájemné povzbuzování a absence cel-
kového pořadí (nebo třeba s výjimkou prvních tří míst).

Aktéři parkourové on-line komunity kladou důraz na prezentaci, styl. Běžně vystu-
pují pod přezdívkami. Ty však mnohdy neslouží jako nástroj anonymizace, ale bývají
uvezeny vedle reálných jmen traceurů. Významným faktorem tvořícím subkulturní
kapitál je samotná technika parkouru. Existuje velké množství skoků, dopadů nebo
způsobů překonání překážky, které jsou popsány a běžně uznávány jako kánon.
Očekáváno je nicméně to, že každý traceur si techniky přizpůsobí svým potřebám a dá
vzniknout specifickému stylu (zdroj: osobní rozhovor s instruktorem na dětském par-
kourovém příměstském táboře). Aktéři za všech okolností zdůrazňují bezpečnost
a zdraví při provádění technik. Zároveň zrazují ostatní, méně zkušené, před riskantní-
mi technikami. Významná část subkulturních praktik v sobě navíc nese takzvané rituá-
ly bezpečí, v rámci kterých si traceuři rizika plně uvědomují a stanovují optimální
cesty pro jejich minimalizaci. S tímto souvisí i nabádání nováčků k opatrnosti a nepře-
ceňování sil. Celá disciplína je tak prezentována jako bezpečná – reflektující a před-
cházející rizika (Kidder, 2013b).

Popisem jedinečné a neopakovatelné atmosféry charakterizují aktéři své zkušenosti
s „jamy“, „campy“ nebo soutěžemi, kde se setkává množství traceurů a navzájem hod-
notí provádění technik. Pro akumulaci sportovního kapitálu je podstatná schopnost
„ponoření“ se do disciplíny, plné oddání se „flow“. Výraz flow zdůrazňujeme záměrně.
Bývá tak označována sada technik prováděných v řadě po sobě, při níž jsou traceuři
plně soustředěni, navzájem se (často beze slov) povzbuzují a sdílejí společnou zkuše-
nost. Zároveň se jedná o psychologický termín (Csikszentmihalyi, 1990) popisující
plné ponoření se do aktivity a snížené vnímání okolí:

„Po chvilce jsem se s jedním z místních dal do flow. Každý jsme ukazovali, co
dovedeme na railech, a vzájemně jsme se inspirovali. Vydrželi jsme tak asi dvě hodiny
a byl to pro mě neskutečný zážitek. Vůbec jsme nemluvili, naše pocity vyjadřoval náš
pohyb.“ (www.parkour.cz)

Z analyzovaných on-line subkultur je pole parkouru nejvíce autonomní, tj. nezávi-
slé na vnějších polích a jejich zájmech a akcentující svá vlastní pravidla, která jsou
přijímána jako legitimní (viz Bourdieu & Wacquant, 1992). Přesto i zde je patrný vliv
komerce. Existuje například komerční nabídka skupiny, která nabízí výrobu klipů nebo
prezentace na různých akcích, včetně jejich moderování. Nabízejí se také kroužky pro
děti, jejichž součástí je i trénink parkourových technik, které bývají spojeny se vše-
obecnou tělesnou přípravou (včetně gymnastiky či tance).

Zcela zásadní je v internetovém prostředí parkouru využívání médií. Služby typu
YouTube slouží pro seznámení se s prováděním techniky jinými traceury. Stávají se
hlavním informačním kanálem pro nové i zkušenější aktéry pole a nahrazují de facto
jakékoliv učební či metodické materiály užívané v „tradičních“ sportech. S tímto sou-
visí i absentující působení zastřešujících organizací či formálních pravidel. Ty jsou do
určité míry nahrazovány prestižním statutem parkouru zejména mezi dospívajícími
a neformálně prezentovanou autoritou zkušených traceurů. Zároveň platí, že parkour

není pojmán jako prostředek pro vymezení se či dokonce odpor vůči mainstreamové kultuře nebo jiným sportům; není prezentován jako všezahrnující životní styl, ale jako jedna z jeho částí.

ZÁVĚR

Koncept symbolicky vymezeného sociálního pole (Bourdieu, 1978, 1988, 1998b) a s ním související ustavení a formování symbolického kapitálu jeho aktérů (Bourdieu & Wacquant, 1992) nám poskytl analytický nástroj pro zkoumání a porovnání internetových komunit (subkultur) různých soudobých sportovních disciplín ve formě jejich internetových prezentací a diskusních fór. Ty jsme nahlíželi optikou ustavení a reprezentace symbolického (subkulturního či sportovního) kapitálu jejich účastníků a jejich relativní autonomie, jež je dána poměrem významu vlastních pravidel daného pole a pravidel a zákonitostí polí okolních. Všude jsme pochopitelně vycházeli z promluv účastníků internetových diskusí, a výsledné poznatky se tudíž nevztahují na dané sporty jako celek.

On-line subkultura parkouru v tomto ohledu disponuje největší mírou autonomie (nezávislosti) na stávajících společenských či sportovních institucích v tom smyslu, že její účastníci sami aktivně využívají například sociální nebo masová média a zároveň po svém interpretují jejich význam pro ustavení vlastního symbolického kapitálu (srovnej Wheaton & Beal, 2003). Většinou se nejedná o profesionály v dané disciplíně a jejich propojení s formálními organizacemi parkouru (kam lze v českých podmínkách radit snad jen volnočasové kroužky pro děti) je tedy prakticky nulové.

Oproti tomu internetová fotbalová subkultura (a částečně i plavecká, oproti parkouru mnohem více formalizovaná) je plně provázaná s komerční sférou. Pomineme-li stránky věnované malým místním týmům a jejich fanouškům, „velké stránky“ jsou vždy nějakým způsobem propojeny s prvoligovými kluby s velkými rozpočty. Obvyklé jsou i výzvy na fanouškovských stránkách k finanční podpoře připravovaných choreografií na stadionech. Fotbal, jako typický zástupce komplexu mediálního sportu, je tak do značné míry propojen i s mediálním, politickým a do určité míry i legislativním polem. Předmětem debat fanoušků jsou totiž i opatření k ochraně veřejného pořádku jak mimo, tak na stadionech (například formou míst určených pouze k sezení).

Porovnání tří různých on-line sportovních polí poskytlo obecný pohled na způsoby formování různých typů symbolického kapitálu jejich aktérů. Koncept subkulturního, a de facto sportovního, kapitálu (tedy specifické podoby kapitálu symbolického) byl využit jako nástroj kladoucí důraz na zachycení jednotlivých prohlášení, postojů a praktik aktérů. Ty jsou vnímány ostatními aktéry a selektivně posuzovány jako smysluplné a, v rámci daného pole, významné. Tímto zvýznamněním mohou být jakékoliv praktiky či postoje transformovány v symbolický kapitál. Aktér či objekt disponující odpovídající mírou symbolického (a dle daného pole subkulturního či sportovního) kapitálu je pro své okolí autentickým členem dané komunity. To znamená, že své sportovní nadšení a vsazení do prostředí fandění nebo aktivního sportování z pohledu svého okolí nepředstírá, ani jím nesleduje jiné, utilitární zájmy.

Typickým autentickým aktérem on-line fotbalové subkultury je vášnivý fanoušek podporující svůj klub a ovládající statistiky výsledků utkání, sestavy hrajících týmů nebo různé zákulisní informace. Společným rysem mnoha prohlášení v tomto poli je jejich kritické ladění – vůči fotbalovým organizacím, konkurenčním týmům,



konkrétním hráčům, trenérům nebo funkcionářům. Tato kritika však není vyjádřením reflexivity vůči externím dominantním vlivům (srovnej Beck, Bonss & Lau 2003), ale spíše potřebou expresivně se vyjádřit, „zanadávat si“. Tímto se fotbal odlišuje od zbývajících dvou polí, kde většina aktérů jsou aktivní sportovci s pozitivním přístupem nejen k fyzické aktivitě, ale zejména ke svému sportu jako takovému. Typický plavec se snaží neustále zlepšovat své výkony a jeho primárním cílem je optimální zvládnutí plavecké techniky, v ideálním případě spojené s vylepšením časů v jednotlivých stylech. Vysokou mírou akumulovaného sportovního kapitálu v parkouru disponuje aktér, který je plně oddán přípravě a provozování své disciplíny. Zároveň přijímá významový přesah parkouru za hranici samotné fyzické aktivity a vnímá jej jako podstatný socializující prvek – příležitost pro přátelské setkání a sdílení zážitků. Ne snad, že tento význam by byl u předchozích dvou sportů vyloučen, ale v textech není explicitně zmiňován. Parkour však většinou není dominantní či jedinou náplní životního stylu aktérů.

Napříč internetovými komunitami všech tří disciplín platí, že význačné místo v jejich struktuře zaujímají (a tedy akumulovaný symbolický kapitál vlastní) aktéři disponující expertním věděním v rámci dané subkultury. To zahrnuje znalosti o dění v rámci on-line i off-line komunity, znalosti o technice dané sportovní disciplíny, ale zejména je podmíněno statusem umožňujícím se o těchto věcech vyjadřovat z pozice experta. Jako zdroje tohoto statusu (akumulovaného symbolického kapitálu) lze identifikovat častou aktivitu v diskusích, dlouhou přítomnost v dané komunitě a pravděpodobně i autoritu mimo virtuální sféru, neboť z mnoha textů je patrné, že pro aktéry jsou on-line aktivity souběžné s jejich „reálnými“ sportovními praktikami. Charakter studie však neumožňuje toto porovnání dále rozpracovat.

Zatímco výsledky studie potvrzují aplikovatelnost zvolených teoretických nástrojů (Dant & Wheaton, 2007; Hughson & Free, 2006; Wheaton, 2000; Wheaton & Beal, 2003), zároveň vyzývají k diskusi (jejíž rozvinutí však přesahuje možnosti tohoto textu) jeden ze soudobých trendů ve studiu subkultur. Tzv. „post“ subkulturní studia nabízejí úhel pohledu zdůrazňující nestálý, přechodný a až nomádský charakter soudobých subkultur (Bennett, 1999; Weinzierl & Muggleton, 2003). Naše výsledky naopak naznačují i v dnešních, a navíc ve virtuálním prostoru prezentovaných, subkulturách důraz na pevné zakotvení aktérů a minimálně ve střednědobém horizontu jejich odhodlání v těchto subkulturách setrvat (srovnej Coates, Clayton & Humberstone, 2010). Snad zde narážíme na specifikum sportovních subkultur, které od svých členů vyžadují pravidelnou a systematickou fyzickou přípravu, kterou nelze plánovat jen krátkodobě.

Ambicí textu bylo přinést základní srovnání internetového prostředí tří odlišných sportovních disciplín s využitím jednotného analytického postupu se zakotvením v sociologické teorii. Zejména zástupce relativně nových sportovních odvětví, parkour, je ze sociálně-vědního hlediska (a navíc v českém kontextu) neprozkoumaný. Jak z hlediska ryze sportovně-sociologického, tak z hlediska studia životního stylu, představují populární lifestylevé aktivity ideální prostor pro další výzkum. Jak naznačil i tento text, lze u této disciplíny a subkultury jejich aktérů očekávat podstatné odlišnosti od „tradičních“ sportů, nicméně tyto odlišnosti mohou být jiné povahy, nežli naznačuje soudobá teorie studia subkultur.



LITERATURA

- BECK, U., BONSS, W. & LAU, C. (2003). The theory of reflexive modernization: Problematic, Hypotheses and research programme. *Theory Culture & Society*, 20(1), p. 1–33.
- BENNETT, A. (1999). Subcultures or Neo-Tribes? Rethinking the Relationship between Youth, Style and Musical Taste. *Sociology*, 33(3), p. 599–617.
- BOURDIEU, P. (1978). Sport and Social Class. *Social Science Information*, 17(6), p. 819–840.
- BOURDIEU, P. (1984). *Distinction: A Social Critique of the Judgement of Taste*. Cambridge: Harvard University Press.
- BOURDIEU, P. (1988). Program for a Sociology of Sport. *Sociology of Sport Journal*, 5(2), p. 153–161.
- BOURDIEU, P. (1998a). The State, Economics and Sport. *Sport in Society*, 1(2), p. 15–21.
- BOURDIEU, P. (1998b). *Teorie jednání*. Praha: Karolinum.
- BOURDIEU, P. & WACQUANT, L. (1992). *Introduction to Reflexive Sociology*. Chicago: University of Chicago Press.
- COATES, E., CLAYTON, B. & HUMBERSTONE, B. (2010). A battle for control: exchanges of power in the subculture of snowboarding. *Sport in Society*, 13(7–8), p. 1082–1101.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper & Row.
- DANT, T. & WHEATON, B. (2007). Windsurfing: An Extreme Form of Material and Embodied Interaction? *Anthropology Today*, 23(6), p. 8–12.
- GUTTMANN, A. (2004). *From Ritual to Record. The Nature of Modern Sports*. New York: Columbia University Press.
- HINE, C. (2000). *Virtual Ethnography*. SAGE Publications.
- HUGHSON, J. & FREE, M. (2006). Paul Willis, Cultural Commodities, and Collective Sport Fandom. *Sociology of Sport Journal*, 23(1), p. 72–85.
- IDNES (2015). Plavkyně Závadová získala na republikovém mistrovství další dva tituly. Idnes.cz. Retrieved 07.10.2015. From the World Wide Web: http://sport.idnes.cz/mcr-v-plavani-0cb-/sporty.aspx?c=A150718_194903_sporty_ten.
- IHNED (2013). Plavkyně Baumrtová je mistryní Evropy. Na znakařské padesátce pokořila další rekord. *Hospodářské noviny*. Retrieved 07.10.2015. From the World Wide Web: <http://sport.ihned.cz/ostatni-sporty/c1-61448360-plavkyne-baumrtova-je-mistryni-evropy-na-znakarske-padesatce-pokorila-dalsi-rekord>.
- KIDDER, J. (2013a). Parkour, Masculinity, and the City. *Sociology of Sport Journal*, 30(1), p. 1–23.
- KIDDER, J. (2013b). Parkour: Adventure, Risk, and Safety in the Urban Environment. *Qualitative Sociology*, 36(3), p. 231–250.
- MAGUIRE, J. et al. (2002). *Sport Worlds. A Sociological Perspective*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- NUMERATO, D. (2015a). Behind the digital curtain: Ethnography, football fan activism and social change. *Qualitative Research, published online before print*. Retrieved 01.11.2015. From the World Wide Web: <http://doi.org/10.1177/1468794115611207>.
- NUMERATO, D. (2015b). Who Says “No to Modern Football?” Italian Supporters, Reflexivity, and Neo- Liberalism. *Journal of Sport and Social Issues*, 39(2), p. 120–138.
- STRAUSS, A. & CORBIN, J. (1998). *Basics of Qualitative Research*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- SVOBODA, A. (2015). Sport a symbolický kapitál: sociologická analýza fotbalu, plavání a parkouru. In: J. Oborný, O. Štaud, & B. Vrtíková (Eds.) *Kultúrna antropológia a šport. Zborník vedeckých prác* (s. 191–199). Bratislava: FTVŠ UK.
- THORNTON, S. (1995). *Club Cultures: Music, Media, and Subcultural Capital*. Cambridge: Polity Press.
- TOMLINSON, A. (2004). Pierre Bourdieu and the Sociological Study of Sport: Habitus, Capital and Field. In: R. Giulianotti (Ed.) *Sport and Modern Social Theorists* (p. 161–172). New York: Palgrave Macmillan.
- WEINZIERL, R. & MUGGLETON, D. (2003). What is ‘Post-cultural Studies’ Anyway? In: D. Muggleton & R. Weinzierl (Eds.) *The Post-subcultures Reader* (p. 3–26). Oxford: Berg.

- WHEATON, B. (2000). 'Just Do It': Consumption, Commitment, and Identity in the Windsurfing Subculture. *Sociology of Sport Journal*, 17(3), p. 254–274.
- WHEATON, B. (2004). Introduction. Mapping the Lifestyle Sport-Scape. In: B. Wheaton (Ed.) *Understanding Lifestyle Sport: Consumption, Identity and Difference* (p. 1–28). London: Routledge.
- WHEATON, B. (2010). Introducing the Consumption and Representation of Lifestyle Sports. *Sport in Society*, 13(7–8), p. 1057–1081.
- WHEATON, B. & BEAL, B. (2003). 'Keeping It Real'. Subcultural Media and the Discourses of Authenticity in Alternative Sport. *International Review for the Sociology of Sport*, 38(2), p. 155–176.
- WILSON, B. (2008). Believe the Hype? The Impact of the Internet on Sport-Related Subcultures. In: M. Atkinson & K. Young (Eds.) *Tribal Play: Subcultural Journeys Through Sport* (p. 135–152). Bingley: Emerald Group Publishing.

Analýzované internetové stránky (aktuální k 10. 9. 2015):

<http://www.facebook.com/pyroapivo>
<http://fk-terlicko-pripravka.webnode.cz>
<http://forum.etriatlon.cz>
<http://fotbal.idnes.cz/> (diskuse)
<http://tipmatchbets.com>
<http://www.czechswimming.cz>
<http://www.e-sparta.cz>
<http://www.fotbalbroumov.cz>
<http://www.fotbalterezin.banda.cz/>
<http://www.inbalance.cz>
<http://www.karatefotbal.banda.cz/>
<http://www.parkour-prerov.wbs.cz>
<http://www.parkour.cz>
<http://www.plavani.info>
<http://www.plaveckyblog.cz/>
<http://www.skretezarna-fotbal.cz/>
<http://www.spartaforever.cz/>
<http://www.totalniplavani.cz>
<http://www.urbansense.cz>
<http://www.webfotbal.estranky.cz/>
<http://www.zpovednice.cz>

PhDr. Arnošt Svoboda, Ph.D.
FTK UP, tř. Míru 117, 771 11 Olomouc
e-mail: arnost.svoboda@upol.cz

TYOLOGIE TÝMOVÝCH ROLÍ U STUDENTŮ MAGISTERSKÉHO OBORU MANAGEMENT TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU UK FTVS*

THE TEAM ROLES TYPOLOGY OF THE STUDENTS OF MASTER'S BRANCH MANAGEMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORT AT FACULTY OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORT AT CHARLES UNIVERSITY

VILÉM OMCIRK, MARKÉTA PECINOVÁ

Katedra managementu sportu

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Příspěvek se zabývá aplikací Belbinova testu typologie týmových rolí na prezenční studenty magisterského oboru Management tělesné výchovy a sportu Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze. Zmíněný studijní obor připravuje studenty pro vykonávání manažerských funkcí v oblasti sportu, a proto bylo zkoumáno, jakou roli studenti zastávají v týmové práci. V minulosti probíhala dělba práce tak, že jednotlivé role byly přidělovány na základě tradice či ustáleného chování, které bylo typické pro určité společenství lidí. Postupem času se objevoval trend najít osobnost s ideálními vlastnostmi pro vedení týmu. Brzy bylo zjištěno, že takový člověk neexistuje, či jen velice zřídka. Řada vlastností, které jsou pro správného manažera požadovány, se totiž navzájem často vylučují. Snazší variantou se proto v současné době zdá sestavení týmu z více lidí – takových lidí, jejichž vlastnosti jsou nezbytné pro úspěšné řízení organizace. Do popředí zájmu se dostala otázka správného využívání a alokace lidí do týmů. V textu tohoto příspěvku jsou po úvodním představení Belbinova testu typologie týmových rolí prezentovány výsledky výzkumu. Na vzorku studentů (N = 76) bylo v prosinci 2014 provedeno kvantitativní šetření formou písemného standardizovaného dotazování. Za pomoci identifikačních otázek v záznamovém archu byla veškerá zjištění porovnávána podle několika ukazatelů, jakými byly např. pohlaví, aktuální ročník magisterského studia, věk či velikost bydliště respondentů podle počtu obyvatel. Výsledky jsou na závěr porovnány s totožným šetřením na vzorku studentů oboru Management sportu Fakulty sportovních studií Masarykovy Univerzity v Brně a oboru Rekreatologie Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci.

Klíčová slova: Belbinův test, Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, management tělesné výchovy a sportu, skupina, sportovní management, tým

* Výzkum byl financován z prostředků specifického vysokoškolského výzkumu SVV 2015 – 260 236 a Programu rozvoje vědních oblastí na Univerzitě Karlově P39: Společenskovědní aspekty zkoumání lidského pohybu.

ABSTRACT

This paper deals with the application of Belbin's team roles test on the full-time students of master's branch of study Management of Physical Education and Sport at Faculty of Physical Education and Sport at Charles University in Prague. Mentioned branch of study prepares students for performing the managerial functions in the field of sport and because of that was investigated, which role students hold in the team work. In the past, the division of work was so that the individual roles were allocated based on the tradition or the stable behavior, which was typical for the particular community of people. Over time appeared the trend to find a person with ideal characteristics for the team leadership. It was found soon that no person like this exists, or only very rarely. Many characteristics, which are required for the right manager, are in fact frequently mutually exclusive. Currently, easier option therefore seems to build the team of more people – those people, whose characteristics are necessary for successful business management. The question how to properly use and allocate people into the teams got to the forefront. After the introduction of Belbin's test are in the text of the paper presented research results. The quantitative survey based on the standardized paper questioning was realized on the sample of students (N = 76) during the December 2014. Thanks to the identification questions in the recording sheet were all findings compared by several indicators as for example respondents' gender, current year of master's study, age or size of residence in terms of living population. The results are finally compared with the same surveys on the sample of students of branch Sports Management at Faculty of Sports Studies at Masaryk University in Brno and of branch Recreationology at Faculty of Physical Culture at Palacký University in Olomouc.

Key words: Belbin's test, Faculty of Physical Education and Sport at Charles University, management of physical education and sport, group, sports management, team

ÚVOD

Určitou alternativou k obecně známým organizačním strukturám (viz např. Koontz, Weihrich, 1993) se v moderních podnicích 21. století stávají samostatné pracovní týmy. Tyto týmy jsou složeny z vybraných jednotlivců tak, aby svými vlastnostmi přispívali k vynikajícímu výkonu celého týmu. Instituce, které využívají týmovou práci, zaznamenávají pozitivní vliv na produkci a zisk. Rovněž tak zaznamenávají pozitivní vliv na pracovní morálku a přístup k práci. Členové týmu spolupracují, nepokoušejí se ostatním práci narušovat či ztěžovat. Jednotlivci v týmu se vzájemně doplňují a jejich činnosti na sebe navazují. (Hayes, 2005)

Složení pracovního týmu ovšem nemusí vždy vést k úspěchu. Existuje několik příčin neúspěchu práce v týmu. Kromě optimálního složení týmu z hlediska jeho velikosti je možná ještě více důležité zajistit určitou heterogenitu osob v týmu.

Týmová role vyjadřuje chování jedince v týmu, jeho vztah k ostatním pracovníkům, jeho postoj při plnění úkolů a při řešení problémů. Jednotlivec může zastávat jednu nebo více rolí, přičemž často některé převažují. (Horváthová, 2008; Hunter, 1999 In Belbin, 2013)

Typologie rolí je ve světě často řešené téma a zabývalo se jím mnoho autorů. Bylo vytvořeno několik typologií týmových rolí, které se mohou vyskytovat v týmu. Mezi

používané typologie týmových rolí se řadí např. Kruhový model týmového managementu „Team Management Wheel“ nebo také „Team Management Systém“, jehož autory jsou Margerison a McCann, a který je inspirován psychologickými typy C. G. Junga a akčním učením R. Revanse (Rushmer, 1996). Další vyvinutou typologií týmových rolí jsou Parkerovy styly týmových hráčů „Parker Team Player Survey“ (Parker, 2008), Mayersova typologie „Management Team Roles“ (Myers, 2002) a další.

Nejznámější a pravděpodobně nejvyužívanější typologií je Belbinova typologie (Swales, McIntyre-Bhatty, 2002). Belbinova typologie byla použita i v mnoha zahraničních článcích, z nichž dostupné jsou např. A validation of Belbin's team roles from 16PF and OPQ using bosses' ratings of competence (Dulewicz, 1995), An assessment of the construct validity of the Belbin Self-Perception Inventory and Observer's Assessment from the perspective of the five-factor model (Broucek, Randell, 2011), An evaluation of gender differences on the Belbin Team Role Self – Perception Inventory (Anderson, Sleaf, 2004) nebo The structure of Belbin's team roles (Fisher, Hunter, Macrosson, 1998).

O využití Belbinova testu na studentech pojednává práce Construction of Student Groups Using Belbin: Supporting Group Work in Environmental Management (Smith, Polglase, Parry, 2012).

V českých podmínkách se s Belbinovou typologií týmových rolí setkáváme např. v bakalářské práci autorky Diany Hroncové (2011) nebo Petry Vosátkové (2011). Doposud však nebyl proveden Belbinův test u studentů, čímž se tato práce stává jedinečnou. Týmové role u studentů byly zjišťovány např. pomocí nástroje MBTI v bakalářské práci Psychologické aspekty tvorby týmů autorky Barbory Zamazalové (2012).

Britský teoretik managementu Dr. Meredith Belbin definoval osm (později devět) významných týmových rolí, které stojí za efektivitou rozhodování v týmu, a které jsou nezbytnou součástí týmové práce v každém pracovním prostředí. Belbin (2012) tvrdí, že tým má tvořit směsice jedinců s odlišnými přednostmi a dospěl k týmovým rolím, které jsou v následujícím textu blíže popsány (viz např. Belbin, 2012; Khelerová, 2010; Gündüz, 2008; Chong, 2007).

1. **Inovátor** – inovátoři jsou tvořiví, vyzdvihují své nápady, postupy a netradiční způsoby. Někdy se stává, že jejich myšlenky a představy jsou nereálné.
2. **Vyhledavač zdrojů a příležitostí** – vyhledavači zdrojů a příležitostí jsou otevření, přístupní, zvědaví a mají velmi dobré komunikační schopnosti. Nepřicházejí se svými novými nápady nebo myšlenkami, ale umí si obstarat informace od ostatních a správně je využít. Jejich přístup k objevování a zjišťování nových informací je zapotřebí podporovat, jinak jejich motivace do činnosti klesá.
3. **Koordinátor** – koordinátoři věří sobě i ostatním. Vynikají schopností koordinovat druhé k dosažení stejného cíle. Dokážou rozpoznat silné stránky jednotlivců v týmu. I když nejsou nejchytřejšími, mají všeobecný přehled a umějí si vyjednat respekt.
4. **Formovač** – formovači jsou velice emotivní a soutěživí. Rádi vytvářejí akce a vyvolávají tlak. V organizaci bývají zdrojem problémů. Bývají velmi úspěšní a v porovnání s jedinci ostatních týmových rolí se dokážou lépe prosadit a dosáhnout kariérního postupu.

5. **Vyhodnocovač** – pracovníci této role jsou v rozhodování opatrní, rozvážní a přemýšliví. Potřebují tedy povzbuzování a podporu od lidí, kteří jsou v tomto ohledu aktivní. Vyhodnocovači umí analyzovat problémy, nápady a názory a smýšlejí kriticky.
6. **Týmový pracovník** – týmoví pracovníci jsou opěrným a stmelujícím prvkem týmu. Umí se přizpůsobit lidem a jakékoliv situaci. Dokážou vyslyšet ostatní, a proto bývají oblíbení. Občas mohou být nerozhodní. Tento typ lidí dokáže spolupracovat nejlépe.
7. **Realizátor** – realizátoři jsou praktičtí, spolehliví, preferují systematické řešení problémů. Jsou dobrými organizátory, dokážou rozpoznat a popsat požadavky systému, stavu a organizace. Bohužel jim chybí spontánnost a bývají tvrdými pracovníky.
8. **Dotahovač** – dotahovač umí dovést úkoly do konce. Nezačíná nic, co by nemohlo být jeho silou dokončeno. Jsou introverti, nejraději řeší úkoly sami a nepotřebují vnější stimuly.
9. **Specialista** – role specialisty byla do Belbinovy typologie týmových rolí přidána až později. Specialisté jsou zapálení do samostatného řízení pracovních aktivit, vykazují speciální dovednosti a znalosti. Tvrdí se, že nejlépe by se jim pracovalo bez svých nadřízených, kolegů a podřízených a občas mívají problémy s komunikací.

Pokud respondent odpovídá v Belbinově testu týmových rolí tak, že se jeho odpovědi nehodí ani na jednu z devíti výše uvedených týmových rolí, není zařazen do žádné z daných rolí a hovoříme pak o tom, že se v daném dotazníku zařadil do neutrálních tzv. **Nulových bodů**.

METODY

V rámci prezentovaného výzkumu bylo provedeno kvantitativní šetření formou písemného strukturovaného dotazování. Výzkumným nástrojem byl tzv. standardizovaný Belbinův test týmových rolí. Výzkumným souborem byli prezenční studenti magisterského (ve věku 22 – 25 let, 2 respondenti ve věku 26 let a více) oboru Management tělesné výchovy a sportu na FTVS UK v Praze, kteří brzy dokončí své studium a zjištěné výsledky jim mohou pomoci při výběru zaměstnání. Byli vybráni studenti, kteří se v rámci předmětu Komunikační techniky zabývají tematikou typologie rolí a Belbinův test jim je tedy dobře znám. Zároveň tito studenti budou v budoucnosti s největší pravděpodobností vykonávat manažerské funkce, tzn. že je v jejich zájmu vědět, jakou roli mohou v týmové práci zastávat. Zjištěné výsledky byly následně porovnány s výsledky totožného šetření na vzorku prezenčních studentů magisterského oboru Management sportu na FSpS MUNI v Brně a oboru Rekreatologie na FTK UP v Olomouci, který je svým tematickým zaměřením velice blízký oborům výše uvedeným. Studijní program TVS obor trenérství a management sportu, který by byl pro výzkum adekvátní, není na FTK UP v Olomouci momentálně otevřen. Distribuci dotazníků zajistili samotní autoři článku. Dotazníky byly rozdány studentům přímo na jejich výuce, kdy jim byl ponechán dostatečný čas k vyplnění.

VÝSLEDKY

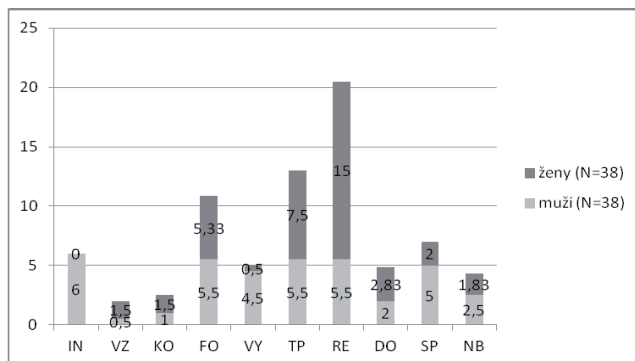
V prosinci 2014 byl proveden výzkum typologie týmových rolí u prezenčních studentů magisterského oboru Management tělesné výchovy a sportu FTVS UK v Praze. Studentům byl předložen tzv. Belbinův test týmových rolí spolu se záznamovým archem, kam kromě svých odpovědí uváděli i svůj aktuální ročník studia, pohlaví, věk, velikost bydliště a absolvované bakalářské studium. Jednotlivé atributy byly vybrány záměrně. Aktuální ročník studia může pomoci určit, zda týmovou roli ovlivňuje délka absolvovaného studia. Absolvované bakalářské studium zase ukáže, jaký vliv má daný obor. I velikost bydliště může mít zajímavý dopad na roli osobnosti. Lidé žijící ve větších městech mají odlišný životní styl než ti, kteří žijí ve městech menších či na vesnici. K dispozici mají jiné možnosti volnočasových aktivit, ve větších městech je ohromné množství sportovního, sociálního, kulturního vyžití, řada kurzů a jiných kroužků. Navíc je zde velká konkurence a obtížná možnost prosadit se. Lidé žijící v určitých městech mohou být formováni odlišně a to může mít vliv na jejich roli v týmu. Na FTVS UK v I. ročníku studia se výzkumu zúčastnilo 31 studentů ze 47 (66 %). Ve II. ročníku se výzkumu zúčastnilo 45 studentů z 53 (85 %). Celkem bylo tedy zpracováno 76 dotazníků a návratnost činila 76 %. Na FSpS MUNI v Brně se výzkumu účastnilo 32 (18 z 36 studentů I. ročníku a 14 z 18 studentů II. ročníku) a na FTK UP v Olomouci se získalo 33 kompletně vyplněných dotazníků (17 dotazníků u studentů I. ročníku, 16 dotazníků u studentů 2. ročníku).

Tabulka 1

Popis vzorku magisterských studentů Managementu TVS UK FTVS

Popis vzorku	Počet resp.	Pohlaví		Věk					Počet obyvatel				
		muž	žena	22	23	24	25	26 a více	do 1000	1000 – 4999	5000 – 19999	20000 – 99999	100000 a více
Abs. hodn.	76	38	38	11	23	27	11	4	8	8	10	9	41
Rel. hodn.	100 %	50 %	50 %	14 %	30 %	36 %	14 %	5 %	11 %	11 %	13 %	12 %	54 %

Celkem 11 ze 76 respondentů (14 %) rozložilo své odpovědi v Belbinově testu tak, že jim nedominovala pouze 1 jediná týmová role. Z těchto 11 respondentů se 10 umístilo na rozhraní 2 týmových rolí a 1 respondent dokonce na rozhraní 3 týmových rolí. Zbylým 65 respondentům vyšla jako dominantní právě 1 týmová role. Pokud se pro určitého respondenta jevila daná výsledná týmová role jako dominantní, byla tato týmová role ohodnocena četností 1. Pokud se určitý respondent umístil na rozmezí dvou týmových rolí, byla každá z těchto rolí ohodnocena četností 0,5. Pokud se určitý respondent umístil dokonce na rozmezí tří týmových rolí, byla každá z těchto rolí ohodnocena četností 0,33. Konečné rozložení četností jednotlivých týmových rolí v celém vzorku zobrazuje následující graf 1.



Graf 1

Absolutní četnosti jednotlivých týmových rolí magisterských studentů Managementu TVS UK FTVS*

Nejčastější týmovou rolí u prezenčních magisterských studentů Managementu TVS byla role Realizátora (N = 20,5, tedy více než čtvrtina všech respondentů). Druhou nejčastější rolí byla role Týmového pracovníka (N = 13) a třetí nejčastější rolí byla role Formovače (N = 10,83). Nejčastější týmovou rolí byla u mužů role Inovátora (N = 6), která se u žen neobjevila ani jednou. U žen jasně dominovala týmová role Realizátora (N = 15), která tak tvořila dvě pětiny všech týmových rolí ženských respondentek. Každá týmová role byla alespoň částečně zastoupena nějakým mužem. Ani jedna žena nezastávala týmovou roli Inovátora, jinak byly ženy zastoupeny v každé z ostatních týmových rolí.

Dle aktuálního ročníku studia nebyly ve výsledcích odhaleny výraznější rozdíly, ze kterých by bylo možné usuzovat rozsáhlejší závěry. Zatímco studenti II. ročníku studia se umístili v každé z možných týmových rolí, tak ani jeden student I. ročníku studia neobsadil týmovou roli Vyhledavače zdrojů a příležitostí.

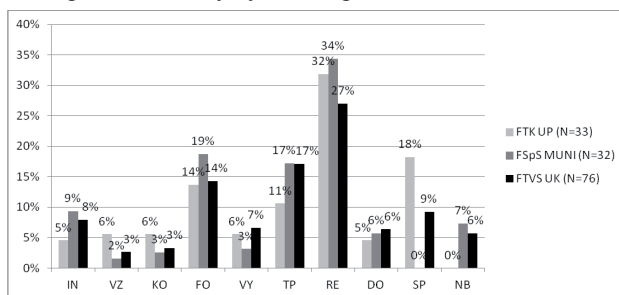
Další analýze byla získaná data podrobena z hlediska věku respondentů. Tato analýza opět poukázala na fakt, že věk respondentů na jejich výslednou týmovou roli nebyl nikterak zásadní. Nejmladší věková skupina (do 23 let, N = 34) a střední věková skupina (24 let, N = 27) obsadily všechny možné týmové role, nejstarší věková skupina (25 let a více, N = 15) neobsadila ani jednu roli Inovátora a Vyhledavače zdrojů a příležitostí. Jedinými většími rozdíly mezi jednotlivými věkovými skupinami byly četnosti u týmových rolí Realizátora a Formovače. Byl zaznamenán výrazný pokles četností u střední věkové skupiny (24 let, N = 27) u týmové role Realizátora, kde se umístilo pouze 5 z 27 respondentů (19 %), oproti 10,5 z 34 respondentů z nejmladší věkové skupiny (31 %) a 5 z 15 respondentů z nejstarší věkové skupiny (33 %). Naproti tomu byl zaznamenán výrazný vzestup četností u střední věkové skupiny (24 let, N = 27) u týmové role Formovače, kde se umístilo 6,83 z 27 respondentů (25 %), oproti 3 z 34 respondentů z nejmladší věkové skupiny (9 %) a 1 z 15 respondentů z nejstarší věkové skupiny (7 %).

* IN = inovátor, VZ = vyhledavač zdrojů a příležitostí, KO = koordinátor, FO = formovač, VY = vyhodnocovač, TP = týmový pracovník, RE = realizátor, DO = dotahovač, SP = specialista, NB = nulové body

Další podrobnější analýze byla získaná data podrobena z hlediska velikosti bydliště respondenta. Pouze respondenti z velkých měst (100 000 obyvatel a více, N = 41) se umístili ve všech týmových rolích. Respondenti z malých obcí do 4 999 obyvatel (N = 16) neobsadili ani jednu týmovou roli Vyhledavače zdrojů a příležitostí a Koordinátora. Respondenti ze středně velkých obcí (5 000 – 99 999 obyvatel, N = 19) neobsadili ani jednu týmovou roli Koordinátora (ta tedy byla obsazena vždy jen respondenty z velkých obcí o 100 000 obyvatelích a více) a ani jednou se neumístili v tzv. Nulových bodech, tedy na pozicích, kdy profilu respondenta neodpovídala ani jedna z devíti Belbinem definovaných týmových rolí. Celkem 4 z 10,83 četností u Formovačů byly odpovědi respondentů z malých obcí do 4 999 obyvatel. Tato týmová role tak byla obsazena 4 z 16 respondentů z těchto obcí (25 %). Jednalo se tak o poměrně velkou zjištěnou odchylku, protože u respondentů ze středně velkých obcí (5 000 – 99 999 obyvatel, N = 19) byla tato týmová role obsazena jen v 13 % odpovědí a u respondentů z velkých obcí (100 000 obyvatel a více, N = 41) byla tato týmová role obsazena jen v 11 % odpovědí.

Poslední analýze byla získaná data podrobena z hlediska absolvovaného bakalářského studia respondentů. Absolventi bakalářského studia Managementu TVS na UK FTVS (N = 47) obsadili všechny týmové role, absolventi jiných bakalářských oborů (N = 19) neobsadili ani jednu týmovou roli Koordinátora, Dotahovače a rovněž se neumístili ani jednou v tzv. Nulových bodech. Největší rozdíl v zastávaných týmových rolích mezi oběma skupinami byl zaznamenán u týmové role Inovátora. Zatímco týmovou roli Inovátora zastával pouze 1,5 respondent ze 47 z Managementu TVS UK FTVS (3 %), tak tato týmová role byla zastoupena u 4,5 respondentů z 19 z jiných bakalářských oborů (24 %).

Kompletní výsledky získané u prezenčních magisterských studentů oboru Management TVS na UK FTVS v Praze (N = 76) byly na závěr mezifakultně porovnány s prezenčními magisterskými studenty podobného oboru Rekreatologie na FTK UP v Olomouci (N = 33) a oboru Sportovní management na FSpS MUNI v Brně (N = 32). Na všech fakultách proběhl totožný výzkum v prosinci 2014.



Graf 2

Relativní četnosti jednotlivých týmových rolí magisterských studentů Rekreatologie FTK UP, Managementu sportu FSpS MUNI a Managementu tělesné výchovy a sportu UK FTVS*

* IN = inovátor, VZ = vyhledavač zdrojů a příležitostí, KO = koordinátor, FO = formovač, VY = vyhodnocovač, TP = týmový pracovník, RE = realizátor, DO = dotahovač, SP = specialista, NB = nulové body



Zatímco studenti Managementu TVS UK FTVS se umístili na všech týmových rolích včetně tzv. Nulových bodů, studenti Rekreatologie FTK UP neobsadili ani jednu tzv. Nulové body, ale všech Belbinem definovaných devět týmových rolí obsadili, a studenti Sportovního managementu FSpS MUNI neobsadili ani jednu týmovou roli Specialisty, která se jinak ve výsledcích jiných fakult vyskytovala poměrně často.

Studenti Managementu TVS UK FTVS obsadili v relativním vyjádření oproti jiným fakultám nejčastěji týmovou roli Dotahovače. Kromě této týmové role studenti Managementu TVS UK FTVS neobsadili v relativním vyjádření ani jednu další týmovou roli tak dominantně, že by ji studenti z ostatních fakult neobsadili častěji. U každé z dalších obsazených týmových rolí byl častější relativní výskyt buď u studentů Rekreatologie FTK UP nebo u studentů Sportovního managementu FSpS MUNI.

U všech fakult byla nejčastěji obsazovanou týmovou rolí role Realizátora. Druhou nejčastější byla týmová role Týmového pracovníka následovaná týmovou rolí Formovače. Asi jedinou větší odchylkou ve zjištěných výsledcích je situace v týmové roli Specialisty, kde je u Rekreatologie FTK UP zaznamenána relativní četnost 18 %, u Managementu TVS UK FTVS relativní četnost 9 % a u Sportovního managementu FSpS MUNI nebyla tato týmová role obsazena ani jedním respondentem. Menší rozdíl je pak zaznamenaný u neutrálních tzv. Nulových bodů (FTK UP 0 %, FSpS MUNI 7 % a UK FTVS 6 %). U ostatních týmových rolí nejsou odchylky mezi jednotlivými fakultami nikterak zásadní. Výsledky tak naznačují, že konkrétní studovaný magisterský obor týkající se více či méně oblasti sportovního managementu nehraje významnou roli v tom, jakou týmovou roli daný prezenční magisterský student v týmu zastává.

DISKUSE

Zajímavostí je fakt, že nejčastější týmové role u mužů byly svými četnostmi poměrně vyrovnané (Inovátor N = 6, Formovač N = 5,5, Vyhodnocovač N = 4,5, Týmový pracovník N = 5,5, Realizátor N = 5,5 a Specialista N = 5). Naopak u žen jasně dominovala již zmíněná týmová role Realizátora (N = 15) a druhá nejčastější týmová role Týmového pracovníka (N = 7,5) se objevila už jen z poloviny tolikrát jako nejčastější Realizátor. Poměrně častá byla u žen ještě týmová role Formovače (N = 5,33) a další role se objevovaly poměrně minoritně.

U mužů se celkem 5 respondentů z 38 umístilo na rozhraní 2 týmových rolí. U žen se také celkem 5 respondentek z 38 umístilo na rozhraní 2 týmových rolí a 1 respondentka z 38 se umístila dokonce na rozhraní 3 týmových rolí.

Zajímavé je zjištění, že u rozdělení respondentů podle aktuálního ročníku prezenčního magisterského studia, na rozdíl od předchozího dělení dle pohlaví respondentů, je ve II. ročníku zaznamenán vyšší počet těch respondentů, pro které nedominovala právě 1 týmová role, ale svými odpověďmi se zařadili mezi 2 týmové role, oproti studentům v I. ročníku studia, kde se pouze 2 respondenti zařadili mezi 2 týmové role a 1 respondent mezi 3 týmové role. Ve II. ročníku studia se celkem 8 respondentů ze 45 (18 %) umístilo na rozhraní právě 2 týmových rolí, což je absolutně i relativně více oproti studentům v I. ročníku studia, kde na rozhraní více týmových rolí byli celkem 3 respondenti z 31 (10 %).



Stejně jako u předchozího dělení dle aktuálního ročníku studia se spolu se zvyšujícím se věkem respondentů přibývalo případů, kdy se respondent svými odpověďmi nezařadil do právě 1 týmové role, ale zařadil se mezi 2 či 3 týmové role najednou. Mezi respondenty ve věku do 23 let se pouze 4 dotazovaní z 34 (12 %) umístili na rozhraní 2 týmových rolí. Ve věku 24 let se jednalo o 4 respondenty z 27 na rozhraní 2 týmových rolí a o 1 respondenta z 27 na rozhraní 3 týmových rolí (celkem tedy 19 %). V nejstarší věkové skupině 25 let a více se 2 respondenti z 15 umístili na rozhraní 2 týmových rolí (13 %). Ve věku 24 let je tak evidována nejvyšší četnost případů, kdy respondenti nezastávali pouze 1 týmovou roli. U nejstarší věkové skupiny je tato četnost sice nižší než u střední věkové skupiny, nicméně je stále vyšší než u nejmladší věkové skupiny. Protože aktuální ročník studia a věk respondenta spolu poměrně úzce souvisí, byl tak zaznamenán trend, že odpovědi respondentů byly více heterogenní a v týmové práci by tak zastávali více než právě 1 týmovou roli.

Faktory, které potenciálně vedou k tomu, že starší a studijně zkušenější respondenti by byli schopni zastávat v týmové práci více týmových rolí najednou, by mohly být v budoucnu zkoumány v dalších podrobnějších šetřeních, např. i formou kvalitativního výzkumu.

ZÁVĚR

Nejčastější týmovou rolí dle typologie Dr. Belbina a zkoumanou jeho testem týmových rolí, byla ve vzorku prezenčních magisterských studentů oboru Management tělesné výchovy a sportu UK FTVS týmová role Realizátora. Tato týmová role byla nejčastější také v dalších dvou vzorcích. Jednalo se o prezenční studenty magisterského oboru Rekreatologie FTK UP a magisterského oboru Management sportu FSpS MUNI.

Prezentované výsledky výzkumu potvrdily teorii, že někteří jednotlivci mohou v týmové práci zastávat více než 1 týmovou roli. V těchto výsledcích se jednalo zejména o starší studenty (věk 24 let a více), respektive o studenty z II. ročníku magisterského studia. Kvantitativní charakter výzkumu formou strukturovaného písemného dotazování bohužel neumožňuje podrobnější zkoumání této skutečnosti, nicméně lze vyslovit předběžnou hypotézu, že studenti s přibývajícím věkem a množstvím odstudovaných let mohou v týmové práci zastávat více různých týmových rolí a nejsou svými názory zástupci pouze jedné dominantní týmové role.

Významnější rozdíly v zastávaných týmových rolích prezenčních studentů magisterského oboru Management tělesné výchovy a sportu na UK FTVS z hlediska jejich pohlaví, velikosti jejich bydliště dle počtu obyvatel či absolvovaného bakalářského studia nebyly zaznamenány.

LITERATURA

- ANDERSON, N., SLEAP, S. (2004). An evaluation of gender differences on the Belbin Team Role Self – Perception Inventory. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 77(3), p. 429–437.
- BELBIN, R. M. (2012). *Týmové role v práci*. Praha: Wolters Kluwer.
- BELBIN, R. M. (2013). *Nové obzory týmu*. Praha: Wolters Kluwer.
- BROUCEK, W., RANDELL, G. (2011). An assessment of the construct validity of the Belbin Self-Perception Inventory and Observer's Assessment from the perspective of the five-factor model. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 69(4), p. 389–405.
- DULEWICZ, V. (1995). A validation of Belbin's team roles from 16PF and OPQ using bosses' ratings of competence. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 68(2), p. 81–99.

- FISHER, S. G., HUNTER, T. A., MACROSSON, W. D. K. (1998). The structure of Belbin's team roles. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 71(3), p. 283–288.
- GÜNDÜZ, H. B. (2008). An Evaluation on Belbin's Team Roles Theory (The Case of Sakarya Anatolian Profession High School, Profession High School and Vocational High School for Industry). *World Applied Sciences Journal*, 4(3), p. 460–469.
- HAYES, N. (2005). *Psychologie týmové práce: strategie efektivního vedení týmů*. Praha: Portál.
- HORVÁTHOVÁ, P. (2008). *Týmy a týmová spolupráce*. Praha: ASPI.
- HRONCOVÁ, D. (2011). *Role v pracovním týmu*. Bakalářská práce. Fakulta humanitních studií, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- HUNTER, T. A. (1999). Belbin's Team Role and Model: A Behavioral Validation Using the OPQ and 16PF5 Personality Questionnaires. In: R. M. Belbin (2013). *Nové obzory týmu*. Praha: Wolters Kluwer.
- CHONG, E. (2007). Role Balance and Team Development: A Study of Team Role Characteristics Underlying High and Low Performing Teams. *Journal of Behavioral and Applied Management*, 8(3), p. 202–217.
- KHELEROVÁ, V. (2010). *Komunikační a obchodní dovednosti manažera*. Praha: Grada Publishing.
- KOONTZ, H., WEHRICH, H. (1993). *Management*. Praha: Victoria Publishing.
- MARGERISON, C. (2001). Team Competencies. Team Performance Management. *ProQuest Hospital Central*, 7(7/8), p. 117–122.
- MYERS, S. (2002). MTR-i: A New Area for Team Roles. Training Journal. *ProQuest Hospital Central*, p. 24.
- PARKER, G. M. (2008). *Team players and team work: new strategies for developing successful collaboration*. Hoboken: J. Wiley.
- RUSHMER, R. K. (1996). Is Belbin's shaper really TMS's thruster-organizer? An empirical investigation into the correspondence between the Belbin and TMS team role models. *Leadership & Organization Development Journal*, 17(1), p. 20–26.
- SMITH, M., POLGLASE, G., PARRY, C. (2012). Construction of Student Groups Using Belbin: Supporting Group Work in Environmental Management. *Journal of Geography in Higher Education*, 36(4), p. 585–601.
- SWAILES, S., MCINTYRE-BHATTY, T. (2002). The 'Belbin' team role inventory: reinterpreting reliability estimates. *Journal of Managerial Psychology*, 17(6), p. 529–536.
- VOSÁTKOVÁ, P. (2011). *Týmové role*. Bakalářská práce. Fakulta multimediálních komunikací, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- ZAMAZALOVÁ, B. (2012). *Psychologické aspekty tvorby týmů*. Bakalářská práce. Elektrotechnická fakulta, ČVUT v Praze.

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

VLIV POHYBOVÉHO PROGRAMU LEZENÍ NA UMĚLÉ STĚNĚ NA ROZVOJ VYBRANÝCH SILOVÝCH A KOORDINAČNÍCH SCHOPNOSTÍ U DOSPĚLÝCH

EFFECT OF INDOOR CLIMBING PROGRAM ON SELECTED STRENGTH AND COORDINATION SKILLS IN ADULTS

LENKA ČERNÁ, PATRIK ČERNÝ, HANA KABEŠOVÁ

Katedra tělesné výchovy a sportu

Pedagogická fakulta, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

SOUHRN

Cílem našeho šetření bylo posoudit vliv desetitýdenního intervenčního programu lezení na umělé stěně na vybrané pohybové schopnosti studentů vysoké školy. Výzkumný soubor tvořilo 38 osob (22 žen, věk $21,95 \pm 2,15$ let, 16 mužů, věk $21,81 \pm 0,98$ let), u kterých bylo provedeno testování před a po absolvování kurzu lezení na umělé stěně v délce 10 týdnů. Signifikantně významné zlepšení bylo zjištěno u žen oboru TVŠ v testech stisk ruky ($p = 0,003$), plameňák ($p = 0,006$) a vis na jedné ruce ($p = 0,005$), u mužů oboru TVŠ pak v testech stisk ruky ($p = 0,043$) a vis na jedné ruce ($p = 0,018$). U studentů bez TV se ženy signifikantně zlepšily v testu plameňák ($p = 0,018$) a muži ve stisku ruky ($p = 0,05$), výdrži ve shybu ($p = 0,008$), testu plameňák ($p = 0,036$) a hrudním záklonu ($p = 0,012$). S ohledem na naše zjištění se domníváme, že lezení na umělé stěně je jednou z možností, jak lze efektivně působit u dospělých jedinců na rozvoj svalové zdatnosti.

Klíčová slova: lezení na umělé stěně, pohybové schopnosti, dospělí, intervenční program

ABSTRACT

The goal of our investigation was to assess the effect of a 10-week climbing intervention program on selected motor skills of college students. The research group consisted of 38 subjects (22 women, aged 21.95 ± 2.15 years and 16 men, aged 21.81 ± 0.98 years). They were tested before and after 10 week course of indoor climbing. Significant improvement was proved among the women specialized in PE and Sport in following tests: handgrip ($p = 0.003$), flamingo test ($p = 0.006$) and one arm hang ($p = 0.005$). Among the men specialized in PE and Sport significant improvement was proved in following tests: handgrip ($p = 0.043$) and one arm hang ($p = 0.018$). For students without PE, women have significantly improved in the test flamingo ($p = 0.018$) and men in handgrip ($p = 0.05$), pull – up persistence ($p = 0.008$),

flamingo test ($p = 0.036$) and trunk lift ($p = 0.012$). According to our findings we believe that the indoor climbing is one of the ways you can effectively influence adults' development of muscular fitness.

Key words: indoor climbing, motor skills, adults, intervention program

ÚVOD

Lezení na umělé stěně je atraktivní sportovní disciplínou, která je v současné době stále populárnější u široké sportovní veřejnosti. Lezení se vyznačuje komplexním působením na pohybový aparát člověka a klade vysoké nároky na všechny pohybové schopnosti (Louka, Hnízdil, & Kirchner, 2004). Podle Baláše (2013) představuje sportovní lezení aktivitu, která může vést ke zvyšování svalové zdatnosti horních končetin a při vyšších objemech lezecké zátěže také k rozvoji kardiovaskulární zdatnosti. Pravidelným lezením je možné ovlivnit silovou vytrvalost horních končetin a sílu stisku (Baláš, 2009).

Bylo publikováno několik studií, které zjišťovaly vliv krátkodobých intervenčních programů sportovního lezení na vybrané složky zdatnosti. Ovlivnění vybraných složek zdatnosti pomocí intervenčního programu sportovního lezení u prepubescentů bylo provedeno ve studiích (Baláš, Strejcová, Malý, Malá, & Martin, 2009; Schlegel, Fialová, Ulrichová, & Frainšic, 2012). Po deseti týdnech pravidelného lezení na umělé stěně v mimoškolní zájmové činnosti došlo u dětí ke zlepšení síly a svalové vytrvalosti horních končetin (Baláš, 2007; Schlegel et al., 2012). Rozdíl se objevil také v rovnováze, kdy u dětí došlo k významnému zlepšení v testu plameňák (Schlegel et al., 2012). Baláš (2007) však zlepšení v rovnováze nepotvrzuje. Někteří autoři poukazují na vliv lezení na silové schopnosti. Muehlbauer, Stuerchler, & Granacher (2012) pozorovali po osmítýdenním tréninkovém programu na umělé lezecké stěně u dospělých osob se sedavým zaměstnáním významné zvýšení síly svalstva trupu a zvýšení síly stisku ruky. Vyšší síla stisku ruky pak přetrvala i po osmi týdnech bez tréninku. Intervenční program v podobě lezeckého kurzu ověřoval Heitkamp et al. (2005). U skupiny adolescentů, kteří prošli desetitýdenním lezeckým kurzem s dvěma tréninky týdně, shledal přírůstky síly vyšší než u kontrolní skupiny, která intervenci neprošla.

Využitím lezení pro prevenci a léčbu se ve shrnující studii zabýval Buechter & Fechtelpeter (2011). Lezení lze využívat buď v podobě tzv. terapeutického lezení, které zahrnuje přizpůsobené lezecké pohyby nebo samotného lezení na umělé stěně. Vlastní sportovní lezení na umělé stěně bylo použito u dětí s postižením a se zhoršenými motorickými funkcemi. Významný vliv se však u dětí, které absolvovaly lezecký pohybový program, neprokázal, a to ani v atletických kompetencích ani v psychické či sociální oblasti.

Podle publikace Buechtera & Fechtelpetera (2011) mělo terapeutické lezení, které bylo použito u geriatrických pacientů, nevýrazný vliv na zlepšení v aktivitách všedního života. Podle stejné studie měl pohybový program lezení na umělé stěně u osob s chronickou bolestí zad mírný vliv na zlepšení tělesných funkcí a celkové zdraví.

Vztahy mezi standardizovanými motorickými testy a lezeckým výkonem se zabýval Vomáčko, Baláš & Jindra (2011). Síla horních končetin reprezentovaná testy výdrž ve shybu a stisk ruky silně korelovala s lezeckou výkonností. Vztah rovnováhy

a lezeckého výkonu není tak zřejmý jako u síly, ale určitá závislost mezi rovnovážnou schopností a lezeckým výkonem byla prokázána (Vomáčko et al., 2011). Došla & Meško (2015), kteří sledovali skupiny výkonnostních lezců, rekreačních lezců a nelezců, závislost síly stisku ruky na lezecké výkonnosti nepotvrzují. Ve shodě s Vomáčkem et al. (2011) však upozorňují na velké rozdíly mezi těmito skupinami ve výdržu ve shybu nadhmatem ve prospěch výkonnostních lezců.

Dosud publikované studie naznačují, že intervenční programy lezení, ať už terapeutického nebo sportovního charakteru, mohou vést ke změně v ukazatelích síly (Baláš, 2007; Heitkamp, Wörner & Horstmann, 2005; Muehlbauer et al., 2012; Schlegel et al., 2012). Některé práce ukazují na možnost využít lezení pro zlepšení určitých druhů onemocnění, ale tato oblast nebyla dosud uspokojivě prozkoumána (Buechter & Fechtelpeiter, 2011).

Lezení je přitažlivou a moderní pohybovou disciplínou, která se s rozmachem komerčních lezeckých center stává častou rekreační pohybovou aktivitou. Přesto, že intervence pomocí lezení a různých typů lezeckých programů byly předmětem zkoumání řady studií, zůstává vliv sportovního lezení na jednotlivé komponenty zdravotně orientované zdatnosti nejasný. Tato studie si klade za cíl ověřit účinky pohybového programu lezení na umělé stěně u studentů vysoké školy a přispět k pochopení, jaké pohybové schopnosti může lezení na umělé stěně rozvíjet.

METODY

Výzkumný soubor tvořili studenti vysoké školy bez aprobace s tělesnou výchovou a studenti tělesné výchovy a sportu v celkovém počtu 38 (16 mužů, 22 žen), kteří se zapsali do předmětu Lezení na umělé stěně. V rámci tohoto předmětu absolvovali 10týdenní kurz lezení na umělé stěně. Kurz sestával z jedné lekce za týden o celkové délce 90 minut. Každá lekce obsahovala v úvodní a průpravné části rozcvičení a zahrátí formou speciálních lezeckých cvičení nízko nad zemí. V hlavní části pak samostatné lezení cest ve dvojici. Nebylo určováno množství ani obtížnost cest. Při zpracování výsledků jsme vyhodnocovali studenty oboru Tělesná výchova sport a studenty s aprobací bez tělesné výchovy zvlášť, neboť jejich denní pohybový režim je zcela odlišný.

Před zahájením výuky lezení na stěně bylo provedeno první měření (pretest) a po deseti týdnech, kdy se studenti pravidelně zúčastňovali lezeckých lekcí, bylo měření zopakováno (posttest). Měřeny byly následující položky: antropometrie (výška, hmotnost), testy síly horních končetin (stisk ruky, výdrž ve shybu nadhmatem, výdrž ve visu na jedné ruce), test rovnováhy tzv. plameňák, test síly zádových svalů a pohyblivosti trupu (hrudní záklon).

POPISY TESTŮ

Testy byly vybrány na základě studia prací, které se zabývají faktory ovlivňujícími výkon v lezení (Baláš, Pecha, J. Martin & Cochrane, 2012; Došla & Meško, 2015; Vomáčko et al., 2011) a vlivem lezení na pohybové schopnosti (Baláš, 2007; Muehlbauer et al., 2012; Schlegel et al., 2012). Dále jsme při výběru testů uvažovali podobnost s lezeckým výkonem. Testy, které jsme použili, jsou popsány v následujícím textu.

Síla stisku

Test měří krátkodobou staticko-silovou schopnost flexorů ruky a prstů a je součástí Eurofittestu pro dospělé (18–65) (Havel & Hnízdil, 2009). Maximální síla stisku ruky

byla měřena na elektronickém ručním dynamometru Camry, model EH101. Testovaná osoba byla vyzvána stisknout dynamometr maximální silou dominantní rukou. Test byl prováděn ve stoji, s paží v připažení. Testované osoby měly k dispozici dva pokusy, lepší z pokusů byl zaznamenán.

Výdrž ve shybu nadhmatem

Test měří vytrvalostní staticko-silovou schopnost paží a pletence ramenního a je součástí testových baterií Unifittest (6-60) (Měkota et al., 2002), Fitnessgramu (Suchomel, 2003) a Eurofitu (Šimonek, 2012). Měří se čas, po který testovaná osoba vydrží ve shybu nadhmatem na hrazdě. Testovaná osoba byla vysazena do výchozí pozice shyb nadhmatem s bradou nad žerdí. Cílem bylo udržet co nejdéle polohu shybu, jakmile brada klesla pod úroveň žerdě, byl test ukončen. Čas byl zaznamenáván s přesností na 1 sekundu.

Výdrž ve visu na jedné ruce

Test měří vytrvalostní staticko-silovou schopnost dominantní ruky, paže a pletence ramenního. Test byl použit v intervenčních studiích zaměřených na lezení na umělé stěně (Baláš, 2007; Schlegel et al., 2012). Je zařazen z důvodu podobnosti testu s lezeckým pohybem. Testovaná osoba se pověsí na hrazdu za obě ruce, poté se jednou rukou pustí. Examinátor může přidržet testovanou osobu při zaujímání testované polohy a zabránit tak přetáčení těla. Měří se čas výdrže ve visu na dominantní ruce s přesností na sekundu.

Test rovnováhy plameňák

Test měří statickou rovnováhovou schopnost a je součástí testové baterie Eurofit (Šimonek, 2012). Testovaná osoba si stoupne dominantní nohou na kladinku. Osa nohy je rovnoběžně s kladinkou. Druhá noha je pokrčena v koleni a uchopena stejnou rukou za nárt. Druhá ruka se může před začátkem pokusu přidržet examinátora, v průběhu pokusu slouží k udržování rovnováhy. Každý testovaný měl k dispozici jeden zácvičný pokus. Měří se čas, který se zastaví, pokud testovaná osoba ztratí rovnováhu a znovu se zapne po obnovení rovnovážné pozice. Počítá se počet pokusů v průběhu 1 minuty. Pokud TO dosáhne 15 pokusů, zaznamenaná se tato hodnota a v testu se dále nepokračuje.

Hrudní záklon

Test měří sílu a pohyblivost extenzorů trupu a je součástí testové baterie Fitnessgram (Šimonek, 2012). Testovaná osoba leží na břiše, paže jsou připaženy a přitisknuty ze strany na stehna. Testovaný pomalu provede hrudní záklon, očima sleduje značku na zemi. Měříme vzdálenost mezi bradou a zemí v centimetrech. Hlava je v prodloužení trupu, nohy zůstávají na podložce. Maximum je 30 cm, větší záklon neprovádíme ani neměříme.

Statistická analýza

Pro antropometrické charakteristiky a popis výsledků v motorických testech u jednotlivých skupin rozdělených podle studijního oboru a pohlaví byly použity metody deskriptivní analýzy. Rozdíly ve výkonech v jednotlivých testech v pretestu a posttestu byly porovnány pomocí Wilcoxonova testu, pro porovnání párových hodnot. Při zpracování dat bylo využito programů Microsoft Excel a STATISTIKA.

VÝSLEDKY

Hodnoty antropometrických ukazatelů u mužů a žen testovaného souboru ukazuje tabulka 1. Výsledky v motorických testech v pretestu a posttestu u skupin studentek oboru tělesná výchova a sport a studentek bez tělesné výchovy ukazuje tabulka 2. Výsledky studentů mužů jsou v tabulce 3.

Tabulka 1

Antropometrické charakteristiky žen a mužů testovaného souboru

	Ženy (n=22)				Muži (n=16)			
	Průměr	Minimum	Maximum	SD	Průměr	Minimum	Maximum	SD
Věk (roky)	22,0	20	30	2,1	21,8	20	24	1,0
Výška (cm)	166,6	152	177	6,3	178,6	169	190	5,3
Hmotnost (kg)	58,1	43	72	8,2	75,2	64	90	7,4

Vysvětlivky: SD = směrodatná odchylka

Tabulka 2

Změny výsledků v motorických testech po pohybovém programu lezení na umělé stěně u žen

Motorické testy	Studijní obor TVS (n=12)			Bez TV (n=10)		
	Pretest (±SD)	Posttest (±SD)	p	Pretest (±SD)	Posttest (±SD)	p
Stisk ruky (kg)	34,1 (±4,4)	36,0 (±4,4)	0,003*	27,2 (±7,0)	29,8 (±6,0)	0,859
Výdrž ve shybu (s)	14,6 (±21,6)	14,8 (±20,6)	0,724	4,4 (±3,8)	5,4 (±4,3)	0,285
Plameňák (pokusy)	8,5 (±3,4)	5,9 (±2,8)	0,006*	11,1 (±2,7)	8,7 (±3,6)	0,018*
Vis na jedné ruce (s)	2,02 (±3,03)	6,6 (±11,4)	0,005*	2,8 (±3,4)	4,0 (±5,1)	0,314
Hrudní záklon (cm)	22 (±5,39)	22,3 (±6,0)	0,859	21,3 (±4,9)	24,0 (±5,3)	0,314

Vysvětlivky: SD = směrodatná odchylka, p = vypočítaná hodnota Wilcoxonova párového testu, * rozdíl jsou významné na hladině pravděpodobnosti $p < 0,05$

Tabulka 3

Změny výsledků v motorických testech po pohybovém programu lezení na umělé stěně u mužů

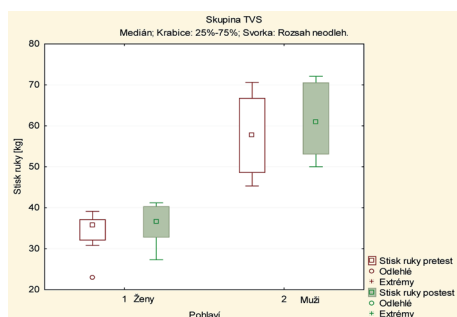
Motorické testy	Studijní obor TVS (n=7)			Bez TV (n=9)		
	Pretest (±SD)	Posttest (±SD)	p	Pretest (±SD)	Posttest (±SD)	p
Stisk ruky (kg)	57,8 (±9,0)	60,6 (±8,4)	0,043*	45,9 (±8,1)	48,0 (±7,3)	0,050*
Výdrž ve shybu (s)	29,9 (±16,9)	30,6 (±13,8)	0,866	17,2 (±8,6)	21,3 (±9,3)	0,008*
Plameňák (pokusy)	8,1 (±3,0)	7,4 (±1,9)	0,500	12,7 (±3,6)	11,1 (±4,1)	0,036*
Vis na jedné ruce (s)	11,2 (±9,7)	24,0 (±18,3)	0,018*	9,3 (±6,9)	10,5 (±6,1)	0,161
Hrudní záklon (cm)	15,4 (±3,5)	16,6 (±3,0)	0,128	16,6 (±4,4)	18,8 (±3,9)	0,012*

Vysvětlivky: SD = směrodatná odchylka, p = vypočítaná hodnota Wilcoxonova párového testu, * rozdíl jsou významné na hladině pravděpodobnosti $p < 0,05$

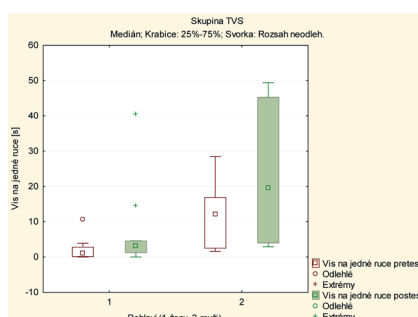
Průměrné výsledky v motorických testech vykazují zlepšení po absolvování deseti-týdenního pohybového programu lezení na umělé stěně. Toto zlepšení nastalo u žen a mužů studujících obor Tělesná výchova a sport, a stejně tak u žen i mužů studujících obory bez tělesné výchovy.

Statistická významnost zlepšení v motorických testech byla posouzena pomocí Wilcoxonova párového testu pro závislé proměnné. Signifikantně významné zlepšení bylo zjištěno u skupiny studentů s oborem tělesná výchova a sport u žen v testu stisk ruky ($p = 0,003$), plameňák ($p = 0,006$) a vis na jedné ruce ($p = 0,005$). U mužů pak v testech stisk ruky ($p = 0,043$) a vis na jedné ruce ($p = 0,018$).

Výsledky testu stisk ruky u skupiny studentů a studentek oboru tělesná výchova a sport znázorňuje obrázek 1. Výsledky testu vis na jedné ruce u této skupiny obrázek 2.



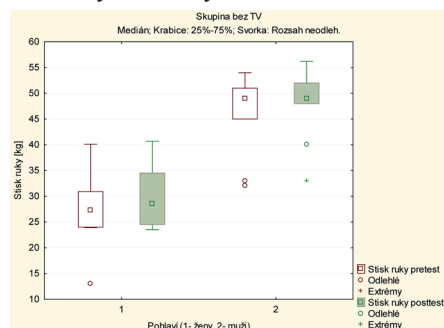
Obr. 1



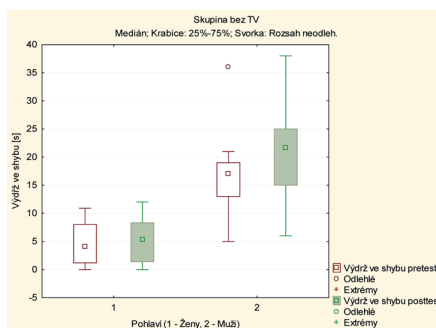
Obr. 2

U skupiny studentů bez tělesné výchovy se u žen objevilo statisticky významné zlepšení v testu plameňák ($p = 0,018$). Muži této skupiny vykazovali signifikantní zlepšení ve stisku ruky ($p = 0,05$), výdrži ve shybu ($p = 0,008$), testu plameňák ($p = 0,036$) a hrudním záklonu ($p = 0,012$).

Výsledky skupiny studentů bez TV ve stisku ruky obsahuje obrázek 3. Výsledky v testu výdrž ve shybu obrázek 4.



Obr. 3



Obr. 4

DISKUSE

Cílem naší práce bylo posoudit vliv 10týdenního pohybového programu lezení na umělé stěně na vybrané pohybové schopnosti. Hlavní zjištění naší práce můžeme shrnout do následujících bodů. Lze potvrdit zlepšení v síle stisku ruky a visu na jedné

ruce u studentů a studentek oboru TVS. U studentů mužů bez tělesné výchovy pak shodně se studenty TV lze prokázat zlepšení ve stisku ruky. Oproti předchozí skupině se studenti muži bez TV signifikantně zlepšili ve výdrži ve shybu. Podobné výsledky obsahují studie u dětí mladšího a staršího školního věku (Baláš, 2007; Schlegel et al., 2012), které u dětí prokázaly vliv krátkodobých intervenčních programů na silové schopnosti horních končetin. Naše zjištění je ve shodě s výsledky Muehlbauer et al. (2012), kdy byl prokázán nárůst síly stisku ruky u dospělých osob po osmítýdenním kurzu lezení na umělé stěně. Fakt, že lezci mají větší relativní sílu stisku než osoby, které se lezení nevěnují, a že jde o významný prediktor lezecké výkonnosti byl potvrzen více výzkumy (Baláš, Pecha, J. Martin & Cochrane, 2012; Schweizer & Furrer, 2007; Vomáčko et al., 2011). Naše výsledky vypovídají o tom, že i krátkodobé zařazení lezení do pohybového programu dospělých osob může sílu stisku zvýšit.

U většiny osob našeho souboru se prokázalo zlepšení výkonu v testu vis na jedné ruce, podobně jako to bylo potvrzeno u dětí (Baláš, 2007; Schlegel et al., 2012). Pouze u skupiny žen bez tělesné výchovy se neprokázalo signifikantní zlepšení, což je dáno zřejmě přílišnou obtížností testu u této skupiny, kde jsme zaznamenali několik nulových výsledků.

Přesto, že za jeden z hlavních prediktorů lezecké výkonnosti je považován test výdrž ve shybu (Baláš et al., 2012; Došla & Meško, 2015; Vomáčko et al., 2011), neprokázal se u našeho souboru výrazný vliv na zlepšení v tomto testu. Statisticky signifikantní zlepšení se prokázalo pouze u skupiny mužů bez tělesné výchovy.

Téměř všechny skupiny našeho souboru prokázaly statisticky významné zlepšení v testu plameňák (kromě mužů s TV). Přesto, že určité souvislosti mezi lezením a rovnovážnou schopností existují (Vomáčko et al., 2011), **domníváme se, že nelze toto zjištění přeceňovat.** Z části mohl být výsledek ovlivněn učebním efektem, který se projevil při druhém měření, kdy probandi mohli uplatnit zkušenost z měření při pretestu.

U skupiny mužů bez TV jsme pozorovali signifikantní zlepšení v testu hrudní záklon, který vypovídá o síle extenzorů trupu, flexibilitě a svalové vytrvalosti (Šimonek, 2012). Dáme-li toto zjištění do souvislosti s výsledky výdrže ve shybu, které také byly u této skupiny významné, můžeme usuzovat, že vliv lezení se neprojevuje pouze v síle horních končetin, ale také v síle středu těla a pohyblivosti trupu, což jsou důležité aspekty ovlivňující zdraví dospělých osob (Muehlbauer et al., 2012).

Motorické testy pro naši studii jsme zvolili pro jejich srovnatelnost s podobnými šetřeními. V průběhu vlastního měření jsme se však potýkali s některými problémy. Zejména je nutné zmínit velké obtíže s testem vis na jedné ruce, který se pro většinu probandů ukázal jako příliš obtížný. Zejména u skupiny žen bez tělesné výchovy nelze tento test pro další šetření doporučit, neboť většina testovaných jej nebyla schopná provést a některé ženy test odmítly vykonat.

Nejmenší vliv pohybového programu lezení na umělé stěně lze sledovat u skupiny žen s aprobací bez tělesné výchovy, kde se neprokázal vliv na silové schopnosti. Domníváme se, že je zapotřebí určité počáteční úrovně síly, aby se mohl projevit pozitivní vliv na silové schopnosti. Výsledky testů síly horních končetin ukazují na velmi nízkou počáteční úroveň, která mohla ženám z této skupiny zabránit v intenzivnějším lezení během kurzu a množství vylezených cest zřejmě bylo příliš malé.



Naši studii limituje absence údajů ke kvantifikaci lezecké zátěže jednotlivých probandů (např. nalezené metry, profily, intenzita). Tyto údaje by mohly přispět k podrobnějšímu vysvětlení vztahů mezi zlepšením v motorických testech a lezením. Dále by nám tento záznam mohl přiblížit, proč u skupiny žen bez tělesné výchovy bylo zlepšení v testech síly horních končetin minimální.

ZÁVĚR

U sledovaného souboru jsme prokázali zvýšení síly stisku ruky (kromě žen bez aprobace s tělesnou výchovou). Lze usuzovat, že lezení na umělé stěně zlepšuje statickou silovou schopnost flexorů ruky.

Zlepšení v testu výdrž ve shybu se prokázalo pouze u skupiny mužů bez aprobace s tělesnou výchovou. Zlepšení ve visu na jedné ruce se prokázalo u skupin žen i mužů oboru tělesná výchova a sport. U všech skupin (kromě žen bez aprobace s tělesnou výchovou) lze potvrdit vliv lezení na vytrvalostní sílu horních končetin.

Lze usuzovat, že lezení na umělé stěně může v poměrně krátké době zlepšit silové schopnosti horních končetin. Další výsledky poukazují také na vliv lezení na rovnováhu ve stoji na jedné noze a částečně i na zlepšení pohyblivosti v oblasti trupu, což však nelze na základě našeho šetření jednoznačně potvrdit.

S ohledem na naše zjištění se domníváme, že lezení na umělé stěně je jednou z možností, jak lze efektivně působit u dospělých jedinců na rozvoj pohybových schopností, především sílu paží.

LITERATURA

- BALÁŠ, J. (2007). *Možnost ovlivnění vybraných složek tělesné zdatnosti u dětí mladšího a staršího školního věku v krátkodobých a dlouhodobých programech lezení*. Doktorská disertační práce (nepublikováno). Praha: UK FTVS.
- BALÁŠ, J. (2009). Fyziologické aspekty sportovního lezení. *Česká kinantropologie*, 13(3), s. 156–167.
- BALÁŠ, J. (2013). Vztahy mezi objemem lezeckých aktivit a úrovní zdravotně orientované zdatnosti u sportovních lezců. *Česká kinantropologie*, 17(3), s. 142–150.
- BALÁŠ, J., PECHA, O., MARTIN, A. J. & COCHRANE, D. (2012). Hand-arm strength and endurance as predictors of climbing performance. *European Journal of Sport Science*, 12(1), p. 16–25. <http://doi.org/10.1080/17461391.2010.546431>.
- BALÁŠ, J., STREJCOVÁ, B., MALÝ, T., MALÁ, L., & MARTIN, A. J. (2009). Changes in upper body strength and body composition after 8 weeks indoor climbing in youth. *Isokinetics and Exercise Science*, 17(3), p. 173–179. <http://doi.org/10.3233/IES-2009-0350>.
- BUECHTER, R. B. & FECHTELPETER, D. (2011). Climbing for preventing and treating health problems: a systematic review of randomized controlled trials. *German Medical Science: GMS E-Journal*, 9, p. 1–9. <http://doi.org/10.3205/000142>.
- DOŠLA, J. & MEŠKO, J. (2015). Silové schopnosti a jejich vliv na sportovní výkon v lezení. *Studia Sportiva*, 1, s. 45–53.
- HAVEL, Z. & HNÍZDIL, J. (2009). *Rozvoj a diagnostika silových schopností*. Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta Univerzity J. E. Purkyně.
- HEITKAMP, H. C., WÖRNER, C. & HORSTMANN, T. (2005). Klettertraining bei Jugendlichen: Erfolge für die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur TT – Sport Climbing with Adolescents: Effect on Spine Stabilising Muscle Strength. *Sportverletz Sportschaden*, 19(01), p. 28–32. <http://doi.org/10.1055/s-2005-857953>.
- LOUKA, O., HNÍZDIL, J. & KIRCHNER, J. (2004). *Základy lezení na umělé stěně*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně.
- MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R., CHYTRÁČKOVÁ, J., GAJDA, V., KOHOUTEK, M. & MORAVEC, R. (2002). *Unifittest.pdf*. Praha: UK FTVS.



- MUEHLBAUER, T., STUERCHLER, M., & GRANACHER, U. (2012). Effects of climbing on core strength and mobility in adults. *International Journal of Sports Medicine*, 33(6), p. 445–451. <http://doi.org/10.1055/s-0031-1301312>.
- SCHLEGEL, P., FIALOVÁ, L., ULRICHOVÁ, T. & FRAINŠIC, M. (2012). Rozvoj vybraných motorických schopností u dětí školního věku prostřednictvím sportovního lezení. *Česká kinantropologie*, 16(3), p. 56–62.
- SCHWEIZER, A. & FURRER, M. (2007). Correlation of forearm strength and sport climbing performance. *Isokinetics and Exercise Science*, 15, p. 211–216.
- SUCHOMEL, A. (2003). Současné přístupy k hodnocení tělesné zdatnosti u dětí a mládeže (Fitnessgram). *Česká kinantropologie*, 7(1), p. 83–100.
- ŠIMONEK, J. (2012). *Testy pohybových schopností*. Nitra: Dominant.
- VOMÁČKO, L., BALÁŠ, J. & JINDRA, M. (2011). Vybrané kondiční testy a jejich vztah k výkonu ve sportovním lezení. *Studia Sportiva*, 5(1), p. 105–116.

Mgr. Lenka Černá, Ph.D.

PedF UJEP, České mládeže 8, 400 01 Ústí nad Labem
e-mail: lenka.cerna@ujep.cz

KOMPARACE DVOU TECHNIK PŘEMETU VPŘED V PEDAGOGICKÝCH SOUVISLOSTECH*

COMPARISON OF TWO TECHNIQUES OF FRONT HANDSPRING IN PEDAGOGICAL CONTEXT

JAROSLAV KRIŠTOFIČ

Katedra gymnastiky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Terminologické zařazení pohybové struktury do určité kategorie není vymezeno stejným technickým základem pohybu prvků v rámci této kategorie, ale charakteristickými znaky průběhu pohybu bez ohledu na shodu či rozdílnost pohybových aktů a operací které tento pohyb způsobují. Přemet vpřed v klasickém provedení odrazem střídnož je realizován jiným technickým základem pohybu než přemet vpřed prováděný odrazem snožmo. Rozdíly v technice a tím i v technických základech pohybu těchto dvou pohybových struktur jsou patrné z kinematické analýzy provedené na CMAS i z výstupů videoanalýzy prostřednictvím systému KINOVEA. Komparace obou technik přemetu vpřed dvěma rozdílnými systémy shodně prokázala rozdílnost pohybových aktů a operací které předcházejí odrazu paží a uvádějí tělo do otáčivého pohybu. Na základě těchto zjištění, především z důvodu možné interference, není z pedagogického hlediska vhodné nacvičovat tyto dovednosti současně, ale upřednostnit v časové souslednosti tzv. „gymnastickou lavici“, respektive přemet vpřed odrazem střídnož. Videografická metoda je efektivním zdrojem informací v rámci kinematických analýz a díky technickému progresu jsou komponenty k její realizaci dostupné i pro běžnou sportovně-pedagogickou praxi.

Klíčová slova: sportovní technika, technický základ pohybu, přemet vpřed, kinematická analýza

ABSTRACT

Terminological classification of motion structures to a certain category is not assigned by the same technical basis of movement of elements within this category, but the characteristic features of the movement, regardless of the identity or the diversity of motional acts and operations that causes this movement. A traditional handspring performed with one leg take off has different technical basis of movement in comparison with two feet take off front handspring. The differences in technique and in this way the technical basis of the movement of these two motional structures are evident from the kinematic analysis carried out through the CMAS and by the videoanalysis system KINOVEA. Comparison of the two techniques of front

* Článek vznikl s podporou projektu PRVOUK P39: Společenskovední aspekty zkoumání lidského pohybu.

handspring through two different systems consistently demonstrated the diversity of motional acts and operations which precede take off of the arms and they are the cause of the rotary motion of the body. Based on these findings, mainly because of the risk of interference, from the educational point of view, it is not appropriate to teach these skills at the same time, but prefer the so-called. "gymnastic bench", specifically the front handspring executed by take off from one leg. Video-graphic method is an effective source of information within the kinematic analysis and thanks to technical progress are components of its performance available for common sport-pedagogical practice.

Key words: sport technics, technical basis of movement, front handspring, kinematic analysis

ÚVOD

Přemety patří dle systematiky odborného názvosloví mezi převraty a je pro ně charakteristický přetáčivý pohyb prohnutého nebo toporného těla kolem místa opory rukou (pro cvičení na akrobacii) či pro cvičení na nářadí přetáčivý pohyb prováděný visem (Appelt a kol., 2004). Platí úzus, podle kterého je v akrobacii pod názvem přemet vpřed bez dalšího vymezení vnímán přemet provedený odrazem střídnonož s doskokem na obě nohy. Variantou tohoto cviku je přemet vpřed s doskokem střídnonož. U obou těchto provedení se jedná o stejný technický základ pohybu, podstatný rozdíl je pouze ve způsobu doskoku. Výjimečným provedením mimo přímou souvislost se zmíněným technickým základem pohybu je tzv. „pomalý přemet vpřed“, u kterého jsou kladeny nároky především na flexibilitu v jednotlivých segmentech páteře. V dynamickém pojetí lze přemet vpřed kromě klasické verze (odraz střídnonož) provádět i odrazem snožmo. Dle odborného názvosloví se jedná o přemet vpřed snožmo v gymnastické terminologii označovaný značkovým názvem „flik vpřed.“ Tato verze přemetu vpřed je realizována jiným technickým základem pohybu než verze odrazem střídnonož, respektive dva cviky s malým terminologickým rozlišením reprezentují dvě rozdílné pohybové struktury řešené rozdílnými technikami. V gymnastických sestavách je přemet vpřed klíčovým tvarem pro navázání dalších akrobatických prvků s rotací vpřed. Může být prováděn z různých výchozích pozic a hlavním cílem je transformovat lineární horizontální pohyb do rotačního pohybu s minimální ztrátou horizontální rychlosti (Karascony & Čuk, 2005). Didaktický proces osvojování těchto gymnastických dovedností je determinován úrovní motoricko-funkční připravenosti adeptů, výběrem metody nácviku a průpravných cvičení, ale i zařazením těchto struktur do tréninkového plánu v časových souvislostech. Mají-li být nacvičovány současně, nebo ve zdůvodněném pořadí. Důležitým cílem většiny vzdělávacích programů je organizovat praxi a vyučovat tak, aby se usnadnil transfer učení (Schmidt, 1991). Současně je nutné organizovat výuku tak, aby se minimalizovaly účinky interference a to jednak vymezením a zdůrazněním rozdílů v uzlových bodech konkrétních technik a také časovým rozložením osvojování jednotlivých dovedností.

VYMEZENÍ PROBLEMATIKY

Novák (1970) definuje sportovní techniku jako způsob řešení pohybového úkolu člověkem na základě všeobecných anatomicko-fyziologických a psychologických předpokladů v soulase se zákony mechaniky a mezinárodními pravidly závodění.

Individuální pojetí určité techniky je označováno jako styl. Jednotlivé pohybové struktury jsou specifickým složením dílčích pohybových aktů a operací a specifické je také jejich řazení. Za pohybový akt považujeme činnost týkající se pouze jednoho kloubu, pohybové operace jsou spojením několika pohybových aktů. V tomto kontextu je definován technický základ pohybu (dále jen T.Z.P.) jako systém pohybových aktů a operací, jimiž je řešen pohybový úkol, jímž se uskutečňuje plánovaná pohybová činnost (Tůma, 2004). T.Z.P. je realizován dílčími subsystémy, kterými jsou subsystémy hnací a spojovací, mohou být v jedné pohybové struktuře obsaženy v neomezeném počtu, a subsystém výkonově nosný, který je vyústěním jednotlivých činností a je pouze jeden. Způsob zakončení cviku (například provedení doskoku) je v přímé závislosti na úrovni jednotlivých dílčích fází (Živčič & Omrčen, 2009), respektive subsystémů T.Z.P.

Popis jednotlivých subsystémů T.Z.P. zaměřený na funkci konkrétních pohybových aktů a operací v rámci dané pohybové struktury je předmětem biomechanických analýz. Základním důvodem pro provádění biomechanických analýz je možnost identifikace sportovní techniky (Arampatzis & Brüggemann, 1998), respektive možnost porovnávat různé techniky (Prassas et al., 2006). Znalosti z oblasti biomechaniky sportovních činností napomáhají ke zlepšení sportovní techniky v rámci tréninkového procesu a snižují riziko zranění (McGinnis, 2005).

Vzhledem k technickým možnostem, k dostupnosti a prezentační názornosti jednotlivých druhů biomechanických analýz jsou pro identifikaci T.Z.P. používány především kinematické analýzy. Zásadní metodou kinematické analýzy pohybu je videografická vyšetřovací metoda. Podstatou této metody je analýza pohybu důležitých bodů, vybraných segmentů nebo celého těla na základě vyhodnocení videozáznamu. Označením bodů na záznamu pohybové činnosti získáme jejich rovinné souřadnice, které slouží pro určení základních kinematických veličin (Janura & Zahálka, 2004). Technické systémy používané k tomuto účelu se v průběhu času neustále zdokonalují. To s sebou přináší větší uživatelský servis, zvýšení množství a také přesnosti dat. Rozdíly v průběhu pohybu dvou terminologicky blízkých pohybových struktur lze vyjádřit více možnými způsoby, formou tabulek hodnot příslušných funkcí, vytrasováním trajektorií vybraných bodů na lidském těle nebo grafem úhlových vztahů příslušných segmentů apod. Zařízení používaná ke snímání a vyhodnocování kinematických charakteristik se liší nejen poskytovaným servisem a tím také cenou a dostupností, ale i časovou prodlevou danou činnostmi mezi pořízením záznamu a jeho vyhodnocením. Z výše uvedených tezí o rozdílných T.Z.P. dvou relativně podobných cviků a možnostech kinematických analýz k jejich identifikaci vychází cíl a úkoly této práce:

- Vyprofilovat rozdíly v T.Z.P. mezi přemetem vpřed v klasickém provedení odrazem střídonož (dále bude označováno pouze jako přemet vpřed) a přemetem vpřed odrazem snožmo (dále bude označováno pouze jako flik vpřed).
- K vyjádření rozdílných kinematických charakteristik obou cviků použít výstupy z historicky staršího kinematického analyzátoru CMAS a výstupy z relativně nového a snadno dostupného videoanalyzátoru KINOVEA.
- Na základě komparace obou technik těchto pohybových struktur zapracovat zjištěné rozdílnosti do podoby didaktického doporučení.

METODIKA

Pro komparaci kinematických charakteristik přemetu vpřed a fliku vpřed jsme použili dvou rozdílných zdrojů. Tím prvním jsou skripta Fyzikální aspekty sportovní techniky (Křištofič, 1996), ve kterých jsou oba sledované prvky analyzovány na základě dat získaných z kinematického analyzátoru CMAS (Consport Motion Analysis System). Tento systém umožňuje 3D analýzu s komfortním servisem ve formě číselných tabulek, přehledných grafů zvolených funkcí, kinogramů s vytrasovanou trajektorií zvolených bodů a jejich vektorovou analýzou okamžitých rychlostí a je vhodný pro vědecko-výzkumné účely. Jeho nevýhodou je pracná digitalizace, kdy se objekty na videozáznamu převádí do digitální schematické formy manuálně. U každého snímku videozáznamu (25 snímků/s) je nutné postupně najíždět kurzorem na určené body na lidském těle a odkliknutím je převádět do digitální podoby. Tato činnost se opakuje při zpracování záznamu z dvou kamer, které snímají šetřenou pohybovou strukturu ve zkalibrovaném prostoru a jejichž optické osy svírají mezi sebou úhel cca 90° (Janura & Zahálka, 2004). To je také jedním z důvodů, proč se CMAS v současnosti téměř nepoužívá, proces digitalizace je u moderních systémů zautomatizován.

Druhým zdrojem dat pro stanovení kinematických charakteristik námi sledovaných cviků je software KINOVEA – 8.20. Je to současný a dostupný systém umožňující jednoduchým způsobem provádět názornou a přehlednou videoanalýzu. Výstupem jsou jednak trajektorie zvolených bodů zvýrazněné na snímku videozáznamu s možností krokovat a odečítat zvolené parametry (např. velikosti úhlů) nebo je možné na základě kalibrace prostoru označit a zaznamenat vzdálenosti mezi zvolenými body v jednotkách SI a také hodnoty jejich okamžitých rychlostí. Naměřené hodnoty jednotlivých funkcí lze exportovat do programu Excel a vytvořit přehledné grafy. Hlavní výhodou tohoto systému je on-line digitalizace. Při pořizování videozáznamu označíme na těle demonstrátora vizuálně identifikovatelný bod (barevný polep) a při zpracování videozáznamu tento bod na prvním snímku označíme elektronicky. Stejnou funkci provede počítač na ostatních snímcích automaticky a vykreslí trajektorii sledovaného bodu (s možností manuální korekce).

Volba sledovaných parametrů

Výsledná komparace kinematických charakteristik daných cviků vychází ze dvou rozdílných měření probíhajících v jiném čase a zpracovaných rozdílnými technologiemi, které jsou také předmětem samostatného porovnání. Proto respektujeme výběr parametrů sledovaných v roce 1996 i při současném měření a pro identifikaci T.Z.P. použijeme:

- vizuální porovnávání krokováním videozáznamů obou cviků (KINOVEA),
- komparaci trajektorie dráhy ramen u obou cviků (CMAS i KINOVEA),
- vektorovou analýzu okamžitých rychlostí (CMAS),
- komparaci úhlových vztahů mezi DK a trupem v kritických polohách – KINOVEA.

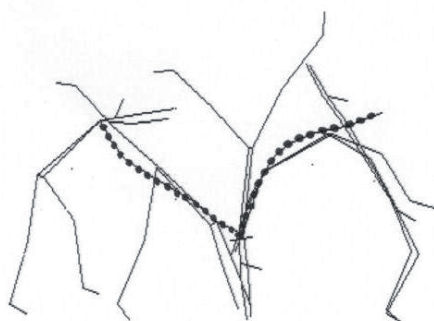
VÝSLEDKY

Biomechanická charakteristika přemetu vpřed

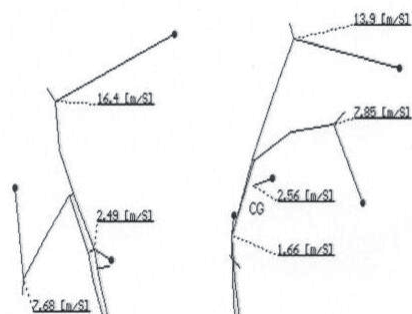
Základní fyzikální principy, které se uplatňují při provedení přemetu vpřed: převedení kinetické energie v horizontální rovině do rotačního pohybu protisměrným

účinkem dvojice sil, přenos hybnosti ze švihové nohy na trup, momentový účinek práce švihové a odrazové nohy vůči místu opory, zákon akce a reakce a momentový účinek odrazu paží po průchodu stojem na rukou, zmenšení momentu setrvačnosti těla vůči ose procházející těžištěm v průběhu letové fáze.

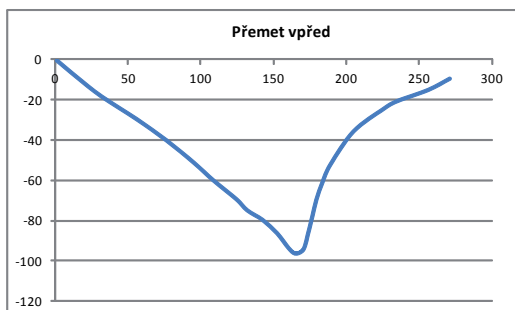
Kinetická energie získaná rozběhem a přemetovým poskokem je využita k přetáčivému pohybu těla vpřed prostřednictvím tzv. „gymnastické lavice“. Pro ni je charakteristické, že ve výchozí poloze podřepu zánožného levou (pravou) po přemetovém poskoku jsou paže, trup a švihová noha téměř v přímce, jak je patrné z kinogramu na obr. 1. Vytrasovaná téměř přímková dráha ramen na kinogramu je důsledkem dynamického předklonu trupu se současným zanožením švihové nohy a při zachování profilu gymnastické lavice tak dojde k naplnění otáčivého účinku dvojice sil bez ztráty horizontálních rychlostí. To je patrné také z vektorové analýzy okamžitých rychlostí kotníku švihové nohy, odrazové nohy a ramen v okamžiku dohmatu paží na podložku na obr. 2, kdy je celá gymnastická lavice pod ostrým úhlem vůči podložce a jsou tak vytvořeny podmínky pro naplnění zákona akce a reakce ve smyslu účelného odrazu paží kterým přechází tělo do letové fáze. Tyto výstupy jsou z kinematického analyzátoru CMAS. Ke stejným závěrům lze dojít i krokováním videosekvence přemetu vpřed v systému KINOVEA s podporou grafických výstupů, kdy je na obr. 3 vidět opět téměř přímková trajektorie ramen až do okamžiku opory paží o podložku a na obr. 4 gymnastická lavice v okamžiku dohmatu, kdy je úhel mezi trupem a švihovou nohou 176° a paže jsou vůči podložce pod ostrým úhlem. Pohybové akty a operace po průchodu polohou stoje na rukou jsou z hlediska techniky přemetu vpřed důležité, ale ne již tak z hlediska komparace těchto fází u přemetu vpřed a fliku vpřed, kdy se podstatné rozdíly v technice odehrávají ještě před dosažením polohy stoje na rukou. Z vektorové analýzy okamžitých rychlostí vybraných bodů v průběhu odrazu paží na obr. 2 je patrný momentový účinek odrazu paží (síla odrazu působí mimo těžiště – označeno jako CG), kterým je podpořena točivost a výška letové fáze. V jejím průběhu dojde zmenšením momentu setrvačnosti těla vůči ose procházející těžištěm (způsobené prohnutím celého těla) ke zvýšení úhlové rychlosti otáčivého pohybu do bezpečného doskoku.



Obrázek 1
Kinogram přemetu vpřed (CMAS)



Obrázek 2
Vektorová analýza přemetu vpřed (CMAS)



Obrázek 3
Přemet vpřed – trajektorie ramen
(KINOVEA)

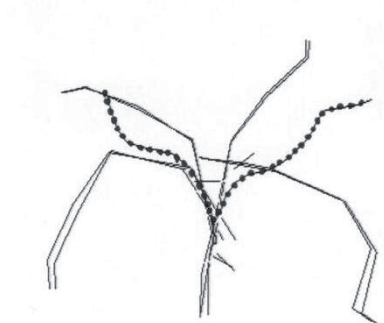


Obrázek 4
Přemet vpřed (KINOVEA)

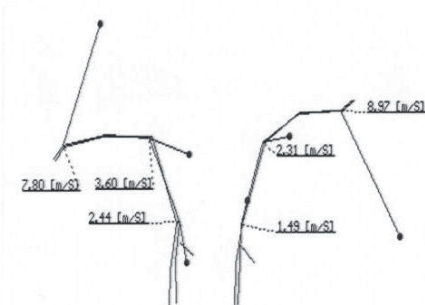
Biomechanická charakteristika fliku vpřed

Základní fyzikální principy, které se uplatňují při provádění fliku vpřed: převedení kinetické energie v horizontální rovině do rotačního pohybu protisměrným účinkem dvojice sil, přenos hybnosti z dolních končetin na trup, momentový účinek otevírání úhlu v kyčelních kloubech vůči místu opory, působení zákona akce a reakce a momentový účinek odrazu paží po průchodu stojem na ruku, zmenšení momentu setrvačnosti těla vůči ose procházející těžištěm v průběhu letové fáze.

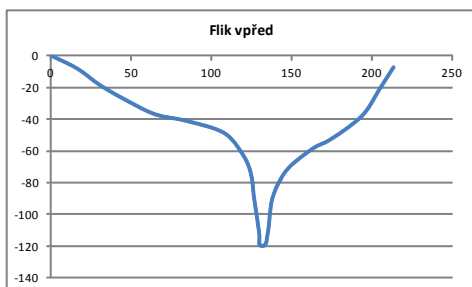
Kinetickou energii získanou rozběhem a náskokem je v okamžiku kontaktu nohou s podložkou uvedeno tělo do otáčivého pohybu vpřed, což je umocněno odrazem snožmo a předklonem trupu, respektive otáčivým účinkem dvojice sil bez významné ztráty horizontální rychlosti. Jak je patrné z kinogramu na obr. 5 jedná se o vysazený náskok do polohy blízké stoju na ruku vysazeně. V dalším textu budeme pro tuto polohu používat název „lomená lavice“, kdy je otáčivý účinek dvojice sil naplňován protisměrným pohybem ramen a boků. O tom, že se jedná skutečně o náskok ze shora (na rozdíl od gymnastické lavice u přemetu vpřed), svědčí poloha ramen nad místem dohmatu a jejich vytrasovaná dráha na kinogramu. Z vektorové analýzy okamžitých rychlostí vybraných bodů na obr. 6 je patrné aktivní otevírání úhlu v kyčelních kloubech po dohmatu paží. Odraz paží má momentový účinek vůči místu opory (síla působí na rameni síly) a doba jeho trvání byla u obou cviků téměř totožná 0,24 s (měřeno systémem KINOVEA). Výstupy z kinematického analyzátoru CMAS jsou svým obsahem a významem kompatibilní s výstupy ze systému KINOVEA. Na obr. 7 je trajektorie ramen velmi podobná trajektorii z obr. 5 (CMAS) a na obr. 8 je poloha „lomené lavice“ v okamžiku dohmatu paží, kdy je v tomto případě úhel mezi dolními končetinami a trupem 103°. Odraz paží má, jak je patrné z vektorové analýzy okamžitých rychlostí zvolených bodů na obr. 6, momentový účinek, který posiluje otáčivý pohyb vpřed spolu se zajištěním dostatečné výšky letové fáze. Míra prohnutí v letové fázi (na rozdíl od přemetu vpřed jsou nohy v paralelním postavení) je příčinou zmenšení momentu setrvačnosti těla vůči ose procházející těžištěm s důsledkem zvýšení úhlové rychlosti otáčivého pohybu těla do bezpečného doskoku.



Obrázek 5
Kinogram fliku vpřed (CMAS)



Obrázek 6
Vektorová analýza fliku vpřed (CMAS)



Obrázek 7
Flik vpřed – trajektorie ramen (KINOVEA)



Obrázek 8
Flik vpřed (KINOVEA)

DISKUSE

Podstatný rozdíl ve zde prezentovaných pohybových strukturách představují polohy „gymnastická lavice“ versus „lomená lavice“, respektive sled pohybových aktů a operací, kterými se gymnastka do příslušné polohy dostane a jak z ní dále pokračuje až do odrazu paží. Téměř přímková trajektorie ramen (viz obr. 1 i obr. 3) v souvislosti s polohou paží vůči podložce v okamžiku dohmatu (viz ostrý úhel mezi pažemi a podložkou na obr. 4) charakterizují funkci gymnastické lavice při provádění přemetu vpřed jako nutného předpokladu pro naplnění akčně reakčních vztahů v rámci odrazu paží. V případě fliku vpřed je z dráhy ramen na obr. 5 i obr. 7 patrný náskok shora provedený vysazením (viz obr. 8 úhel v kyčli a otevřený úhel mezi pažemi a trupem orientovaný téměř kolmo k podložce), kdy s oporou paží o podložku dochází k dynamickému otevření úhlu v kyčelních kloubech. Z uvedeného je zřejmé, že sled pohybových aktů a operací je u obou cviků různý a různé jsou tedy i jejich T.Z.P. Proto nelze očekávat mezi těmito rozdílnými pohybovými strukturami významný transfer učení. Naopak lze považovat z pedagogického hlediska současný nácvik těchto prvků za nevhodný z důvodu rizika interference, zaměňování lomené a gymnastické lavice a jejich postavení vůči podložce. Stoj na rukou je základním gymnastickým tvarem jak pro cvičení

akrobatická, tak na gymnastickém nářadí a v jeho osvojování má prioritu gymnastická lavice. Proto se domníváme, že nácvik fliku vpřed by měl následovat až po stabilizaci gymnastické lavice, respektive přemetu vpřed.

Živčič et al. (2012) se ve své práci zabývají kinematickou analýzou přemetu vpřed na základě snímání 45 kinematických parametrů (30 ve fázi kontaktu rukou s podložkou a odrazu, 7 v letové fázi a 8 ve fázi doskoku). Výsledky této studie slouží jako východiska pro průpravná cvičení podporující osvojení této dovednosti. Dynamický rozvoj vrcholového sportu naléhavě vyžaduje od praxe, aby byla spojována s vědou ve všech oblastech své činnosti. Vrcholných výkonů v soutěži lze dosáhnout pouze na základě tréninkového procesu založeného na nejnovějších vědeckých a teoretických poznatcích (Kolár et al., 2015). Současné sofistikované systémy nám umožňují nahlédnout pod povrch jevů a s časovou prodlevou danou zpracováním a vyhodnocením záznamu rozšiřovat vědecké poznání. Systémy používané v rámci videografické vyšetřovací metody jsou schopny zprostředkovat užitečné informace s minimální časovou prodlevou. Videoanalýzátory typu KINOVEA nedávají zdaleka takové možnosti výstupů jako např. CMAS nebo ARIEL apod., ale poskytují rychle základní kinematické parametry sledované pohybové struktury a jsou použitelné přímo v tréninkovém procesu jako podklad didaktických intervencí. Možnost získat rychle zpětnou vazbu týkající se klíčových parametrů pohybu významně ovlivňuje kvalitu tréninkového procesu (King, 2011). Prostor pro využití videoanalýzy pohybových struktur je velmi široký a je důležité zmínit, že například software KINOVEA je možné bezplatně stáhnout na internetu. Současná videoanalýza již není záležitostí pouze speciálně vybavených pracovišť. Trénink ve sportovní gymnastice je primárně zaměřen na rychlé a efektivní osvojování gymnastických dovedností při respektování základních didaktických principů: od snadnějšího k obtížnějšímu, od jednoduchého ke komplexnímu, od známého k neznámému (Bloom, 1985). Tento proces je možné zefektivnit například používáním operativních videoanalýz v rámci probíhajícího tréninku nebo v blízké návaznosti.

ZÁVĚR

Cílem tohoto příspěvku je upozornit na současné možnosti videoanalýz v rámci kinematických analýz pohybových struktur a na konkrétním příkladu prokázat jejich využitelnost. Kinematické analýzátory pro vědecké účely bývají nákladná zařízení poskytující velké množství dat s vysokou přesností a jejich zpracování je zatíženo časovým faktorem. Pro potřeby tréninkové praxe, především pro okamžité operační analýzy v mnoha případech postačují nízkonákladové videoanalýzační systémy. Komparaci technik přemetu vpřed a fliku vpřed lze provést oběma způsoby, ale v obou případech jsou předpokladem objektivního zhodnocení znalosti z oboru biomechaniky. Na základě rozdílných T.Z.P. lze doporučit oddělený nácvik těchto dovedností, respektive zařadit nácvik fliku vpřed (lomená lavice) až po stabilizaci gymnastické lavice.

LITERATURA

- ARAMPATZIS, A. & BRÜEGGMANN, G. P. (1998). A mathematical high bar-human body model for analyzing and interpreting mechanical-energetic processes on the high bar. *J. Biomech.*, 31, p. 1083–1092.
- APPELT, K., LIBRA, M. & STEJSKALOVÁ, I. (2004). *Základy názvosloví tělesných cvičení*. Praha: Palestra.
- BLOOM, B. S. (1985). *Developing Talent in Young People*. New York: Ballentine Books.
- JANURA, M. & ZAHÁLKA, F. (2004). *Kinematická analýza pohybu člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého.

- KARACSONY, I. & ČUK, I. (2005). *Floor Exercises Methods Ideas Curiosities History*. STD Sangvinčki. Ljubljana.
- KING, M. (2011). Computer simulation modelling in sports biomechanics. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 11, p. 19–22.
- KOLAR, E., PAVLETIČ, M. & VELIČKOVIČ, S. (2015). Importance of biomechanical modelling for technical preparation of a gymnasts. *2nd International scientific congress Slovenian gymnastics federation. Book of proceedings*. M. S. Pavletič and M. B. Pajek (Eds.).
- KRIŠTOFIČ, J. (1996). *Fyzikální aspekty sportovní techniky*. Praha: Karolinum.
- MCGINNIS, P. M. (2005). *Biomechanics of sport and exercise* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- NOVÁK, A. (1970). *Biomechanika tělesných cvičení*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- PRASSAS, S., YUANG-HOO, K. & SANDS, W. A. (2006). Biomechanical research in artistic gymnastics: a review. *Sports Biomech*, 5(2), p. 261–291.
- SCHMIDT, R. A. (1991) *Motor learning and performance. From principles to practice*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- TŮMA, Z. et al. (2004). *Kapitoly o gymnastice*. Praha: ČOS.
- ŽIVČIČ, K. et al. (2012). Biomechanical Evaluation of Exercises for Performing a Forward Handspring – Case Study. *Journal of Human Kinetics*, 34, p. 21–32.
- ŽIVČIČ, K. & OMRČEN, D. (2009). The analysis of the influence of teaching methods on the acquisition of the landing phase in forward handspring. *Science of Gymnastics Journal*, 1(1), p. 21–30.

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

HODNOCENÍ STAVU POHYBOVÉHO APARÁTU U TRIATLONISTŮ*

EVALUATION OF MUSCULOSKELETAL SYSTEM BY TRIATHLETES

PETR SOUKUP¹, LENKA KOVÁŘOVÁ²

¹ Katedra fyzioterapie

² Laboratoř sportovní motoriky

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Cílem byla diagnostika aktuálního stavu pohybového aparátu pomocí komplexního kineziologického vyšetření u triatlonistů a stanovení typického držení těla pro tento sport.

Výzkumný soubor byl složen z českých reprezentantů v krátkém triatlonu a sportovců zařazených do SCM, celkem 60 triatlonistů (36 mužů a 24 žen) ve věku 16–31 let rozdělených dle výkonnosti do tří skupin.

K vyšetření pohybového aparátu bylo využito kineziologického rozboru. Pro statistické zpracování dat jsme využili metodu nepárového t-testu při analýze rozdílů mezi pohlavím a analýzu rozptylu (ANOVA) pro analýzu mezi třemi výkonnostními skupinami. Pro zjištění vztahů mezi výsledky v jednotlivých testech jsme použili Pearsonův korelační koeficient, resp. korelační matici. Pro přehledné znázornění všech vztahů jsme využili dendrogram.

Z výzkumu vyplývá, že v triatlonu nevznikají výraznější dysbalance mezi pravou a levou polovinou těla ($p < 0,05$). Horní i dolní končetiny jsou zatěžovány rovnoměrně a nedochází mezi nimi k statisticky významným rozdílům ($p < 0,05$). Kombinace tří odlišných sportů se projevuje i v celkovém držení těla. Držení těla triatlonistů (především horní polovina) je velmi podobné plavcům s typicky přetíženými dolními končetinami podobné pro cyklisty a běžce.

Mezi jednotlivými výkonnostními skupinami triatlonistů v oblasti pohybového aparátu jsme nenalezli statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$), avšak mezi pohlavími již byly rozdíly výrazné především v oblasti hypermobility a zkrácených svalů.

Klíčová slova: triatlon, držení těla, dysbalance, kineziologický rozbor, dendrogram

ABSTRACT

The main aim was the diagnostics of the current condition of the complex kinesiological examination of musculoskeletal system in elite performance triathletes and establish the typical postural characteristics of athletes related to the sport of triathlon.

* Tento článek vznikl v rámci programu rozvoje vědního oboru UK FTVS č. P39: Společenskovědní aspekty zkoumání lidského pohybu.

We used for screening body musculoskeletal assessment. For the gender differentiation we used non-paired T-Test and for performance variability within the 3 levels we have used ANOVA differential analysis. Pearson's correlation quotient was used for the calculation of the dependence of certain relationships. Dendrogram was used for clearer data interpretation.

The testing outcome of this group we can claim that athletes engaged in triathlon did demonstrate imbalances between the left and right part of the body ($p < 0.05$). We found balance between upper and lower extremities ($p < 0.05$). The combination of 3 different disciplines affects the postural characteristics of each athlete. We found that the upper body in triathletes resembles more to swimmers and slightly overused lower extremities due to the demands of cycling and running.

We didn't find any statistically significant differences ($p < 0.05$) among the groups with different performance levels but on the other hand inter-gender differences were large, especially to joint range of motion and muscle flexibility.

Key words: triathlon, posture regarding, imbalances, musculoskeletal assessment, dendrogram

ÚVOD

Triatlon, stejně jako ostatní vytrvalostní víceboje, je charakterizován kombinací několika sportů bezprostředně na sebe navazujících s mimořádnými požadavky na vytrvalostní schopnosti jedince a zároveň na dokonalé technicko-taktické zvládnutí jednotlivých disciplín (Kovářová, 2012).

Sportovní výkon je v triatlonu ovlivněn hned několika faktory – sociálními, vnějšími, tréninkovými, psychologickými, fyzickými, genetickými, výživou a zdravotním stavem (Formánek a Horčic, 2003). Z hlediska zdravotního stavu je vhodné se pravidelně věnovat odstranění rizik vznikajících v důsledku přetížení, špatné kompenzace či podcenění regenerace.

Plavci na elitní úrovni týdně absolvují okolo 30–50 km, což představuje vysoké množství monotónních cyklických pohybů, což v roční sumaci představuje přibližně 1 000 000 záběrů (O'Donnell, Bowen a Fossati, 2005). Množství zranění v plavání je relativně nízké, přibližně 2,2 zranění na 1000 obyvatel (Mitchell, 2014). Akutní zranění v plavání jsou poměrně vzácná (bezkontaktní sport). Většina plaveckých zranění je chronické povahy a vznikají v důsledku opakovaných mikrotraumat nebo přetížení (Mitchell, 2014). Nejčastěji se setkáváme u plavců s poraněním ramenního pletence. McMaster, Roberts a Stoddard (1998) prokázal, že 35 % elitních olympijských plavců zažilo bolest ramene, které jim bránila účinně trénovat. Mitchell (2014) uvádí až 60 % a Tovin (2006) 27–87 %. Konkrétní diagnózy, které se pravidelně vyskytují, jsou primární subakromiální impingment, sekundární subakromiální impingment, nestabilita v glenohumerálním kloubu, biceps tendinitis, syndrom rotátorové manžety, bolest subakromiální burzy. Krom ramenního kloubu však bývá postižena i krční páteř (cephalgie), loketní kloub (laterální epikondylitida), hrudní páteř (Thoracic Outlet Syndrome), bederní páteř v důsledku hyperextenze při plaveckém způsobu motýlek, SI blokády, spondylolizéza, tendinitida kyčelního kloubu, koxitida, koxalgie, zánět lig. collaterale mediale, patelo-femorální syndrom, poškození mediálního menisku a nestabilita kolenního kloubu (Solomon, 2010; Mitchell, 2014).

U cyklistů můžeme rozdělit problémy spojené s bolestí pohybového aparátu do dvou skupin. Úrazy způsobené pádovým mechanismem a chronické přetěžování pohybového aparátu.

Úrazy způsobené pádem mají často komplikovanější následky a jejich podrobným výčtem se zabýval Nosek (2014). Dle Burta (2014) cyklisté trpí nejčastěji problémy s koleny (zkrácení m. quadriceps femoris, patellar tendinitis, „spring knee“, chondropatii, hypertonus adduktorů kyčelního kloubu, plica syndrom, zánět medial patellar femoral ligaments (MPFL), tendinitida, bursitida v pes anserinus, zkrácení či dysbalance v zadní části stehenních svalů, tendinitis m. biceps femoris, bursitida i zánět iliotibiálního traktu, popliteus tendinitis), bederní (lumbalgie, VAS) a krční páteří (cephalgie, CC-syndrom, CB-syndrom). Pravidelně se však setkáváme i s problémy v oblasti očí (poškození rohovky), ramenního pletence (hypestezie, CB-syndrom), paží a prstů na ruce (radikulární syndrom, úžinový syndrom n. ulnaris a n. medialis), genitálií (hypestezie u mužů či problémy s erekcí, dysurie je typická více pro ženy, prostatitis, crotchitis, syndrom m. piriformis), kyčelních kloubů (koxalgie, zkrácení m. iliopsoas, slabost, pálení či bolest v důsledku zúžení iliakální tepny), Achillových šlach (tendinitida Achillovy šlachy, tendinóza Achillovy šlachy, ruptura Achillovy šlachy) a chodidla (hypestezie, parestezie, křeče, mortonova neuralgie).

Běžecká zranění mají nejčastěji kořeny ve svalové nerovnováze. Bolesti tedy vyplývají zpočátku pouze z nerovnoměrného svalového napětí (funkční porucha). Pokud funkční porucha trvá dlouho, může vyústit v poruchu strukturální (Mostecká, 2010). Roční výskyt běžeckých úrazů je mezi 37 % a 56 % (Enke a Gallas, 2012). Nejčastěji poraněné jsou u běžců samozřejmě dolní končetiny. Pribut (2004) uvádí konkrétní zranění v tomto pořadí: kolenní (poškození chrupavek, menisků, collateralních a křížových kolenních vazů, syndrom běžeckého kolene neboli patellofemoral pain syndrome, bursitida – pes anserine bursitis, Bakerova cysta, chondromalacia patella, ITBS, artróza, luxace patelly) a hlezenní klouby (subluxace, luxace), lýtka, Achillovy šlachy (tendinitida Achillovy šlachy, ruptura Achillovy šlachy, zhmoždění Achillovy šlachy, svalová poranění m. triceps surae, pronace taku a subtalárního kloubu), mediální oblast holenních kostí (chronický kompartment syndrom, periostitida, medial tibial stress syndrome neboli shin splints, peritendinitis, únavová zlomenina tibie či fibuly, svalové trhliny m. triceps surae), paty, chodidla (plantární fascitis, metatarzalgie, fraktura calcanea, únavová zlomenina zánártních kůstek, parestézie, pes cavus, pes planus, kladívkové prsty, černé nehty – palec, ukazováček, únavová zlomenina metatarzů, puchýře, otlačení) a dolní část zad (ischias, lumbosacral strain, spinální stenóza, kompresní fraktura, spondylolistéza, lumbalgie, VAS, artróza, sakrální únavová zlomenina). Při kompletizaci tohoto výčtu můžeme doplnit oblast hlavy (cephalgie, CC-syndrom, CB-syndrom, úpal, úžeh, CMP), pánve (osteitis pubis), kyčelního kloubu (koxalgie, burzitida kyčelního kloubu, únavová zlomenina femuru, osteoartróza, syndrom m. piriformis) a stehna (natažení zadních stehenních svalů, syndrom m. piriformis, syndrom iliotibiálního traktu, mikrotrhliny v adduktorech, křeče).

Z rešerše zahraničních materiálů (Bochner, 2014; Burns, Keenan a Redmond, 2003; Collins, 1989; Egermann, 2003; Gosling, 2010; Imbernón, Cejuela a Montalvo, 2011; Korkia, Tunstall-Pedoe a Muffulli, 1994; Manninen a Kallinem, 1996; McHardy, 2006; Migliorini, 2000 a 2011; O'Toole, 1989; Totten, O'Toole a Hiller, 2011; Tuite, 2010;

Villavicencio, 2006; Vleck a Garbutt, 1998; Vleck, 2010 a 2013) vyplývá, že triatlonisté mají větší výskyt zranění než specialisté v jednotlivých sportech. Důvody jsou vyšší množství odtrénovaných hodin, horší technika pohybu a materiální vybavení (Villavicencio, 2006; Tuite, 2010). Tělo triatlonisty se postupně přizpůsobilo třem odlišným sportům, z nichž každý má svá specifika (Hellemans, 2011). Triatlonisté již vytvořili specifický somatotyp – mezityp mezi plavci, cyklisty a běžci na střední a dlouhé tratě (Formánek a Horčic, 2003). Prevence úrazů je založena především na zvládnutí správné techniky všech disciplín, vhodném sestavení tréninkového cyklu, strukturálním složení těla, výběru vhodného povrchu běžeckého terénu, zvládnutí biomechaniky mezi přechodovými fázemi triatlonu a vhodnosti technického vybavení (Migliorini, 2000 a 2011).

I přesto, že se výzkumy zabývající se diagnostikou nejčastějších typů zranění pohybového aparátu sportovců, jejich nejčastějšími zraněními a následnou ideální kompenzací dysbalancí u triatlonistů (případně plavců, cyklistů a běžců) v zahraničí i u nás existují, jsou výsledky stále v obecné rovině. Konkrétně diagnostice pohybového aparátu se zacílením na nejvíce přetížené oblasti u triatlonistů se v České republice zatím podrobněji nikdo nevěnoval.

Hlavním cílem byla diagnostika aktuálního stavu pohybového aparátu pomocí komplexního kineziologického vyšetření u vrcholových triatlonistů zařazených do SCM a reprezentace ČR. Dále pak na základě analýzy získaných dat vyvození určitých závěrů vztahujících se specificky na triatlonisty s cílem stanovit typické držení těla pro tento sport.

METODIKA

Výzkumný soubor

Byl složen z českých reprezentantů v krátkém (případně sprint) triatlonu a sportovců zařazených do SCM, celkem 60 triatlonistů (36 mužů a 24 žen) ve věku 16–31 let. Triatlonisty jsme rozdělili dle výkonnosti do tří skupin (tabulka 1).

Tabulka 1
Rozdělení triatlonistů do skupin

Skupiny	Kritéria	Počet
1. skupina	Medailisté z MČR a pravidelní účastníci ME a MS	23
2. skupina	Umístění do 10. místa v Českém poháru	19
3. skupina	Umístění 10.–20. místo v Českém poháru	18

Organizace výzkumu

Testování proběhlo v rámci diagnostiky reprezentačního výběru a SCM. Byly dodrženy standardizované podmínky, testování provedl vždy stejný fyzioterapeut. V rámci anamnézy byl zjišťován počet tréninkových hodin a délka sportovní kariéry.

Výzkum byl realizován v rámci řešení diplomové práce s názvem Analýza kineziologických rozborů u triatlonistů (Soukup, 2015).

Výzkumné nástroje

Kineziologický rozbor obsahoval anamnézu, antropometrii, vyšetření stoje a chůze, palpační vyšetření, vyšetření pohybových stereotypů, zkrácených svalů, hypermobility a neurologické vyšetření.

Statistické zpracování dat

Pro analýzu rozdílů mezi pohlavím jsme využili metodu nepárového t-testu a pro ověření vztahů mezi třemi výkonnostními skupinami analýzu rozptylu (ANOVA). Pro zjištění vztahů mezi výsledky v jednotlivých testech jsme použili Pearsonův korelační koeficient, resp. korelační matici, pro přehledné znázornění všech vztahů pak dendrogram. Pro analýzu dat jsme použili statistický program SPSS 22.

Přestože neexistují normy na kvalitu svalového tonu a palpace, jsou získané údaje subjektivní, avšak pro klinické účely směrodatné. Pro účely naší práce však bylo potřeba v praxi běžně používané normy přeskálovat a z třech (tabulka 2) na pět hodnot (tabulka 3) pro zjemnění hodnotící škály. Konkrétně při vyšetření zkrácených svalů dle Jandy jsme využili znaménka + (plus) nebo – (mínus). Tato znaménka použil i Janda v případě svalu ukazujícího přechodné hodnoty.

Tabulka 2

Hodnocení svalového zkrácení dle Jandy (Janda, 2004)

Janda – zkrácené svaly	
Hodnoty	Význam
0	Nejde o zkrácení
1	Malé zkrácení
2	Velké zkrácení

Tabulka 3

Hodnocení svalového zkrácení upravené pro statistické zpracování dat

Úprava škály pro potřeby statistického zpracování dat – zkrácené svaly	
Hodnoty	Význam
1	Nejde o zkrácení
2	Nejde o zkrácení, ale sval je hypertonní či obsahující TrP
3	Malé zkrácení
4	Střední zkrácení
5	Velké zkrácení

VÝSLEDKY

Při hledání rozdílů z pohledu hypermobility, svalových zkrácení a pohybových stereotypů v souvislosti s pohlavím sportovců jsme našli statisticky významný rozdíl u hypermobility loketního kloubu P a L ($p = 0,005$), hypermobility kyčelního kloubu P a L ($p = 0,000$) a hypermobility kolenního kloubu P a L ($p = 0,000$), kdy větší rozsah pohybu v kloubu měly ženy. Naopak vyšší svalové zkrácení bylo u mužů v předním stehenním svalu L ($p = 0,040$), napínači stehenní povázky L ($p = 0,002$) a P ($p = 0,004$) a bedrokyčelním svalu P ($p = 0,039$) a L ($p = 0,048$). Hypermobilita je vyšší u žen a svalové zkrácení u mužů.

Při posouzení pohybového aparátu se nepotvrdily rozdíly mezi jednotlivými výkonnostními skupinami a z výsledků se zdá, že výkonnost, délka kariéry triatlonisty ani množství TJ nemá vliv na pohybový aparát z hlediska zkrácení svalů, hypermobilních kloubů, pohybových stereotypů, laterality, plochonoží a základních antropometrických vyšetření. Jediný statisticky významný rozdíl byl nalezen u hypermobility prstů pravé i levé ruky ($p = 0,016$).

Byla nalezena signifikantní korelace ve vztahu výkonnost sportovce a počet tréninkových hodin ($r = -0,417$). Vyšší výkonnost tedy souvisí s nutností vyššího množství odtrénovaných TJ týdně.

Dále se velmi často vyskytovala signifikantní korelace mezi pravým a levým segmentem. Například u hypermobility loketního kloubu, zápěstí, prstů na ruku, kyčelního a kolenního kloubu ($r = 1$). U zkrácených svalů se našla vysoká signifikantní korelace u lýtkových svalů ($r = 0,971$), předních stehenních svalů ($r = 0,964$), napínačů stehenní povázky ($r = 0,985$), prsních svalů ($r = 0,984$) a trapézových svalů ($r = 0,881$). Opět je tedy velice pravděpodobné oboustranné zkrácení. Na základě těchto výsledků můžeme usuzovat na symetrické zatížení pohybového aparátu sportovce.

Pro přehledné znázornění všech vztahů jsme dále použili dendrogram (graf 1). Graf 1 poukazuje na blízkost vztahů mezi zkrácenými svaly, hypermobilními klouby a stereotypem dřepu. Opět potvrdil velkou souvislost mezi pravou a levou polovinou těla.



Graf 1
Dendrogram kineziologických rozborů

Z výsledků analýzy dále vyplývají nejčastější patologie pohybového aparátu triatlonistů (obrázek 1): snížená příčná klenba, valgózní postavení hlezenních kloubů, chronické přetížení v oblasti m. triceps surae (především m. gastrocnemius), m. tensor fasciae latae a m. quadriceps femoris (oslabení vastus medialis m. quadriceps femoris, přetížení vastus lateralis a rectus m. quadriceps femoris), zkrácení m. iliopsoas a m. quadriceps femoris (vastus lateralis a rectus m. quadriceps femoris), nedostatečná aktivace m. gluteus medius, chronické přetížení m. piriformis, zvýšená aktivita povrchového břišního svalstva m. rectus abdominis oproti HSSP, chronické přetížení m. erector spinae a nestabilita v oblasti Th/Lp, zvýšená hrudní kyfóza, zkrácení dolní a střední části m. pectoralis major, oslabené dolní fixátory lopatek, oboustranná hypermobilita ramenního kloubu, chronické přetížení horní části m. trapezius, protrakční držení ramen a hlavy.

DISKUSE

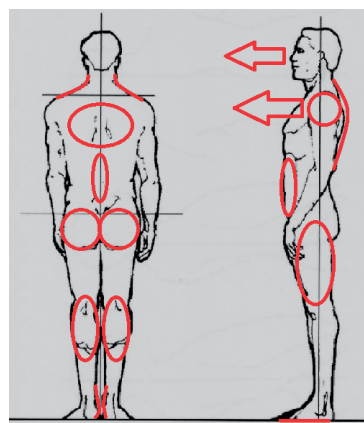
Dle výsledků se přikláníme k tvrzení Miglioriniho (2011), který uvádí, že víme hodně o plavání, jízdě na kole a běhu, ale v kombinaci těchto tří disciplín jsou již informace dosti zkreslené či nepotvrzené. Informace o některých oblastech triatlону jsou oproti specialistům v jednotlivých sportech minimální nebo žádné. Příkladem může být absence informací o typickém držení těla triatlonisty.

Odborníci (např. Villavicencio, 2006; Tuite, 2010) se shodují na vyšším výskytu zranění u triatlonistů oproti specialistům v jednotlivých sportech ze tří důvodů: Triatlonisté trénují více hodin týdně než specialisté v jednotlivých sportech. Mají horší techniku jednotlivých sportů a méně kvalitní materiální vybavení. S prvními dvěma body souhlasíme, ale v případě třetího tak jednoznačně souhlasit nemůžeme. Nespatřujeme výraznější materiální rozdíly ve vybavení triatlonistů a specialistů, resp. jejich vztah k problémům pohybového aparátu. Výzkumy k této problematice jsme v jiných publikacích nenalezli.

Na základě výsledků porovnávajících mužskou a ženskou triatlonovou populaci se potvrdil všeobecně uznávaný úzus, že ženy jsou více hypermobilní a mají nižší množství zkrácených svalů než mužská populace. U ženské populace byl rozsah pohybu celkově zvýšen ve většině segmentů, a proto zde můžeme hovořit o konstituční hypermobilitě, se kterou se setkáváme běžně i u nesportující ženské populace.

Řada zahraničních autorů, především Migliorini (2000), Burns, Keenan a Redmond (2003), Egermann et al. (2003), Tuite (2010), Migliorini (2011) a Vleck et al. (2013) považuje za nejčastější oblasti zranění u triatlonistů kolena, kotník – chodidlo a na třetím místě dolní část zad v tomto pořadí.

Dle našeho názoru je u triatlonistů nejčastějším zraněním medial-tibial stress syndrome (zánět okostic). Z trenérské praxe vyplývá, že při zintenzivnění běžeckých tréninků u začínajících triatlonistů, především na běžecké dráze atletického stadionu,



Obrázek 1

Znázornění nejčastějších patologií triatlonistů

počet těchto diagnóz prudce stoupá. Přesto její incidenci Pešková (2011) uvádí pouze 10–20 %, což však praxe popírá. Z našeho výzkumu dále vyplývá, že k již prezentovaným zraněním ostatních autorů musíme přidat i bolesti Achillových šlach, ramenních kloubů a únavové zlomeniny.

ZÁVĚR

Při triatlonu nevznikají jednostranná přetížení. Neexistují významné rozdíly v konkrétních parametrech kineziologických rozborů v závislosti na výkonnosti triatlonistů, délce jejich kariéry a tréninkovém objemu. Dále neexistují významné rozdíly v konkrétních parametrech kineziologických rozborů diagnostikující dysbalance horních ani dolních končetin.

Naopak existují významné rozdíly v kineziologických rozbozech mezi ženami a muži. Nalezli jsme statisticky významný rozdíl u hypermobility loketního kloubu P a L ($p = 0,005$), hypermobility kyčelního kloubu P a L ($p = 0,000$) a hypermobility kolenního kloubu P a L ($p = 0,000$), kdy větší rozsah pohybu v kloubu měly ženy. Větší svalové zkrácení bylo u mužů v předním stehenním svalu L ($p = 0,040$), napínači stehenní povázky L ($p = 0,002$) a P ($p = 0,004$) a bedrokyčelním svalu P ($p = 0,039$) a L ($p = 0,048$).

Triatlon je sport, který kombinuje plavání, cyklistiku a běh. To se projevuje i v celkovém držení těla. Zjednodušeně můžeme říci, že triatlonisté mají držení těla (především horní polovinu) podobné plavcům s typickými znaky přetížení dolních končetin pro cyklisty a běžce.

LITERATURA

- BOCHNER, M. *Prepare to compete running/multisport injury prevention clinics* [online]. 21.1.2014 [cit. 2015-18-03]. Dostupné z: <http://www.slideshare.net/MBoc/prevention-prehab-and-performance-triathlon-running-injury-clinic>.
- BURNS, J., KEENAN, A. and REDMOND, A. Factors associated with triathlon-related overuse injuries. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* [online]. 2003. [cit. 2014-7-12]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: <http://www.jospt.org/doi/pdfplus/10.2519/jospt.2003.33.4.177>.
- BURT, P. (2014). *Bike fit – optimise your bike position for high performance and injury avoidance*. 1. ed. London: Bloomsbury Publishing Plc. ISBN 978-1-4081-9030-2.
- COLLINS, K. et al. Overuse injuries in triathlete's – A study of the 1986 Seafair Triathlon. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 1989, 675–680 [cit. 2014-21-12]. ISSN 1552-3365. Dostupné z: <http://ajs.sagepub.com/content/17/5/675.short>.
- EGERMANN, M. et al. Analysis of injuries in long-distance triathletes. *International Journal of Sports Medicine* [online]. 2003, Vol. 24 Issue 4. p. 271–276 6p. [cit. 2014-30-07]. ISSN 0172-4622. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12784169>.
- ENKE, R. C. and GALLAS, J. E. Diagnosis, treatment and prevention of common running injuries. *Journal of clinical outcomes management* [online]. 2/2012. Vol. 19, No. 2. p. 86-94. [cit. 2015-17-01]. ISSN 1079-6533. Dostupné z: http://www.turner-white.com/memberfile.php?PubCode=jcom_feb12_running.pdf.
- FORMÁNEK, J. a HORČIC, J. (2003). *Triatlon*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2003. ISBN 80-7033-567-X.
- GOSLING, C. et al. A profile of injuries in athletes seeking treatment during a triathlon race series. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2010, 1007-1014 [cit. 2014-30-11]. ISSN 1552-3365. Dostupné z: <http://ajs.sagepub.com/content/38/5/1007.full>.
- HELLEMANS, I. *Triathlon NZ policy on body composition and weight management in carded triathletes* [online]. 1/2011 [2015-14-03]. Dostupné z: <http://triathlon.kiwi/Body%20Composition%20Policy%20Tri%20NZ-1%202010.pdf>.

- IMBERNÓN, A., CEJUELA, R. a MONTALVO, Z. Analysis of injuries produced in olympic triathlon. *Proceedings of I World Conference of Science in Triathlon* [online]. 2011 [cit. 2015-14-03]. ISBN 978-84-694-1839-0. Dostupné z: http://www.triathlon.org/uploads/docs/Proceedings_I_World_Conference_of_Science_in_Triathlon.pdf.
- KORKIA, P. K., TUNSTALL-PEDOE, D. S. and MUFFULLI, N. An epidemiological investigation of training and injury patterns in British triathletes. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 1994, 191-196. [cit. 2014-21-12]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1332066/>.
- KOVÁŘOVÁ, L. (2012). *K identifikaci předpokladů v triatlonu*. 1. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-24621241.
- MANNINEN, J. and KALLINEN, M. Low back pain and other overuse injuries in a group of Japanese triathletes. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 1996. [cit. 2014-10-12]. ISSN 1473-0480. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/content/30/2/134.short>.
- McHARDY, A. et al. Triathlon injuries: A review of the literature and discussion of potential injury mechanisms. *Clinical Chiropractic* [online]. 2006, 129–138. [cit. 2014-30-07]. ISSN 1479-2354. Dostupné z: <http://www.researchonline.mq.edu.au/vital/access/manager/Repository/mq:1550>
- McMASTER, W. C., ROBERTS, A. and STODDAD, T. A correlation between shoulder laxity and interfering pain in competitive swimmers. *The American journal of sports medicine* [online]. 1998, vol. 26, No. 1. p. 83–86 [cit. 2014-29-12]. ISSN 0363-5465. Dostupné z: http://www.udel.edu/PT/PT%20Clinical%20Services/journalclub/sojc/05_06/oct05/laxandpain.pdf.
- MIGLIORINI, S. The triathlon: Acute and overuse injuries. *Journal of sports traumatology and related research* [online]. 2000, 22(4), 186–195 [cit. 2014-17-12]. ISSN 1592-3894. Dostupné z: http://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds%5B%5D=citjournalarticle_75707_38.
- MIGLIORINI, S. Risk factors and injury mechanism in Triathlon. *Journal of human sport & Exercise* [online]. 2011, 309–314. [cit. 2014-30-07]. ISSN 1988-5202. Dostupné z: <http://www.jhse.ua.es/jhse/article/view/224/339>.
- MITCHELL, T. *In the swim – prevention and treatment of swimming injuries* [online]. 2014. [2015-02-01]. Dostupné z: <http://www.working-well.org/articles/pdf/Swimming.pdf>.
- MOSTECKÁ, D. 9 nejčastějších zranění začátečníků. *běhej.com* [online]. 2013, 10, str. 44-47 [cit. 2015-14-01]. ISSN 1803-599X. Dostupné z: <https://cs.publerto.com/reader/30972>.
- NOSEK, J. *Úrazy v cyklistice* [online]. Jilemnice, 2014 [cit. 2014-26-11]. Dostupné z: <http://vos.mills.cz/assets/vos/vos-absolventske-prace-2014-DZZ/AP14DZZKS-Nosek.pdf>. Absolventská práce na Vyšší odborná škola, střední škola, jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky a základní škola MILLS, s. r. o., vedoucí práce Monika Středová.
- O'DONNELL, C. J., BOWEN, J. and FOSSATI, J. Identifying and managing shoulder pain in competitive swimmers – How to minimize training flaws and other risks. *The physician and sportsmedicine* [online]. 9/2005, vol 33, no 9 [cit. 2014-29-12]. ISSN 0091-3847. Dostupné z: http://www.chiro.org/LINKS/FULL/Identifying_and_Managing_Shoulder_Pain_in_Competitive_Swimmers.pdf.
- O'TOOLE, M. et al. Overuse injuries in ultraendurance triathletes. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 1989, 514-518 [cit. 2014-10-12]. ISSN 1552-3365. Dostupné z: http://www.researchgate.net/publication/20365724_Overuse_injuries_in_ultraendurance_triathletes
- PEŠKOVÁ, L. (2011). *Výbrané bolestivé syndromy bérce u sportovců*. Bakalářská práce. Praha: 2. LF UK.
- PRIBUT, S. M. A quick look at running injuries. *Podiatry management* [online]. 1/2004, 57–68, [cit. 2015-17-01]. ISSN 0744-3528. Dostupné z: <http://www.drpribut.com/sports/pributruna.pdf>.
- SOLOMON, D. J. *Swimming injuries* [online]. 2010 [2015-02-01]. Dostupné z: http://www.stopsportsinjuries.org/files/pdf/AOSSM_Swimming.pdf.
- SOUKUP, P. (2015). *Analýza kineziologických rozborů u triatlonistů*. Diplomová práce. Praha: UK FTVS.
- TOTTEN, J. E., O'TOOLE, M. L. a HILLER, W. D. B. *Chondromalacia patella in triathletes* [online]. 2011 [2015-14-03]. Dostupné z: http://www.triathlon.org/uploads/docs/Proceedings_I_World_Conference_of_Science_in_Triathlon.pdf.

- TOVIN, B. J. Prevention and treatment of swimmer's shoulder. *North American journal of sports physical therapy* [online]. 11/2006, 1(4), p. 166–175. [2015-02-01]. ISSN 1558-6162.
Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953356/>.
- TUITE, M. J. Imaging of triathlon injuries. *Radiologic Clinics of North America* [online]. 2010, 1125–1135, [cit. 2014-30-07]. ISSN 0033-8389. Dostupné z: https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CDwQFjAD&url=http%3A%2F%2Ffiles.mrapolinario.webnode.com%2F200000360-3_dad43f231%2FImaging%2520of%2520Triathlon.pdf&ei=2EaRVJjPO8nnUqvgeAI&usg=AFQjCNE_rfnzuhm8oRU6ATIPIdaY6c3HNUA.
- VILLAVICENCIO, A. T. et al. Back and neck pain in triathletes. *Neurosurgical Focus*. [online]. 10/2006, [cit. 2014-12-12]. ISSN 1092-0684. Dostupné z: https://www.bnasurg.com/downloads/neurosurgical_focus.pdf
- VLECK, V. E. and GARBUTT, B. Injury and training characteristics of male elite, development squad, and club triathletes. *International Journal of Sports Medicine* [online]. 1998, 19(1), 38–42 [cit. 2014-12-12]. ISSN 0172-4622. Dostupné z: <http://europepmc.org/abstract/MED/9506798>.
- VLECK, V. (2010) *Triathlete training and injury analysis: an investigation in British National Squad and age-group triathletes*. 1st ed. Saarbrücken: Verlag Dr Müller, Germany. ISBN 978-3639212051.
- VLECK, V. E. et al. Triathlon event distance specialization: training and injury effects. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2010, 24(1), 30–36. [cit. 2014-30-07]. ISSN 1533-4295. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20042924>.
- VLECK, V. E. et al. Triathlon Injury – An update. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie* [online]. 2013, 61 (3), 10–16, [cit. 2014-30-07]. ISSN 1422-0644. Dostupné z: http://www.sgsm.ch/fileadmin/user_upload/Zeitschrift/61-2013-3/03-2013_2_Vleck.pdf.

Mgr. Lenka Kovářová, Ph.D., MBA

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

e-mail: lkovarova@ftvs.cuni.cz

DYNAMIC OF VOLATILITY SPORTS RESULT CHANGES IN 50 KM RACE-WALKING

MONIKA NAWROCKA, AGNIESZKA DYGACZ,
RAFAŁ STACHOWSKI

The Jerzy Kukuczka Academy of Physical Education in Katowice

ABSTRACT

BACKGROUND: Race walking belongs to athletics as a strength discipline. Athletes are obliged to increased physical activity and mental health. Especially important is the psychological factor involved in sport. Through the concept can be understood as the process of regulation of thoughts and behaviors associated with sport athlete.

OBJECTIVE: Development of research in sport has shown that making mathematical modeling and statistics is an efficient and effective tool for predicting the progress of athletes. Provides information about the dynamics of variability athletic performance in different time periods.

METHODS: Research was done using conventional measures of position. In order to assess the level of sports performance was applied model of linear regression and nonlinear. The results and the input data are presented in tables and graphs. Sports prediction tool was multidimensional regression function enables description of relationships that exist between the predictor variables and the dependent variable.

RESULTS: The highest growth rate improvement sport results recorded in years: 1951–1952 (4.5–4.7%), 1993 (4.2%) 1999 (3.1%), 2008 (3%) and 2012 (2.8%). Indexation based on a variable showed an increase time of 10.3%. Has been found that a linear function of the trend was very well matched to empirical data, since only 17% (average 1–10 places), volatility of sports has not been elucidated the function of the trend.

CONCLUSIONS: Results of sports the world's leading men (1–10) improved within 70 years. The best results are based on linear and non-linear models were recorded in the period the Olympic Games. This means that the greatest emphasis on the result of sporting emphasis is in particular during the largest sporting event.

Key words: race walking, stochastic modelling, indexation

INTRODUCTION

Race walking as an individual discipline characterised by quantifiability vulnerable to any statistical analysis. Sports results have a statistical quantitative characteristics, a completed or recalculated sets of possible values (Socha and Ważny, 1986). Such features are defined as discrete or can have each of values from a specific range of numeric (even infinite), and then these are called continuous variables (Sokołowski et al., 2008). In addition sport results can be modeled using by regression function linear and nonlinear to obtain the prediction and assess of the development performance.

First time race walking on distance 50 km was played at the Olympic Games in 1932 in Los Angeles. The winner was Briton Thomas Greek finished with the time 04:50:10. According to the world's sport results 50 km race walking from letter IAAF of 2015 years the best result was 3:34:38 achieved by a Slovak Matej Toth. It means shorter times over the distance of 1:15:22 and an improvement of 26% compared to the debut performance Briton.

The work includes two stages of research relating to the analysis of sport results on the distance 50 km the world's leading race walkers over the years 1946–2015 and assess dynamics of volatility. Development of research in race walking has shown that making mathematical modeling and statistics is an efficient and effective tool for predicting and assessment the progress of athletes. **Provides information about the dynamics** of variability athletic performance in different time periods. **Analyses were performed** for comparative purposes and to determine the dynamics volatility of sport during 70 years.

Part of analysis dynamics of variability contains selected results for monograph Maszczyk (2013), Kisiel and Mirek (2010), databases IAAF and vintages ATSF. Created function of time (1946–2015). The overall aim was to determine the strength and direction of the dynamics of the volatility men's results in the analyzed period, a comparison of empirical data and assess the development of men's sports results 50 km race walking with linear and non-linear trends.

Explication of research issues implies to formulate the following research questions:

- What is direction of trend and dynamics of changes in average the world's best sport results in 50 km race walking?
- Which time was the best and the worst sport result?
- Which years were the biggest decreases and increases sport result in 50 km race walking?

METHODS

The research material consisted sport results men in race walking for 50 km. The research period covered the years 1946–2015. Material is derived from the athletes database acquired from the website of the International Athletics Federation (IAAF) and ATFS vintages – Athletics Statisticians (International Annual Athletic). Complement the results compiled using the work of Iskra (2012) and Brant and Wasko (2012).

Before analytical process has been standardization of all times in race walking 50 km. The results and input data are presented in tables and graphs. Was designated the optimal set of independent variables using linear and nonlinear regression analysis (Luszniewicz and Słaby, 1990). Application of regression models allows the description of compounds that occur between the predictor variables and the dependent variable which may be the sports result (Ryguła, 2004). Such a variable in this research was the result of sporty men's 50 km expressed as a variable measured on a scale of strong (quotient). Most important feature of regression process is stochastic modeling (Wojna, 2007). Occurs when the correlation between variables and change one of them changes the distribution in other variables. It stands out variables regressions with two,

three, four or even more variables. Linear regression model calculated by least squares of the form (Hellwing, 1967):

$$y = a_0 + a_1 t + x$$

Parameter estimation least squares method executes the measure coefficient of determination R^2 :

$$R^2 = 1 - \varphi^2 \quad \varphi^2 = \frac{\sum (Y_i - Y_E)^2}{\sum (Y_i - \overline{Y})^2}$$

φ^2 – taper factor
 Y_i – theoretical value
 Y_E – empirical value

In contrast, nonlinear model can take the form of type: logarithmic, power and exponential.

y – endogenous variable

x – exogenous variables

$$y = b_0 x_1^{b_1} x_2^{b_2} \dots x_k^{b_k}$$

This nonlinear model takes the form of a power law. Flexibility endogenous variable relative exogenous variables is constant.

$$y = b_0 + b_1 \log x$$

Another is the logarithmic model. This type of model indicates that the growth of the exogenous variables accompanied get smaller increments endogenous variable.

$$y = b_0 b_1^x$$

Last form is the exponential model. Unconsolidated growth of exogenous variables correspond to the increasingly increments endogenous variable.

Analysis also based on the models of time series known as the string value examined phenomena observed in the following units of time (Maszczyk, 2013):

k – constant smoothing

$$y_t = \frac{1}{k} * y$$

Model of time series is applied prognostic and determine the changes in phenomena over time. The dynamics of sport result conducted using measures of dynamics, namely the indexes dynamic based on the constant and variable:

- Constant – provide information about the dynamics of phenomena in subsequent periods (moments) time compared to a solid period (moment) to accept for the basics of comparisons.
- Variable – provide information about the dynamics of phenomena in subsequent periods (moments) time compared to the period (moments) of a series immediately prior.

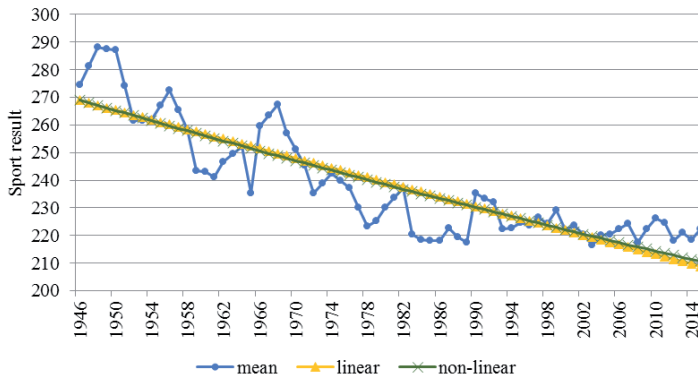
RESULTS

Characteristics of men's sport results in race walking 50 km presented in the table (Table 1). Graphical comparison empirical data of linear and non-linear trends shown in the graph (Figure 1).

**Table 1**

The arithmetic mean of 10 best results of the year in the period 1946–2015. On the basis of IAAF and Data Base Sports.

Sport results	Place	1946	1950	1954	1958	1962	1966	1970	1974	1978	
	1–10	274.59	287.21	261.9	258.25	246.68	259.51	251.27	242.5	223.36	
Sport results	Place	1982	1986	1990	1994	1998	2002	2006	2010	2014	2015
	1–10	237.23	218.17	235.29	222.58	224.44	220.29	222.38	226.11	218.56	222.39

**Figure 1**

Comparison of empirical data development sport results race walking 50 km men with linear and non-linear trend

With analysis of data and interpretation of the graph shows that initially during the period 1946–1996 curves results are improved dramatically reducing the time of race walking by 15 minutes. In the years 1966–1968 times revenues increased significantly, which means that the sport results deteriorated by 7 minutes. After 1968 curve of results was falling, which means an improvement. Since 1988, the curves form a sine wave and set a positive value (worse for a walk) in relation to the trend line (Maszczyk, 2013). In the years 1970–1989 results are improved by an mean of 1.78 minutes. Then in 1990, designated decreases by 17 minutes (7.6%). The years 1991–2003 was a period in which sport results improved considerably and the sports level before 2003 is currently held. In the last 2015 years the results have worsened compared to 2010, and still at a level lower than in 2008.

Found that a linear function of the trend was very well suited to empirical data, since only 17% (average 1–10 places), the volatility of sports, has not been explained the function of the trend. Verified model received form:

$$y = -0,87x + 269,73$$

Negative direction of the trend means that sport results achieved in the years 1946–2015 are improved by an average of 0.87 minutes.



In contrast, non-linear function of exponential trend was better suited to empirical data, since only 14% (average 1–10 places), the volatility of sports, has not been explained the function of the trend. Verified model received form:

$$y = y = 270,03e^{-0,004}$$

Non-linear model was also negative direction and this means that the results are improving by 0.4%.

Trend of moving mean the most deviates from trend of arithmetic mean in 1965 year. During this period, the result was a smoother which caused increase time by 14 minutes.

Demonstrated dynamics and changes in trends shows that indices based by fixed and variable were appropriate analytical tool to assess the dynamics of phenomena in time (Figure 2). The biggest increases in the years 1951–1952 (4.5–4.7%), 1959 (5.7%), 1965 (6.7%), 1972 (4%), 1983 (7%), 1993 (4.2%) and 2008 (3%). Thus, in these years been proved about improving sport results. In turn the largest decreases indices: 1966 (–10.3%), 1987 (–2.1%), 1990 (–8.2%), 2009 (–2.3%) and 2015 (1.8%) and this means that sport results deteriorated in these years.

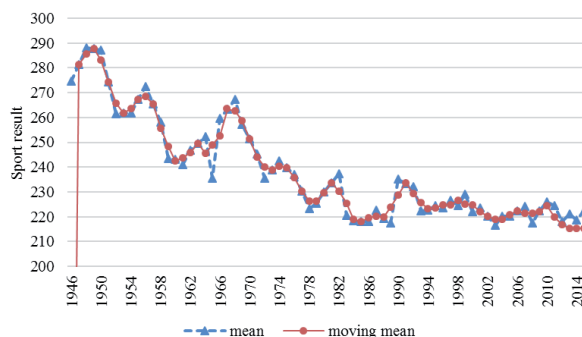


Figure 2

Comparison of mean and moving mean development sport results race walking 50 km men

DISCUSSION

Results of sports the world's leading men (1–10) improved in race walking. Analysis of the development dynamics sports results men in race walking 50 km help to identify level of sports training and develop a strategy for the training process. The high dynamics of the world's best sports results reveals outstanding athletes ability to overcome barriers of human potential, which is associated with a reduction time. A measure of the trend index on the basis of constant and variable suited for analytical modeling (Grycmann et al., 2015). In particular, a statistically significant improvement in athletic performance was noticed after 1970, which is confirmed by research Kisiel and Mirek (2010) in this period was observed declines times in race walking 50km. Analyzed the best sport results (1–10) based on linear and non-linear models were recorded in the period the Olympic Games. Scientists agree that the evolution of the best performances in men is characterized during the Olympics years (Thibault et al., 2010).

Effectiveness of regression models, linear and nonlinear was confirmed in the work of analysis and optimization sport result in race walking, where as in our studies showed tended improvement of achieved results by men (Przednowek and Wiktorowicz, 2011; Wiktorowicz et al., 2013). Research Gembris et al. (2007) showed a significant decrease in the average result and, consequently, shows that the sports performance is still improved.

According to the theory and practice of the sport to determine variability of the results in the years 1946–2015, is closely linked with the appropriate selection of players for this competition in terms of physiological variables. This has been shown by scientists in articles and research work on endurance sports (Bassett and Howley, 2000; MacLachlan and Brooks, 2000; Wilber et al., 2000). You Sang Seung and Jin (2010, 2011) assumes that limit the functional ability of the body allows to achieve the time of 3:28:17 in race walking 50 km. Whereas further development may be minimal (Berthelot et al., 2008). Utilizing analysis modeling can be by controlling significant covariates affect the endurance training and determine the optimal growth of relevant responsible for sport result (Billat et al., 2003, 2013). Looking at the results of calculations volatility sport results in athletes Yu (2015), Einmahl and Magnus (2008) noted that fluctuations dynamics of change results among men in the direction of shortening the achieved times are becoming smaller.

CONCLUSION

The results of the analyzes tend to formulate the following conclusions:

1. Direction of the linear and non-linear trend was negative, which constitutes progress and good development in race walking 50 km man. Dynamics of variability oscillated in the range of –10% to 7%. This implies that the maximum declines were larger than the maximum growth.
2. The best result in the entire period 1946–2015 was recorded in 2003 amounting to 216.5 minutes. In contrast, the worst result was observed in 1946, amounting to 288 minutes.
3. The highest increases were recorded in 1966 with the sports result ratio of 260 minutes, and the largest decreases were recorded in 1983 with sports result ratio of 220 minutes.

REFERENCES

- BASSETT, D. & HOWLEY, E. (2000). Limiting factors for maximum oxygenuptake and determinants of endurance performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(1), p. 70–84.
- BERTHELOT, G., THIBAUT, V., TAFFLET, M., ESCOLANO, S., EL HELOU, N., JOUVEN, X., HERMINE, O. & TOUSSAINT, J. F. (2008). The Citius End: World Records Progression Announces the Completion of a Brief Ultra-Physiological Quest. *PLoS ONE*, 3(2), p. 1552.
- BILLAT, V., LEPRETRE, P. M. & HEUGAS, A. M. (2003). Training and bioenergetic characteristics in elite male and female Kenyan runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 35, p. 297–304.
- BILLAT, V., PETOT, H., KARP, R., SARRE, G., MORTON, H. & MILLE-HAMARD, L. (2013). The sustainability of $\dot{V}O_{2\max}$: effect of decreasing the workload. *European Journal of Applied Physiology*, 113(2), p. 385–394.
- EINMAHL, J. H. J. & MAGNUS, J. R. (2008). Records in Athletics Through Extreme-Value Theory. *Journal of American Statistical Association*, vol. 103, p. 1382–1391.

- GEMBRIS, D., TAYLOR, J. G. & SUTER, D. (2007). Evolution of Athletic Records: Statistical Effects versus Real Improvements. *Journal of Applied Statistics*, 34(5), p. 529–545.
- GRYCMANN, P., MASZCZYK, A., SOCHA, T., GOŁAŚ, A., WILK, M., ZAJĄC, T. & PRZEDNOWEK, K. (2015). Modelling analysis and prediction of women javelin throw results in the years 1946–2013. *Biology of Sport*, vol. 32, p. 345–350.
- HELLWING, Z. (1967). *Regresja liniowa i jej Zastosowanie w ekonomii*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.
- ISKRA, J. (2012). *Lekkoatletyczne tabele olimpijskie*. Opole: Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej.
- KISIEL, K. & MIREK, W. (2010). *Analiza wyników czołówki światowej chodźarzy na dystansie 50 km (2005–2008) w kontekście przygotowań do Igrzysk Olimpijskich w Londynie*. COS Spała.
- LUSZNIOWICZ, A. & SŁABY, T. (1990). *Statystyczne analizy z użyciem pakietu Statistica PL. Szeregi czasowe i prognozowanie*. Warszawa.
- MACLACHLAN, J. & BROOKS, C. J. (2000). Cholesterol oxidase: sources, physical properties and analytical applications. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, vol. 72, p. 169–195.
- MASZCZYK, A. (2013). *Analiza i predykcja dynamiki zmienności światowych wyników konkurencji lekkoatletycznych w latach 1946–2011*. Katowice.
- PRZEDNOWEK, K. & WIKTOROWICZ, K. (2013). Prediction of the result in race walking using regularized regression models. *Journal of Theoretical and Applied Computer Science*, 7(2), p. 45–58.
- RYGULA, I. (2004). *Proces badawczy w naukach o sporcie*. Katowice.
- SOCHA, S. & WAŻNY, Z. (1986). *Lekkoatletyka. Podręcznik dla studentów Akademii Wychowania Fizycznego*. Katowice.
- SOKOŁOWSKI, T., WACNIK, A., WARDAS, M., PAWLIKOWSKI, M., PAZDUR, A., MADEJA, J., WORONIKO, B. & MADEJ, P. (2008). Changes of neural environment in Kraków downtown – its chronology and directions on the basis of geoarchaeological studies. *Geochronometria*, vol. 31, p. 7–19.
- THIBAUT, V., GUILLAUME, M., BERTHELOT, G., HELOU, N. E., SCHAAL, K., QUINQUIS, L., NASSIF, H., TAFFLET, M., ESCOLANO, S., HERMINE, O. & TOUSSAINT, J.-F. (2010). Women and men in sport performance: the gender gap has not evolved since 1983. *Journal of Sports Science and Medicine*, vol. 9, p. 214–223.
- WIKTOROWICZ, K., PRZEDNOWEK, K., LASSOTA, L. & KRZESZOWSKI, T. (2015). Predictive Modeling in Race Walking. *Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 15.
- WILBER, R. L., IM, J., RUNDELL, W., SZMEDRA, L., JENKINSON, D. M. & DRAKE S. D. (2000). Incidence of exercise-induced bronchospasm in Olympic winter sport athletes, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 32, p. 732–737.
- WOJNA, A. (2007). *Predykcja ekonometryczna oraz modelowanie stochastyczne, Część 1*. Koszalin.
- YU, B. (2015). Scientific research on track and field. *Journal of Sport and Health Science*, 4(4), p. 307.
- YU, C. S. & SEUNG, B. J. (2010). Limit to improvement: Myth or reality? Empirical analysis of historical improvement on three Technologies influential in the evolution of civilization. *Technological forecasting & Social Change*, vol. 77, p. 712–729.
- YU, C. S. & SEUNG, B. J. (2011). Limit to Improvement in Running and Swimming. *International Journal of Applied Management Science*, vol. 3, p. 97–120.

Monika Nawrocka

The Jerzy Kukuczka Academy of Physical Education,
Mikolowska st 72A, 40-065 Katowice, Poland
e-mail: the.monkas@gmail.com

VZTAH MEZI SOMATOTYPEM A ÚROVNÍ NEUROMOTORIKY U VYBRANÝCH HRÁČŮ FOTBALU U12*

THE RELATIONSHIP BETWEEN QUALITY OF NEUROMOTORICS AT SELECTED FOOTBALL PLAYERS OF AGE CATEGORY U12

PAVEL PAPEŽ, MARTIN MUSÁLEK

Katedra základů kinantropologie a humanitních věd

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Poměrně nízká pozornost ve sportovním prostředí byla doposud věnována zkoumání souvislosti mezi somatotypem a úrovní fundamentálních motorických dovedností, které jsou nezbytnou částí struktury sportovního výkonu. Cílem této práce proto bylo zjistit míru závislosti mezi somatotypem a úrovní neuromotoriky u elitních mládežnických fotbalistů. Výzkumný soubor tvořili hráči z týmu Bohemians Praha 1905 ($n = 21$; $\bar{x} = 11,54 \pm 0,25$ let) z české žákovské ligy. Somatotyp byl určen dle metody Carter & Heath (1990), zařazení podle Chytráčkové a Kováře (1995). Úroveň neuromotoriky byla hodnocena testovou baterií Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency BOT-2 (Short Form). Průměrný somatotyp hráčů byl 2,1 – 4,7 – 3,2 (tzv. ektomorfní mezomorf). Dle somatografu Chytráčková a Kovář (1995) se hráči nacházeli v kategoriích A ($n=5$), B ($n=10$) a D ($n = 6$). Úroveň neuromotoriky byla u 76,2 % hráčů průměrná, 19 % hráčů nadprůměrná a 4,8 % hráčů velmi nadprůměrná. Následné biseriální korelace mezi jednotlivými kategoriemi somatotypu ve výkonu v BOT-2 neukázaly žádný významný vztah: $r_{A,B} = 0,17$; $r_{B,D} = 0,22$ a $r_{A,D} = 0,05$. Při detailní analýze jednotlivých testů BOT-2 byla odhalena jediná významná korelace mezi příslušností k dané kategorii somatotypu A a D a výkonem v sub-testu „Manuální zručnost“ $r_{A,D} = 0,62$; $r^2 = 38 \%$, $p < 0,05$. Hráči v kategorii A (silový typ) dosahovali významně horších výsledků. Z výsledků vyplývá, že morfologické předpoklady hráčů pravděpodobně nemají vliv na úroveň neuromotorického výkonu, který má vztah ke kvalitativní vybavenosti hráče. Jelikož se většina hráčů nacházela v pásmu průměrného neuromotorického výkonu, domníváme se, že do tréninkového procesu by měl být zahrnut také rozvoj fundamentálních motorických dovedností.

Klíčová slova: somatotyp, neuromotorika, fotbal, BOT-2

ABSTRACT

The relatively less attention in the sports environment has been devoted to relationships between a somatotype and a level of fundamental motor skills that are an

* Studie vznikla za podpory programu P39 Společensko vědní aspekty lidského pohybu.

essential part of the structure of sport performance. Therefore, the aim of this study was to determine the degree of dependence between somatotype and the quality of neuromotorics at elite youth football players. The research group consisted of players from the team Bohemians 1905 ($n = 21$; $\bar{x} = 11.54 \pm 0.25$ years) playing the top competition in the Czech Republic. The somatotype was determined according to the method of Carter & Heath (1967), classification by Chytráčková and Kovář (1995). Neuromotorics was evaluated by Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency BOT-2 (Short Form). Average somatotype of players was 2.1 – 4.7 to 3.2. According Chytráčková and Kovář (1995) players were found in categories A ($n = 5$), B ($n = 10$) and D ($n = 6$). 76.2% of players had average degree of neuromotorics, 19% players were above average and 4,8% players had high above average degree of neuromotorics. Subsequent biserial correlations between categories of somatotype and results from BOT-2 showed no significant relationship: $r_{A,B} = 0.17$; $r_{B,D} = 0.22$ and $r_{A,D} = 0.05$. Detail analysis of individual tests of BOT-2 revealed the only one significant correlation between somatotypes of categories A and D and the performance in the sub-test “manual dexterity” $r_{A,D} = 0.62$; $r^2 = 38\%$, $p < 0.05$. Players in category A achieved significantly worse results. The results suggest that the morphological preconditions of players probably have no effect on neuromotoric performance that is correlated to the quality of soccer players. Since, most players were located in the zone of neuromotoric average performance, we believe that the development of fundamental motor skills should be included in the training process.

Key words: somatotype, neuromotorics, football, BOT-2

ÚVOD

Somatotyp obecně představuje aktuální morfologické předpoklady jedince (Carter & Heath, 1990). Podle Sedlaka a Bláhy (2007) je somatotyp záznam o okamžitém morfologickém stavu vyšetřovaného jedince vyjádřený délkovými, šířkovými a obvodovými rozměry a jejich poměry. Zakladatel somatotypu Sheldon definuje somatotyp jako tělesnou stavbu jedince tak, aby zcela vynikla jeho individualita (Sheldon, 1954). Neuromotorikou nebo neuromotorickým vývojem označujeme motorickou a výkonovou složkou, kterou do sebe zabírá široká oblast psychomotoriky (Wichstrom, 1983; Buschner, 1994; Gallahue & Ozmun, 1995; Szábová & Vaňková, 1999). Konkrétně je oblast neuromotoriky charakterizována projevy v jemné a hrubé motorice, rovnováze a orientaci v prostoru (Szábová & Vaňková, 1999). Hadders-Algra (2005) navíc uvádí, že do neuromotorických projevů můžeme zahrnout také jazyk (orgán), ale i osobní a sociální dovednosti (Hadders-Algra, 2005).

Hodnocení somatotypu v různých oblastech lidské činnosti vyjádřených úrovní endomorfie, mezomorfie a ektomorfie se v minulosti věnovalo množství výzkumů (např. Sills & Mitchem, 1957; Štěpnička, 1977; Chytráčková, 1979; Riegrová & Petříková, 1994; Graggruber, 2008). Ve sportovním prostředí byly studie zaměřeny na ověřování vztahu mezi somatotypem a motorickou výkonností, nebo výkonu v daném sportu (např. Reilly a kol., 2000; Milanovic a kol., 2012; Kutáč, 2013). Tyto studie zjistily, že mezi těmito parametry existuje významný vztah. V mládežnickém fotbale se Fidelix a kol., (2014) zabýval určováním somatotypu podle hráčské pozice, kdy na základě výsledků zjistil, že hráči na všech postech jsou vyrovnání mezomorfové. Tuto skutečnost také podpořily závěry studií Viviani a kol. (1993), Reilly a kol. (2000), Gil a kol. (2010). V určitém rozporu s těmito

výsledky je studie Maliny a kol. (2000), kteří zjistili, že hráči jsou mezomorfni endomorfové. Předcházející výzkum ukázal, že mezi fotbalisty existují výrazné individuální rozdíly v somatotypu, které mohou být v mládežnických kategoriích způsobeny variabilitou biologického věku hráče (Gil a kol., 2010). Studie, které se zabývaly somatotypem fotbalistů, ukazují na typy mezomorfni ektomorfů nebo ektomorfni mezomorfů (Martirosov, 1987; Bandyopadhyay, 2007; Canhadas a kol., 2010; Lago, Peñas, 2011; Kutáč, 2013; Masocha & Katanha, 2014; Perroni, 2015). Hodnocení úrovně neuromotoriky, zejména u dětských populací, je často spojována s identifikací různých neurovývojových poruch (ADHD, DCD) (Barnett, 2008; Wilson a kol., 2009; Mattard, Labrecque a kol., 2013; Smith a kol., 2013). Možná i z tohoto důvodu nebylo zatím v oblasti sportu věnováno sledování neuromotoriky tolik pozornosti. Nicméně úroveň neuromotoriky jako odraz fundamentálních motorických dovedností (z oblasti hrubé a jemné motoriky a rovnováhy) tvoří dle některých autorů základnu pro osvojování specifických sportovních dovedností a mají nezastupitelnou úlohu ve struktuře sportovního výkonu (Westendorp a kol., 2011; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2012; Gabbard, 2014). Ve fotbalovém prostředí se zatím studie zaměřovaly spíše na hodnocení určité oblasti neuromotoriky, např. rovnováhu. Paillard (2006) porovnával rovnováhu u mladých profesionálních a amatérských fotbalistů. Podle zjištěných výsledků zjistil, že profesionální fotbalisté mají složku rovnováhy na vyšší úrovni než hráči amatérští (Paillard, 2006). Stoica (2013) u juniorských fotbalistů ($n = 10$) zjistil dokonce podprůměrné výsledky v rovnováze a koordinaci. Po intervenci zaměřené na koordinaci a rovnováhu byla u hráčů z experimentální skupiny zjištěna signifikantní zlepšení v obou intervenovaných parametrech. Ricotti & Ravaschio (2011), kteří taktéž poukázali na zhoršenou rovnováhu u fotbalistů ve věku 9 let ($n = 30$), zjistili, že zařazení break dance má významný vliv na zlepšení statické rovnováhy. Hodnocení neuromotoriky z pohledu širě provozovaných sportů se zabýval Fransen a kol. (2012). Zjišťováním úrovně neuromotoriky pomocí BOT-2 u chlapců ve věku 6 až 12 let věnujících se jednomu nebo více sportům zjistil, že chlapci zapojující se do více druhů sportů měli významně lepší výkony než chlapci s účastí pouze v jednom sportu. Toto zjištění poukazuje na to, že pro vyšší úroveň neuromotoriky daného jedince je vhodnější provozovat více sportovních disciplín, než se soustředit na ranou specializaci (Fransen a kol., 2012). Zajímavou studii zaměřující se na hodnocení neuromotoriky u dětí bílé a tmavé pleti provedli Pienaar & Kemp (2014). Jednalo se o první studii, která zohledňovala rasové rozdíly mezi dětmi. Neuromotorika byla hodnocena testovým nástrojem BOT-2 (Short Form). Výsledky ukázaly, že děti tmavé pleti byly lepší pouze v hodnocení rovnováhy a rychlosti běhu spolu s agilou. V ostatních položkách dosáhly lepších výsledků děti s bílou pletí a zároveň dosáhly vyšší úrovně neuromotoriky 44,4 bodů oproti dětem s tmavou pletí 39,7 bodů. Zjištěné výsledky se shodují s výzkumy, které také zjistily, že děti mají nízkou úroveň neuromotoriky. Tyto studie poukazují na trend poklesu fundamentálních motorických dovedností, kdy se výsledky neuromotoriky pohybovaly ve variačním rozpětí: 38,5–59,3 bodů (Kretchmer, 2001; Gligorovic a kol., 2011; Pienaar a kol., 2013). Dle některých autorů je to pravděpodobně dáno tím, že účast v pohybových aktivitách se u dětské populace neustále snižuje (Pienaar & Kemp, 2014).

Z předcházejících výzkumů vyplývá, že somatotyp i neuromotorika představují subkoncepty sportovního výkonu. Jejich souvislost však zatím není příliš prozkoumána. Cílem této práce proto je zjistit míru závislosti mezi somatotypem kategorizovaným dle přístupu Chytráčkové (1995) a úrovní neuromotoriky.

METODIKA

Výzkumný soubor tvořili fotbalisté klubu Bohemians Praha 1905, $n = 21$ věkové kategorie U12, $\bar{x} = 11,54 \pm 0,25$ z české žakovské ligy. Výzkum byl odsouhlasen etickou komisí UK FTVS a zákonní zástupci podepsali informovaný souhlas s měřením svého dítěte. Somatotyp byl určen dle metody Carter & Heath 1990. Úroveň neuromotoriky byla hodnocena pomocí testové baterie BOT-2 (Short Form) (Bruininks, 2005) – viz Papež (2015). Výsledky studie Holického (2014) ukázaly, že tento diagnostický nástroj je vhodné použít u námi vybrané věkové kategorie. Získaný somatotyp hráčů byl dále rozdělen do kategorií v somatografu dle Chytráčkové a Kováře (1995). Toto rozdělení obsahuje 5 kategorií A, B, C, D, E. Kategorie A disponuje silovými a rychlostně silovými předpoklady; jedinci v kategorii B mají nejvhodnější (nejvšestrannější) parametry pro pohybovou činnost a dobrou motorickou výkonnost; v kategorii C jsou osoby s vysokým podílem podkožního tuku a předpoklady pro velmi nízkou motorickou výkonnost; jedinci kategorie D mají předpoklady pro vysokou míru obratnosti a vytrvalosti; kategorie E je typická pro jedince s gracilní křehčí kostrou a nižším zastoupením svalové hmoty. Pro vyjádření míry vztahu mezi takto definovaným somatotypem a výkonem v BOT-2 byla použita biseriální korelace. Ověření normality spojitě proměnné, výkon v BOT-2 Short Form bylo provedeno Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk W testy. Data byla analyzována v softwaru NCSS2007 a R-cran 2.15.1, R-studio0.96.109 package „lrm“.

VÝSLEDKY

Z výsledků průměrného somatotypu viz tab. 1 je patrné, že dominantní je u těchto hráčů komponenta mezomorfní, rozvinutý kosterní svalový aparát. Naopak nejnižší hodnoty měli hráči v této populaci u komponenty endomorfní, což značí malé množství podkožního tuku. Dle kategorizace Chytráčkové a Kováře (1995) se somatotypy hráčů nalézaly ve třech kategoriích (A, B, D). V kategorii A jsou hráči spíše vyrovnaní mezomorfové, u kategorie B se jedná o ektomorfní mezomorfy a v kategorii D jsou hráči mezomorfní ektomorfové viz obr 1.

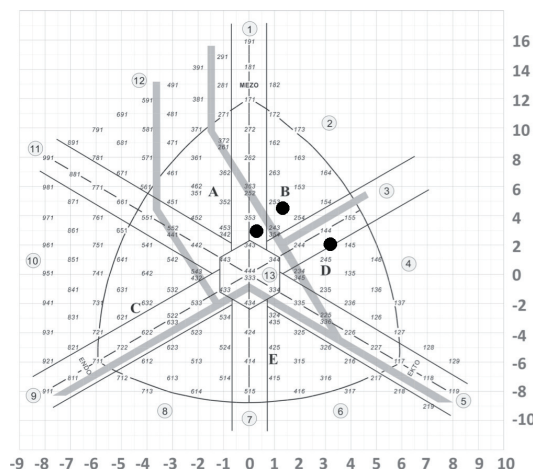
Kolmogorov-Smirnov a Shapiro-Wilk W testy ukázaly, že data z BOT-2 mají normální rozložení. Při detailní analýze jednotlivých standardních skóre jsme odhalili, že jen jediný hráč dosáhl v kompozitním skóre BOT-2 hranice 70 bodů, což ukazuje velmi nadprůměrnou úroveň neuromotoriky. Ostatní hráči se pohybovali v pásmu průměrného standardního skóre (42–63 bodů).

Tabulka 1

Průměrné hodnoty somatotypů jednotlivých kategorií dle Chytráčkové & Kováře (1995) a průměrná úroveň neuromotoriky

	Endo a SD	Mezo a SD	Ekto a SD	Výkon BOT-2 a SD
Kat. A	2,9 ± 1,19	4,7 ± 0,75	2,9 ± 0,89	58 ± 7,55
Kat. B	1,9 ± 0,99	5,1 ± 0,78	2,8 ± 1,03	54,4 ± 8,13
Kat. D	1,6 ± 0,26	4 ± 0,49	4,25 ± 0,69	57,2 ± 3,56
Průměrný som.	2,1 ± 0,99	4,7 ± 0,82	3,2 ± 1,09	55,9 ± 6,83

Legenda: Endo – endomorfie, Mezo – mezomorfie, Ekto – ektomorfie, SD – směrodatná odchylka, Výkon BOT-2 – Úroveň neuromotoriky



Obrázek 1

Kategorie somatotypů umístěných v somatografu (Pastucha, 2014)

Následná analýza jednotlivých testových položek BOT-2 odhalila, že v testech: kliky 65,5 %, jemné motoriky 72 %, manuální zručnosti 74,3 % a 73,3 % hráči dosáhli pouze průměrných výkonů. V dalších proměnných se výkony probandů pohybovaly ve variačním rozpětí: 80–100 %.

Biseriální korelace mezi kategorií somatotypu v somatografu (A, B, D) a výkonem v BOT-2 ukázala, že mezi skupinami nacházejícími se v určitých sektorech somatografu a jejich výkonem v BOT-2 není významný vztah. Znamená to tedy, že i když se hráči nacházejí v odlišných sektorech v somatografu, nemá toto umístění významný vztah k dosaženému skóre v testu BOT-2 hodnotící úroveň neuromotoriky.

Tabulka 2

Skupiny nacházející se v určitých sektorech somatografu (A, B, D) a jejich vztah k výkonu v BOT-2

Skupiny somatotypu	Biseriální korelace
B + D	0,22
B + A	0,17
D + A	0,054

V následných biseriálních korelacích mezi příslušností ke kategorii v somatotypu a výkony v jednotlivých testech v rámci BOT-2 byl objeven jediný významný vztah. Ten byl zjištěn mezi somatotypem kategorie A a D v subtestu „Manuální zručnost“: $r_{A,D}=0,62$; $r^2 = 38 \%$, $p < 0,05$, kde hráči z kategorie A (silový typ) dosahovali významně horších výsledků.

DISKUSE

Výsledky této práce ukázaly, že průměrný somatotyp hráčů spadá do kategorie ektomorfních mezomorů, to znamená, že u probandů byla dominantní mezomorfní komponenta, jejíž hodnota byla o více než 0,5 bodu vyšší než úroveň ektomorfie. Toto zjištění je v souladu se závěry studií, které se hodnocením somatotypu zabývaly (Viviani a kol., 1993; Reilly a kol., 2000; Gil a kol., 2010; Fidelix a kol., 2014).

Vztah mezi jednotlivými kategoriemi somatotypu: A (silové a rychlostně silové předpoklady); B (nejvhodnější předpoklad pro dobrou motorickou výkonnost); D (obratnosti a vytrvalostní předpoklady) a úrovní neuromotoriky není významný vztah. Rozbor výsledků jednotlivých subtestů odhalil jedinou výjimku, a to významný vztah $r = 0,62$ mezi výkonem v „Manuální zručnosti“ a somatotypem s příslušností ke kategorii A nebo D. Hráči z kategorie A dosahovali horších výsledků než hráči z kategorie D. Tento výsledek by mohl být dán názorem (Chytráčková, 1990; Kopecký, 2006), že jedinci z kategorie D jsou považováni za šikovnější v obratnosti a lepší v koordinaci.

Ukázalo se také, že hráči mají neuromotoriku pouze na průměrné úrovni. Tyto výsledky jsou ve shodě s výsledky předcházejících výzkumů (např.: Kretchmer, 2001; Gligorovic a kol., 2011; Pienaar a kol., 2013). Ukazuje se tak, že i přes intenzivní sportovní trénink zaměřený na rozvoj pohybových předpokladů i specifických sportovních dovedností není zřejmě v tréninkovém procesu kladen důraz na rozvoj fundamentálních motorických dovedností. Úroveň fundamentálních motorických dovedností u dětí obecně klesá (Piek a kol., 2006; Co'te' et al., 2009; Westendorp a kol., 2011). Tento fakt je pravděpodobně dán zužováním širě podnětů z oblasti pohybové aktivity rozvíjejících fundamentální motorické dovednosti tak, jak dokládá Fransen a kol. (2012). Následné brzké zaměření na jeden sport by proto mohlo vysvětlovat pouze průměrnou úroveň neuromotoriky i u elitních mládežnických fotbalistů. Otázkou také je, zda trenéři sami již nespolehnou na to, že dítě do tréninku přichází s vybaveností fundamentálních motorických dovedností. Proto je možné, že z těchto důvodů není v tréninku kladen na rozvoj neuromotoriky důraz. Tento výsledek poukazuje na to, že neuromotorika jako koncept dává kvalitativní pohled na motorický projev, což reflektuje samotné vymezení termínu neuromotoriky (Legner a kol., 1997; Szábová & Vaňková, 1999; Hadders-Algra, 2005). Na rozdíl od motorické výkonnosti, kde výzkumy prokázaly signifikantní vztah k somatotypu (Reilly a kol., 2000; Capela a kol., 2005; Özkan a kol., 2012; Erceg a kol., 2014), to vypadá, že neuromotorika není významně spojena s morfologickými předpoklady (strukturnálními znaky). Z výše uvedeného tedy vyplývá, že úroveň neuromotoriky zřejmě není v oblasti fotbalu u mládežnických kategorií determinována aktuálními morfologickými předpoklady. Navíc zjištěná úroveň neuromotoriky u této populace poukazuje, že koncept rozvoje fundamentálních motorických dovedností pravděpodobně není pevnou součástí tréninkového procesu.

ZÁVĚR

Somatotyp a úroveň neuromotoriky u hráčů v mládežnických kategoriích fotbalu spolu zřejmě významně nesouvisí. Vzhledem k záměrnému výběru hráčů (týmu) a nízkému počtu probandů však nelze tyto závěry generalizovat. Somatotyp hráčů ukázal na dominantně rozvinutou komponentu mezomorfie s tím, že mezi definovanými kategoriemi somatotypu (Chytráčková & Kovář, 1995) existují v jednotlivých komponentách rozdíly. Úroveň neuromotoriky hráčů byla spíše v pásmu průměrného neuromotorického výkonu. Fundamentální motorické dovednosti tvoří základ pro kvalitativní vybavenost hráčů. Domníváme se proto, že tréninkový proces by měl cíleně rozvoj (zkvalitnění) neuromotoriky zahrnovat také.

LITERATURA

- BANDYOPADHYAY, A. (2007). Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India. *Journal of Physiological Anthropology*, 26(4), p. 501–505.
- BARNETT, A. L. (2008). Motor assessment in developmental coordination disorder: From identification to intervention. *International Journal of Disability, Development and Education*, 55(2), p. 113–129.
- BUSCHNER, C. A. (1994). *Teaching children movement concepts and skills: Becoming a master teacher*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- CANHADAS, I. L., SILVA, R. L. P., CHAVES, C. R., PORTES, L. A. (2010). Anthropometric and physical fitness characteristics of young male soccer players. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 12(4), p. 239–245.
- CAPELA, C. et al. (2005). Physical performance tests in young soccer players with reference to maturation. In: *Science and Football V: The Proceedings of the Fifth World Congress on Sports Science and Football*. London: Routledge, 444 p.
- CARTER, J. E. L. & HEATH, B. H. (1990). *Somatotyping-development and applications*. Cambridge England: Cambridge University Press.
- CÔTÉ, J. E. A. N., LIDOR, R., HACKFORD, D. (2009). ISSP position stand: To sample or to specialize? Seven postulates about youth sport activities that lead to continued participation and elite performance. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 7(1), p. 7–17.
- ERCEG, M. et al. (2014). Correlation Between Morphological Characteristics And Motor Abilities In Young Croatian Soccer Players. *Research In Physical Education, Sport And Health*, 3(1), p. 51–56.
- FIDELIX, Y. L., BERRIA, J., FERRARI, E. P., ORTIZ, J. G., CETOLIN, T., PETROSKI, E. L. (2014). Somatotype of Competitive Youth Soccer Players From Brazil. *Journal of human kinetics*, 42(1), p. 259–266.
- FRANSEN, J., DEPREZ, D., PION, J., TALLIR, I. B., D'HONDT, E., VAEYENS, R., LENOIR, M., PHILIPPAERTS, R. M. (2014). Changes in Physical Fitness and Sports Participation Among Children With Different Levels of Motor Competence: A 2-Year Longitudinal Study. *Pediatric Exercise Science*, 26(1), p. 11–21.
- GABBARD, C. P. (2014). *Lifelong motor development*. Pearson Higher Ed.
- GALLAHUE, D. L. & OZMUN, J. (1995). *Understanding motor development (3rd Edn)*. Madison, Wisconsin: Brown and Benchmark Publishers.
- GALLAHUE, D. L., OZMUN, J. C. & Goodway, J. (2012). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. New York: McGraw-Hill.
- GIL, S. M., GIL, J., IRAZUSTA, A., RUIZ, F., IRAZUSTA, J. (2010). Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population. *Biology of Sport*, 27(1), p. 17–24.
- GLIGOROVIC, M., RADIC ŠESTIC, M., NIKOLIC, S. J., ILIC STOŠOVIC, D. (2011). Perceptual motor abilities and prerequisites of academic skills. *Special Edukacija i Rehabilitacija*, 10(3), p. 405–434.
- HADDERS-ALGRA, M. (2005). The neuromotor examination of the preschool child and its prognostic significance. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 11(3), p. 180–188.
- HOLICKÝ, J. (2014). Evaluace psychomotorického vývoje hráčů ve fotbalu kategorie U12 pomocí dvou forem Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency second edition (BOT-2). In: *Pohybové aktivity ve vědě a praxi*, p. 81–89.
- CHYTRÁČKOVÁ, J. (1979). Vztah somatotypu a výkonnosti u žen. *Teorie a praxe tělesné výchovy*, 27, s. 161–165.
- CHYTRÁČKOVÁ, J. (1990). Možnosti individuálního hodnocení motorické výkonnosti dětí podle somatických předpokladů. *3rd Anthropol. Congress of A. Hrdlička*. Praha: UK, s. 105–106.
- CHYTRÁČKOVÁ, J. a KOVÁŘ, R. (1995). Frekvence výskytu extrémních variant v projevech motorické výkonnosti a jejich vazba na vybrané somatické charakteristiky. In: *Školní tělesná výchova a celoživotní pohybová aktivita : sborník vědeckého semináře*. UK FTVS, Praha 4. 5. 1994. Praha: UK FTVS, s. 18–20.

- JANSSENS, M., VAN RENTERGHEM, B., VRIJENS, J. (2002). Anthropometric characteristics of 11-12 year old Flemish soccer players. *Science and Football IV*, p. 258–262.
- KOPECKÝ, M. (2006). *Somatotyp a motorická výkonnost dětí*. Habilitační práce. Olomouc: FTK UP, 291 s.
- KRETSCHMER, J. (2001). Changes in childhood and children's motor development. *International Journal of Physical Education*, 38(3), p. 114–115.
- KUTÁČ, P. (2013). *Somatické parametry dorostenců jako faktor sportovní výkonnosti ve fotbale*. Ostrava: Ostravská univerzita. ISBN 978-80-7464-277-7.
- LAGO-PENAS, C. et al. (2011). Anthropometric and physiological characteristics of young soccer players according to their playing positions: relevance for competition success. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(12), p. 3358–3367.
- LEGNER, A., PAULI-POTT, U., BECKMANN, D. (1997). Neuromotor and cognitive development of high-risk newborn infants at 5 years of age. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, 46(7), p. 477–488.
- MALINA, R. M., REYES, M. E. P., EISENMANN, J. C., HORTA, L., RODRIGUES, J., MILLER, R. (2000). Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), p. 685–693.
- MARTIROSOV, E. G. et al. (1987). Somatotypes of the world's leading young football players. *Arkhiv anatomii, gistologii i embriologii*, 93(8), p. 29–33.
- MASOCHA, V., KATANHA, A. (2014). Anthropometry and somatotype characteristics of male provincial youth league soccer players in Zimbabwe according to playing positions. *IJSR*, 3, p. 554–557.
- MATTARD-LABRECQUE, C., AMOR, L. B., COUTURE, M. M. (2013). Children with autism and attention difficulties: A pilot study of the association between sensory, motor, and adaptive behaviors. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 22(2), p. 139.
- MILANOVIC, Z., TRAJKOVIC, N., SPORIS, G. (2012). Differences in body composite and physical match performance in female soccer players according to team position. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(1), p. 67–72.
- ÖZKAN, A. et al. (2012). The relationship between body composition, anaerobic performance and sprint ability of amputee soccer players. *Journal of human kinetics*, 35(1), p. 141–146.
- PAILLARD, T., NOË, F. (2006). Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(5), p. 345–348.
- PASTUCHA, D. (2014). *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4837-5.
- PERRONI, F. et al. (2015). Anthropometric and Somatotype Characteristics of Young Soccer Players: Differences Among Categories, Subcategories, and Playing Position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), p. 2097–2104.
- PIEK, J. P., BAYNAM, G. B., BARRETT, N. C. (2006). The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. *Human movement science*, 25(1), p. 65–75.
- PIENAAR, A. E., BARHORST, R., TWISK, J. W. (2014). Relationships between academic performance, SES school type and perceptual-motor skills in first grade South African learners: NW-CHILD study. *Child Care: Health and Development*, 40(3), p. 370–378.
- PIENAAR, A. E., KEMP, C. (2014). Motor proficiency profile of Grade 1 learners in the North West Province of South Africa: NW-child study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 36(1), p. 167–182.
- QUEIROGA, M. R., FERREIRA, S. A., PEREIRA, G., KOKUBUN, E. (2008). Somatotipo como indicador de desempenho em atletas de futsal feminino. *Revista Brasileira De Cineantropometria E Desempenho Humano*, 10(1), p. 56-61.
- REILLY, T., WILLIAMS, A. M., NEVILL, A., FRANKS, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), p. 695–702.
- RICOTTI, L., RAVASCHIO, A. (2011). Break dance significantly increases static balance in 9 years-old soccer players. *Gait & Posture*, 33(3), p. 462–465.

- RIEGEROVÁ, J., PETŘÍKOVÁ, A. (1994). *Studium změn somatotypu dětí v období puberty: longitudiální sledování*. 1. vyd. Olomouc: UP. 89 s. ISBN 80-7067-433-4.
- ROGAN, S., HILFIKER, R., CLARYS, P., CLIJSEN, R., TAEYMANSA, J. (2011). Position-specific and Team-ranking-related Morphological Characteristics in German Amateur Soccer Players-a Descriptive Study. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 23(1), p. 168–182.
- SEDLAK, P., & BLÁHA, P. (2007). *Child Growth and Develepment*. In: Bláha, P., Susanne, Ch. & Rebato, E. (Eds.) *Essential of Biological Anthropology*. Praha: Karolinum, p. 149–160.
- SUSANNE a REBATO (2007). *Essentials of biological anthropology: (selected chapters)*. 1st ed. Praha: Karolinum press. 369 s. ISBN 978-80-246-1338-3.
- SHELDON, W. H., DUPERTIUS, C. W., MC DERMOTE, E. (1954). *Atlas of men*. New York: Harper and Brothers.
- SILLS, F. D., MITCHEM, J. (1957). Prediction of performances on physical fitness tests by means of somatotype ratings. *Research Quarterly*. American Association for Health, *Physical Education and Recreation*, 28(1), p. 64–71.
- SMITH, A. L., et al. (2013). Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children. *Journal of Attention Disorders*, 17(1), p. 70–82.
- STOICA, M. (2013). The Influence of Modern Means on the Coordination Component in Junior 1 Soccer Players. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 117, p. 442–446.
- SZABOVÁ, M., VAŇKOVÁ, K. (1999). *Cvičení pro rozvoj psychomotoriky: Stimulační hry pro děti od 3 do 10 let*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-276-9.
- ŠTĚPNIČKA, J. (1977). *Somatotyp, držení těla, motorika a pohybová aktivita mládeže*. Praha: Univerzita Karlova.
- VIVIANI, F., CASAGRANDE, G., TONIUTTO, F. (1993). The morphotype in a group of peri-pubertal soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(2), p. 178.
- WESTENDORP, M. et al. (2011). Are gross motor skills and sports participation related in children with intellectual disabilities? *Research in Developmental Disabilities*, 32(3), p. 1147–1153.
- WICHSTROM, R. (1983). *Fundamental motor patterns (2nd Ed)*. Philadelphia: Lea & Febiger.
- WILSON, B. N. et al. (2009). Psychometric properties of the revised developmental coordination disorder questionnaire. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 29(2), p. 182–202.

Mgr. Pavel Papež

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

e-mail: p.pavel@centrum.cz

SACHARIDOVÁ DIÉTA A SVALOVÝ VÝKON

CARBOHYDRATE DIET AND MUSCLE PERFORMANCE

MATÚŠ KOBULNICKÝ, DUŠAN HAMAR

Katedra športovej kinantropológie

Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave

SÚHRN

Cieľom práce bolo prispieť k objasneniu vplyvu vysokého príjmu sacharidov na ukazovatele výbušnej sily výkonnostných a rekreačných silových športovcov. Sledovania sa zúčastnilo 16 športovcov rozdelených do dvoch skupín: Experimentálna (ES): $n = 8$; vek: $25,1 \pm 2,8$ rokov; hmotnosť: $83 \pm 8,1$ kg a kontrolná: (KS): $n = 8$; vek: $24,1 \pm 2,1$ rokov; hmotnosť: $84,7 \pm 9,18$ kg. Experimentálna skupina prijímala zvýšene množstvo sacharidov (7 g/kg/deň) po dobu 4 dní. Kontrolná skupina sa stravovala bežným spôsobom bez zvýšeného príjmu sacharidov (3 g/kg/deň). Výbušnú silu (maximálny priemerný výkon v koncentrickej fáze) v tlaku na lavičke a drepe s výskokom sme merali pomocou zariadenia FitroDyne Basic LCD pred a po sacharidovej diéte. V ES došlo v tlaku na lavičke k signifikantne významnému zlepšeniu výkonu o 35 W (nárast o 6,9 %) ($p < 0,05$) a v drepe s výskokom k signifikantne významnému zlepšeniu o 49 W (nárast o 6,4 %) ($p < 0,05$). Zmeny v KS neboli štatisticky významne ani v tlaku na lavičke (zhoršenie výkonu o 4 W – pokles o 0,8 %) ani v drepe s výskokom (zlepšeníu o 4 W nárast o 0,5 %). Výsledky ukazujú, že zvýšenie sacharidov v strave počas štyroch dní má priaznivý vplyv na krátkotrvajúci svalový výkon výbušného charakteru.

Kľúčové slová: sacharidy, vysoký príjem sacharidov, glykogén, svalový výkon, výbušná sila.

ABSTRACT

The goal of the paper was contribute to clarifying the impact of high carbohydrate intake on explosive strength parameters of performance and recreational power athletes. On the monitoring participated 16 athletes. Experimental group (EG): $n = 8$; age: 25.1 ± 2.8 years; weight: 83 ± 8.1 kg. The control group (CG): $n = 8$; age: 24.1 ± 2.1 years; weight: 84.73 ± 9.18 kg. Experimental group took increased amount of carbohydrates (7 g/kg/day) in the period of 4 days. The way of eating of the control group was conventional without increased amount of carbohydrates (3 g/kg/day). Explosive power (maximum average performance in concentric phase) in the bench press and squat to jump was measured using an equipment FitroDyne Basic LCD before and after carbohydrate diet. Significant improvement of performance has occurred at EG in the bench press by 35 W (increase of 6.9%) ($p < 0.05$) and in a jump squat by 49 W (increase of 6.4%) ($p < 0.05$). Changes in CG were not statistically significant even at the bench press (degradation of performance by 4 W - decrease

of 0.8%) and also in a jump squat (an improvement by 4 W - an increase of 0.5%). The results show that the increase of carbohydrates in the diet for 4 days is beneficial for the short-term muscle performance of the explosive character.

Key words: carbohydrates, high intake of carbohydrates, glycogen, muscle performance, explosive strength.

ÚVOD

Sacharidy patria spolu s tukmi a bielkovinami medzi základné živiny. Ich denná potreba je 50–75 % z celkového energetického príjmu. V porovnaní s tukmi predstavujú rýchlejší a efektívnejší zdroj energie, na druhej strane sú však ich zásoby v organizme sú neporovnateľne nižšie. Potraviny s vysokým podielom sacharidov sú spravidla bohaté aj na vitamíny, minerálne látky či fytochemikálie. Strava bohatá na komplexné sacharidy má priaznivý vplyv na zdravie človeka a uplatňuje sa v prevencii celého radu ochorení. Sacharidy zohrávajú dôležitú rolu nielen vo výžive bežnej populácie, ale tiež športovca.

Pri zvyšovaní intenzity stúpa spotreba sacharidov ako aj ich podiel na energetickom krytí svalovej práce. Ich hlavným zdrojom je glykogén, ktorý je v porovnaní s tukom omnoho efektívnejší zdroj energie, nakoľko si jeho spaľovanie vyžaduje menej kyslíka. Konkrétne na uvoľnenie rovnakého množstva energie z cukrov v porovnaní s tukmi stačí približne o 7 % menej kyslíka. Pri vytrvalostných zaťaženiach sa zásoby glykogénu významne prejavujú ako faktor ovplyvňujúci výkon. V jednej zo štúdií (Bussau et al., 2002, 290) konzumovali vytrvalostný športovci vysoký prísun sacharidov (10g/kg/deň) s vysokým glykemickým indexom po dobu 3 dní. Analýza pomocou svalovej biopsie ukázala signifikantné zvýšenie glykogénu už v prvý deň. Ďalšie dni zostáva koncentrácia glykogénu vo svalových bunkách prakticky nezmenená aj napriek rovnakému užívaniu sacharidov. Obnovenie glykogénových zásob je v prípade dostatočného príjmu zdanlivo možné už v priebehu 24 hodín. Lambert a Jones (2010, 523) odporúčajú vysoký prísun sacharidov (8–10g/kg/deň), ktorý umožňuje udržať vysokú intenzitu tréningu a optimalizovať výkony nielen v typických vytrvalostných športoch, ale aj v zápasení. Navyše príjem sacharidov po tréningu zvyšuje resyntézu svalového glykogénu, čo môže viesť k rýchlejšiemu zotaveniu pri silovom tréningu (Haff et al., 2003, 187).

Väčšina štúdií sa zaoberá vplyvom zvýšenia glykogénových zásob na dlhšie trvajúce výkony. Iba ojedinelé práce sa zaoberajú stavom zásob glykogénu vo vzťahu k silovým schopnostiam. Hatfield et al. (2006, 167) skúmali vplyv vysokého príjmu sacharidov (6,5 g na kg telesnej hmotnosti počas 4 dní) v porovnaní s ich bežným príjmom (4,4 g na kg telesnej hmotnosti počas 4 dní) na výkon v drepe s výskokom (4 série po 12 opakovaní maximálnou intenzitou s váhou zodpovedajúcou 30 % 1RM). Doba odpočinku medzi sériami bola 2 minúty. Meranie pomocou plyometrickej jednotky Power System ukázalo, že výkon po vysokom príjme sacharidov sa oproti normálnej strave nezvýšil. Tieto výsledky naznačujú, že zvýšený príjem sacharidov nemá výrazný vplyv na zlepšenie jednorazového dlhšie trvajúceho silového výkonu.

Podobnou problematikou sa zaoberal Kulik et. al. (2008, 1101), ktorý skúmal vplyv doplnenia sacharidov tesne pred a počas výkonu na silové schopnosti (5 sérii, 85 % 1RM do vyčerpania) v drepe. V tejto štúdií nebol štatisticky významný rozdiel medzi skupinou s vysokým príjmom sacharidov a skupinou s placebom. V podobne

zameranej štúdií (Baty et al., 2007, 321) bol sledovaný vplyv konzumácie sacharidového a bielkovinového nápoja (6,2 % sacharidov a 1,5 % bielkovín) na svalový výkon pri cvičení (3 série po 8 opakovaní) a indikátory poškodenia svalového tkaniva (kortizol, inzulín, myoglobín, kreatínkináza) na tridsiatich štyroch mužoch. Nápoj bol podávaný pred, v polovici a po cvičení. Kontrolná skupina konzumovala placebo (nápoj s umelým sladidlom). Vo výkone neboli zistené žiadne významne rozdiely v porovnaní s kontrolnou skupinou. V skupine s placebom bol po 24 hodinách významne zvýšený kortizol a kreatínkináza a po 6 hodinách aj myoglobín. Inzulín bol významne zvýšený v skupine pokusných osôb počas aj po celom cvičení. Tieto výsledky naznačujú, že suplementácia sacharidovo-bielkovinového nápoja má potenciál znižovať stupeň poškodenia svalového tkaniva vplyvom silového tréningu.

Analýza literatúry ukazuje, že poznatkov o vplyve glykogénových zásob na silové schopnosti je veľmi málo a celá problematika je nejasná. Tento stav je v rozpore s faktom, že silové schopnosti sú dôležitým faktorom výkonu v rôznych športoch. Z praktického hľadiska sa ukazuje potreba zistiť význam diétnej manipulácie v podobe zvyšovania glykogénových zásob ako prostriedok na podporu silových schopností.

METODIKA

Sledovania sa zúčastnilo 16 športovcov rozdelených do dvoch skupín: Experimentálna (ES): $n = 8$; vek: $25,1 \pm 2,8$ rokov; hmotnosť: $83 \pm 8,1$ kg a kontrolná: (KS): $n = 8$; vek: $24,1 \pm 2,1$ rokov; hmotnosť: $84,7 \pm 9,18$ kg.

V oboch skupinách počas 10 dní bol pozorovaný príjem živín. Probandi si všetku skonzumovanú potravu zaznamenávali do hárkov. Po vyhodnotení bol ich priemerný príjem sacharidov v strave 3 g/kg/deň . Experimentálnym činiteľom bola 4-dňová sacharidová diéta, ktorá pozostávala z navýšenia príjmu sacharidov v strave na 7 g/kg/deň . Kontrolná skupina prijímala bežnú stravu s príjmom sacharidov 3 g/kg/deň . Počas celého experimentu pokusné osoby neužívali žiadne podporné látky ani nevykonávali žiadnu pohybovú aktivitu.

Parametre výbušnej sily v teste drep s výskokom a tlak na lavičke sme zisťovali pomocou zariadenia FitroDyne Basic LCD. Pri testoch sme s každou pokusnou osobou vykonali diagnostickú sériu (DS) s postupným pridávaním 10 kg alebo 5 kg doplnkovej hmotnosti až po dosiahnuté výkonové maximum ($P_{\max}$). Jednotlivé opakovania v sérii boli vykonávané maximálnym úsilím. Sledovali sme maximálne hodnoty priemerného výkonu (P_{mean}) v koncentrickej fáze pohybu pri každej hmotnosti.

Na určenie štatistickej významnosti rozdielov sme použili pre závislé súbory neparametrický Wilcoxonov T – test (párový), pre nezávislé súbory neparametrický Mann-Whitneyov U-test.

VÝSLEDKY

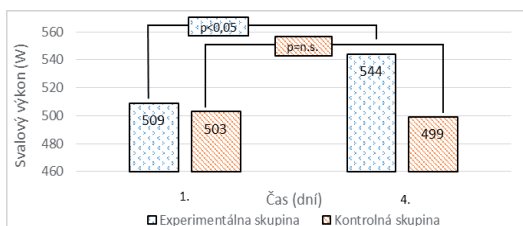
Maximálny priemerný výkon – tlak na lavičke

V ES sme pred sacharidovou diétou namerali najvyšší priemerný výkon v tlaku na lavičke 509 ± 103 W. Po sacharidovej diéte sa jeho hodnoty zvýšili na 544 ± 106 W. Priemerný rozdiel v ES medzi vstupnými a výstupnými hodnotami bol 35 W (nárast o 6,9 %) ($p < 0,05$).

V KS sme pri vstupnom meraní zaznamenali najvyšší priemerný výkon v tlaku na lavičke 503 ± 95 W. Pri výstupnom meraní hodnoty klesli na 499 ± 81 W. Priemerný

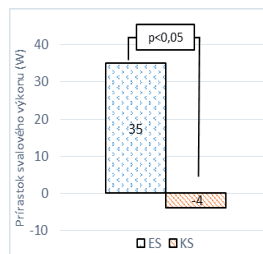
rozdiel v KS medzi vstupnými a výstupnými hodnotami bol – 4 W (pokles o 0,8 %) ($p = \text{n.s.}$).

Rozdiel prírastkov svalového výkonu v tlaku na lavičke bol medzi ES a KS signifikantný.



Obrázok 1

Svalový výkon v bench presse po 4-dňovom zvýšení príjmu sacharidov v porovnaní s kontrolnou skupinou



Obrázok 2

Prírastky výsledkov príjmu sacharidov v porovnaní s kontrolnou skupinou v ES a KS

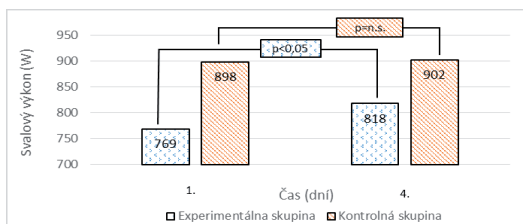
Z toho vyplýva, že experimentálny činiteľ (vysoký prísun sacharidov) má významne pozitívny vplyv na parametre maximálneho priemerného výkonu horných končatín.

Maximálny priemerný výkon – drep s výskokom

V ES sme pred sacharidovou diétou namerali najvyšší priemerný výkon v drepe s výskokom 769 ± 168 W. Po sacharidovej diéte sa jeho hodnoty zvýšili na 818 ± 153 W. Priemerný rozdiel v ES medzi vstupnými a výstupnými hodnotami bol 49 W (nárast o 6,4 %) ($p < 0,05$).

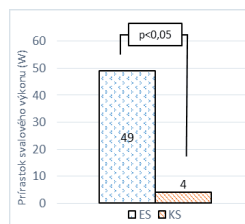
V KS sme pri vstupnom meraní zaznamenali najvyšší priemerný výkon v drepe s výskokom 898 ± 126 W. Pri výstupnom meraní sa jeho hodnoty zvýšili na 902 ± 131 W. Priemerný rozdiel v KS medzi vstupnými a výstupnými hodnotami bol 4 W (nárast o 0,5 %) ($p = \text{n.s.}$).

Rozdiel prírastkov svalového výkonu v drepe s výskokom bol medzi ES a KS signifikantný.



Obrázok 3

Svalový výkon v drepe po 4-dňovom zvýšení výsledkov príjmu sacharidov v porovnaní s kontrolnou skupinou



Obrázok 4

Prírastky v ES a KS

Z toho vyplýva, že experimentálny činiteľ (vysoký prísun sacharidov) ma významne pozitívny vplyv na parametre maximálneho priemerného výkonu dolných končatín.

DISKUSIA

Výsledky ukázali, že zvýšený príjem sacharidov v priebehu 4 dní spôsobil síce nie veľmi výrazné, ale štatisticky významné zvýšenie svalového výkonu. Nakoľko probandi nemuseli byť na takýto silový cvik zvyknutí, teoreticky by sa dalo uvažovať aj o tom, že to mohlo byť dôsledkom efektu učenia. Proti takémuto predpokladu však svedčí skutočnosť, že v kontrolnej skupine sme nezaznamenali zmenu výbušnej sily. Naše výsledky boli teda svojím spôsobom prekvapivé, pretože podľa súčasne platných poznatkov pri takomto type zaťaženia sa uplatňuje predovšetkým energia z ATP, CP takže hladina glykogénu by teoreticky nemala zohravať žiadnu rolu. V posledných rokoch sa však ukazuje (Maughan et al., 1997; Sprid, 1995, 1–40), že anaeróbná glykolýza sa aj pri krátkotrvajúcich zaťaženiach uplatňuje ako zdroj energie oveľa výraznejšou mierou, ako sa pôvodne predpokladalo. Môžeme teda uvažovať, že aj v tomto prípade to zohráva dôležitú úlohu.

Na potenciálne priaznivé účinky zvýšeného príjmu sacharidov poukazuje práca Lamberta & Jonesa (2010, 523). Konzumácia stravy s vysokým podielom sacharidov (8–10 g/kg/deň) môže udržať maximálnu svalovú silu aj napriek stavu pokročilej dehydratácie (3–4 % straty telesnej hmotnosti).

Krátkodobý intenzívny výkon je v prvých sekundách svalovej práce krytý hydrolýzou adenosíntrifosfátu (ATP), ktorý sa bezprostredne obnovuje z kreatín fosfátu (CP). Tieto zásoby sú obmedzené na 10–20 sekúnd intenzívnej činnosti. Neznamená to, že pri maximálne intenzívnom zaťažení je podiel získavania energie z tohto systému konštantný.

V starších publikáciách sa síce píše, že anaeróbná glykolýza sa aktivuje až po 15–20 sekundách s vrcholom medzi 30.–40. sekundou. Novšie výskumy (Maughan et al., 1997; Sprid, 1995, 1–40) naznačujú, že počas prvých 1–2 s zaťaženia maximálnou intenzitou sú síce dominantným zdrojom ATP + CP, zároveň však začína aj aktivita procesu anaeróbnej glykolýzy. Významný podiel anaeróbnej glykolýzy sa uvádza už pri 5 s intenzívnej práci. Pričom konečný produkt anaeróbnej glykolýzy (laktát) sa podľa Shepada (2000, 311–332) pri veľmi vysokej intenzite začína hromadiť v bunke hneď už od začiatku. Rýchlosť vyplavovania laktátu z aktívnych svalov do krvného riečiska a okolitých kyslíkom lepšie zásobených svalov je približne $10 \text{ mmol.l}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Keďže jeho uvoľňovanie do krvi je spomalené, narastá jeho koncentrácia.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že oproti klasickým učebnicovým informáciám sa ukazuje, že aktivácia anaeróbnej glykolýzy je rýchlejšia ako sa predpokladalo. Znamená to, že sa môže podieľať aj na tvorbe energie pri silových cvičeniach, ktoré trvajú 1–2 sekundy (Maughan et al., 1997; Sprid, 1995, 1–40). Aj keď sme nenašli štúdiu v ktorej by sa merali zmeny v hodnotách maximálneho priemerného výkonu môžeme sa domnievať, že v našom sledovaní práve zvýšenie glykogénových zásob v ES spôsobilo nárast výkonu.

ZÁVER

Vysoký prísun sacharidov (7 g/ kg/ deň) počas 4 dní signifikantne pôsobí na zvýšenie svalového výkonu v testoch tlak na lavičke a drep s výskokom.

Z praktického hľadiska možno teda na základe našich výsledkov odporúčať vysoký prísun sacharidov, ktorý môže mať pozitívny vplyv na silové schopnosti. Trénerom a ich športovcom, ktorí sa vo svojom športe snažia rýchlo znížiť telesnú hmotnosť odporúčame, že vysoký prísun sacharidov môže byť jeden z faktorov, ktorý ovplyvňuje výkon. Taktiež v športoch, kde športovci znižujú telesnú hmotnosť do hmotnostných kategórií napríklad dehydratáciou, môže predstavovať vysoký prísun sacharidov jednou zo stratégií pred-súťažnej prípravy, ktorá minimalizuje negatívne vplyvy takejto procedúry na výkon.

LITERATÚRA

- BATY, J. J., HWANG, H., DING, Z., BERNARD, J. R., WANG, B., KNOW, B. & IVY, J. L. (2007). The effect of a carbohydrate and protein supplement on resistance exercise performance, hormonal response, and muscle damage. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 321–329.
- BUSSAU, V. A., FAIRCHILD, T. J., RAO, A., STEELE, P. & FOURNIER, P. A. (2002). Carbohydrate loading in human muscle: an improved 1 day protocol. *European Journal of Applied Physiology*, 87(3), 290–295.
- HAFF, G. G., LEHMKUHL, M. J., MCCOY, L. B. & STONE, M. H. (2003). Carbohydrate Supplementation and Resistance Training. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(1), 187–196.
- HATFIELD, D., KRAEMER, W. J., VOLEK, J. S., RUBIN, M. R., GREBIEN, B., GÓMEZ, A. L., FRENCH, D. N., SCHEETT, T. P., RATAMESS, N. A., SHARMAN, M. J., MCGUIGAN, M. R., NEWTON, R. U. & HÄKKINEN, K. (2006). The effects of carbohydrate loading on repetitive jump squat power performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(1), 167–171.
- KULIK, J. R., TOUCHBERRY, C. D., KAWAMORI, N., BLUMERT, P. A., CRUM, A. J. & HAFF, G. G. (2008). Supplemental carbohydrate ingestion does not improve performance of high-intensity resistance exercise. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1101–1107.
- LAMBERT, C. & JONES, B. (2010). Alternatives to rapid weight loss in US wrestling. *International Journal of Sports Medicine*, 31(8), 523–528.
- MAUGHAN, R. J., GLEESON, M. & GREENHAFF, P. L. (1997). *Biochemistry of exercise and training*. Oxford: Oxford University Press 234.
- SHEPARD, R. J. (2000). Anaerobics metabolism and endurance performance. In: R. J. SHEPARD & P. O. ASTRAND (Eds.) *Endurance in sport – the encyclopedia of sport medicine*, 2nd edition, (311–332). International Olympic committee medical commission publication.
- SPRID, L. L. (1995). Anaerobic metabolism during high-intensity exercise. In: M. Hargreaves (Eds.) *Exercise Metabolism* (1–40). Champaign, IL: Human Kinetics.

Mgr. Matúš Kobulnický

FTVŠ UK, Nábr. arm. gen. L. Svobodu 11, 814 69 Bratislava
e-mail: matuskobulnicky@gmail.com

Prof. MUDr. Dušan Hamar, PhD.

FTVŠ UK, Nábr. arm. gen. L. Svobodu 11, 814 69 Bratislava
e-mail: dusan.hamar@uniba.sk

HODNOCENÍ LATERÁLNÍCH ZMĚN VYBRANÝCH DYNAMICKÝCH PARAMETRŮ CHŮZE PACIENTŮ PO OPERATIVNÍ LÉČBĚ FRAKTURY PATNÍ KOSTI – PILOTNÍ STUDIE

LATERAL CHANGES EVALUATION OF SELECTED DYNAMIC PARAMETERS IN PATIENTS WALKING AFTER THE OPERATIVE TREATMENT OF CALCANEAL FRACTURES – PILOT STUDY

SOŇA JANDOVÁ¹ & MARTINA ČERNEKOVÁ²

¹ Katedra sportů v přírodě, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

² Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky, Fakulta technologická, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

SOUHRN

Předkládaná studie se zabývá hodnocením laterálních změn při chůzi u pacientů 6 měsíců po operaci patní kosti. Pro analýzu rozložení tlaku na úrovni interakce chodidla a podložky byl použit systém Emed. Pilotní měření proběhlo u souboru pěti pacientů po operativní léčbě unilaterální zlomeniny patní kosti. Sledován byl u obou končetin maximální tlak, maximální síla působící ve vertikálním směru a maximální tlak v oblasti pod patní kostí, doba kontaktu s podložkou a dobu kontaktu s podložkou v oblasti pod patou, impuls síly. Následně byly spočítány indexy symetrie a poměrové indexy sledovaných proměnných. Výsledky ukázaly na laterální změny především v hodnotách tlaků (vyšší hodnoty na zdravé), v době kontaktu nohy a paty s podložkou. Účinek síly byl u všech pacientů na operované noze výrazně nižší.

Klíčová slova: dynamografie; vertikální síla; fraktura patní kosti; index symetrie

ABSTRACT

This study evaluates lateral changes of dynamic parameters during walking 6 months after the operative treatment of fractures of the calcaneus. The Emed system was used to analyse the pressure distribution between the foot and the floor mat. Pilot measurement was done in a group of five patients after the operative treatment of unilateral calcaneal fractures. The studied parameters on both extremities were peak pressure, peak vertical force, peak pressure under the heel, contact time, heel contact time, force time integral. Subsequently, we calculated indexes of symmetry. Results have highlighted the considerable differences between the healthy and the operated limbs mainly in Peak pressure values (higher on the healthy feet) and also in contact time. The force time integral was significantly lower on the injured feet in all group of patients.

Key words: dynamography, vertical forces, calcaneal fracture, index of symmetry

ÚVOD

Chůze je základní lidská lokomoce a je známa jako jedna z nejuniverzálnějších a nejkompexnějších aktivit člověka. Vysoká interakce mezi CNS a různými svaly zajišťuje vzpřímený postoj člověka a možnost reagovat na různé podněty z okolí, které narušují jeho rovnováhu (Joffeir, 1992). Chůze člověka je obecně považována za cyklický pohyb a v ideálním případě by se měly obě dolní končetiny chovat symetricky. Z provedených studií o lateralitě dolních končetin (např. Porac & Coren, 1981) však víme, že člověk má zpravidla jednu končetinu dominantní, což může velmi výrazně ovlivnit symetrii chůze. Symetrie je obecně uznávána jako jev (případně objekt), který se stává totožný sám se sebou. Z této definice je zřejmé, že v případě lidské chůze nelze díky lateralizaci struktury i funkcí o symetrii v pravém slova smyslu uvažovat. V literatuře nalézáme celou řadu studií, které pracují s pojmem symetrie chůze, ale spíše se jedná o studie sledující funkční rozdíly mezi levou a pravou dolní končetinou (Soudan, 1982; Herzog et al., 1989; Hannah et al., 1984) a studie zabývající se významností těchto rozdílů (Gundersen et al., 1989; Griffin et al., 1995; Gabbard, 1997). Ve starší literatuře se objevují názory, že činnost svalů pravé i levé nohy (měřená pomocí EMG) je u zdravých jedinců prakticky shodná (Carlsoo et al., 1974; Wall & Turnbull, 1986; Hesse et al., 1997). Tyto studie však zjednodušují pohled na chůzi, což v dnešní době vyspělých technologií již není z hlediska výzkumu přijatelné. V současnosti je všeobecně uznávaná lateralizace jak struktury, tak i funkcí. Mezi první interprety funkční asymetrie chůze patřili Hirasawa (1979) a Vanden-Abeele (1980), podle nichž jedna dolní končetina je zodpovědná za podporu a přenos hmotnosti a druhá končetina provádí švih. Teorii lateralizace při chůzi podporují také např. studie Sadeghi et al. (2000) či Wang & Watanabe (2012). Vliv preference odrazové nohy na chůzi popisují např. Miyaguchi & Demura (2010).

Na symetrii, resp. asymetrii chůze lze pohlížet z různých hledisek. Nejčastěji jsou analyzovány kinematické parametry (např. Gundersen et al., 1989; Barr et al., 1987; Stefanyshyn & Ensgberg, 1994; Wheelwright et al., 1993), dynamické parametry (Herzog et al., 1988, 1989; Devita et al., 1991; Vaverka, Janura & Svoboda, 2015) a aktivace svalů pomocí elektromyografického záznamu (např. Arsenault et al., 1986; Ounpuu & Winter, 1989).

K hodnocení symetrie dolních končetin, resp. chůze, se využívají vesměs kvantitativní ukazatele. Různé druhy indexů pro hodnocení funkční symetrie použili např. Soudan (1982), Herzog et al. (1989), Hannah et al. (1984), Arsenault et al. (1986), Wheelwright et al. (1993), Ounpuu & Winter (1989), Cavagna et al. (1983), Robinson et al. (1987), Schneider et al. (1993), White & Lifeso (1994), Becker et al. (1995). Vedle toho spíše statistické metody k hodnocení symetrie použili např. Gundersen et al. (1989), Hannah et al. (1984), Sadeghi et al. (1997), Loslevel et al. (1994) a další.

Pro stanovení symetrie běžné chůze na základě měření dynamických parameterů stanovil Robinson et al. (1987) rovnici počítající takzvaný index symetrie (SI – rovnice 1), který později také použil Herzog et al. (1989) a používá se dodnes:

$$\begin{array}{l} \text{SI – index symetrie dle Herzoga} \\ X_R \text{ – hodnota naměřená na pravé noze} \\ X_L \text{ – hodnota naměřená na levé noze} \end{array} \quad SI = \frac{X_R - X_L}{0,5(X_R + X_L)} \cdot 100 \quad [1]$$

Také Vaverka, Janura & Svoboda (2015) uvádějí indexy symetrie spočítané na základě poměrů naměřených reakčních sil mezi levou a pravou nohou a podložkou, a to ve třech směrech. Ke kvantifikaci symetrie či asymetrie řada autorů (Andres & Stimmel, 1990; Wall & Turnbull, 1986) využívá tzv. poměrový index, který dává do poměru

hodnoty pravé a levé končetiny ($R = X_R / X_L$). Poměrový index má však své limity, a to především v tom, že nedokáže postihnout lokalizaci asymetrie a vyznačuje se poměrně nízkou senzitivitou (Wall & Turnbull, 1986). Kromě uvedených indexů se pro vyjádření symetrie či asymetrie využívají mnohé statistické metody, jako např. párový t-test (Allard et al., 1996), analýza frekvenčních domén (Giakas & Baltzopoulos, 1997) apod.

Nejčastější odchylky od symetrického projevu levé a pravé dolní končetiny, resp. zdravé a poraněné dolní končetiny, je možné sledovat u pacientů s různým postižením dolních končetin (White, Gilchrist & Wilk, 2004). Rozdíly u amputačů popisuje např. Skinner & Effkeny (1985), Svoboda & Janura (2007), u pacientů po úraze ACL pak Devita et al. (1991), u hemiplegiků Griffin et al. (1995), u hemiparetických pacientů Titianova & Tarkka (1995). Kaufman et al. (1996) se věnuje asymetrii chůze osob s různě dlouhými končetinami.

Zlomeniny patní kosti představují asi 2 % všech zlomenin (Daftary et al., 2005). Muži jsou postiženi 10x častěji než ženy. Dominují zlomeniny intraartikulární (75 %). Zbýlých 25 % jsou zlomeniny extraartikulární. Typickým mechanismem vzniku zlomeniny je doskok či pád z výše na natažené dolní končetiny. Pro volbu operační strategie a pro stanovení dlouhodobé prognózy, zejména rozvoje subtalární artrózy je přínosná a v současné době nejčastěji používaná klasifikace nitrokloubních zlomenin patní kosti dle Sanderse et al. (1993). Tato klasifikace je založena na CT vyšetření nohy a zlomeninu zařazuje do jednotlivých skupin dle počtu a lokalizaci lomných linií zadní kloubní plochy talokalkaneárního kloubu. Léčba zlomenin patní kosti probíhá buď operativně, nebo konzervativně. Cílem operativní léčby je dosažení anatomické repoze kloubní plochy a obnovení tvaru a osy patní kosti. Jednou z operačních variant, která byla použita u vybraného vzorku pacientů, je stabilní osteosyntéza, která zajistí klid na zhojení zlomeniny a současně umožní časnou funkční léčbu. Hodnocení výsledků léčby se standardně opírá o hodnocení pooperačních rentgenových nálezů (obnovení tvaru patní kosti, repoze kloubní plochy, stupeň artrózy talokalkaneárního a kalkaneokuboidálního kloubu) a klinické hodnocení. Ke klinickému hodnocení je nejčastěji používáno Ankle Hindfoot Score vyvinuté společností AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society), který hodnotí subjektivní obtíže pacienta, nutnost používání podpůrných pomůcek a objektivní klinický nález na noze, tedy osově postavení a došlap (Kitaoka et al., 1994). Po zlomeninách patní kosti se mohou objevit různé odchylky chůze (Gúth, 1998; Hoppenfeld, Murthy, 2000).

Cílem této pilotní studie je ověřit možnosti hodnocení symetrie rozložení tlaků při chůzi pomocí dynamometrické desky a výpočtu indexu symetrie na příkladu pacientů po operativní léčbě zlomeniny patní kosti II. – IV. typu dle Sandersovy klasifikace.

METODA

Analýza chůze v této pilotní studii byla provedena u pěti pacientů – mužů (věk: 38,2 let $\pm$ 7,9; výška: 1,79 m $\pm$ 0,05; váha: 83,8 kg $\pm$ 7,9). Všichni pacienti byli po operativní léčbě fraktury patní kosti II. – IV. typu dle Sandersovy klasifikace (Sanders, 1993). Klasifikace zlomenin byla provedena na základě CT vyšetření a provedena byla operativní léčba osteosyntézou. U vybraných pacientů nebyla známa jiná porucha chůze či axiálního systému v době před úrazem a všichni vedli před úrazem aktivní život rekreačních sportovců. Pretest v době před úrazem, tedy ve fázi bez zdravotních komplikací, proveden nebyl. Měření proběhlo 6 měsíců po operaci a jelikož se jedná o pilotní studii, je plánováno, a v současné chvíli se také realizuje, měření 12, 24 a 36 měsíců po operaci, resp. po úrazu u většího vzorku pacientů. Operaci prováděl shodný

operatér. U všech pacientů byla indikována stejná forma rehabilitace zaměřená na mobilizaci talokrurálního a subtalárního kloubu, redukci otoků a po povolení náslapu nácvik stereotypu chůze (zahájena druhý pooperační den v nemocničním prostředí, dále pokračovala pod dohledem fyzioterapeuta 2–3x týdně a následně v domácích podmínkách po náležitém zaškolení). Všichni sledovaní pacienti byli v době měření schopni chůze bez podpůrných prostředků. Pilotní dynamometrické měření proběhlo na dynamometrické desce Emed-c (Novel, De). U každého pacienta bylo změřeno celkem deset v pořadí třetích kroků na zdravé i operované dolní končetině. Frekvence snímání byla 100 Hz a data byla následně zpracována příslušným softwarem (Novel, De). Sledovány byly: celková doba kontaktu s podložkou (C.T), maximální tlak (P.P.), maximální vertikální síla (Fz), doba kontaktu s podložkou v oblasti paty (C.T – heel), maximální tlak pod patou (P.P. – heel), impuls síly (FTI). Tlak [kPa] je definován jako síla působící na plochu, přičemž v použité metodice má tenzometrická deska 4 senzory/cm². Hodnota tlaku na každém jednotlivém senzoru násobená plochou senzoru udává (vertikální) sílu na tomto senzoru. Součet těchto sil z jednotlivých senzorů dává vertikální reakční sílu na úrovni kontaktu nohy a podložky. Chyba měření tlaků, kterou pro uvedenou metodiku spočítali a následně publikovali Giacomozzi (2010) je 3,03 %. Pro analýzu jsme použili data jednak naměřená pro zdravou nohu a jednak data pro operovanou nohu. Data byla zanesena do tabulky a následně zpracována. Pro všechny sledované proměnné byly spočítány indexy symetrie SI [1].

VÝSLEDKY

U skupiny vybraných pacientů byly zjištěny rozdíly v hodnotách sledovaných proměnných (tabulka 1) mezi zdravou a operovanou nohou. Hodnoty maximálních tlaků na zdravé noze jsou vyšší především pod patou, dále pod bříškem prvního metatarzu a pod palcem (obr. 1). Na operované noze (vpravo) jsou hodnoty nižší, přičemž dráha působíště vektoru reakční síly podložky (COP) je posunuta laterálně a chůze pacienta je realizována více po vnější straně chodidla.

Tabulka 1

Sledované dynamické parametry chůze a indexy symetrie u zdravé a operované nohy

Laterální změny v maximálních hodnotách tlaků, v hodnotách vertikální síly, v době kontsaktu s podložkou a v impulsech síly jsou vyjádřeny pomocí indexu symetrie (tabulka 1).

N = 5	C.T. [ms]			P.P. [kPa]			Fmax [N]			C.T. heel [ms]			P.P. heel [kPa]			FTI [Ns]		
	operovaná	zdravá	SI	operovaná	zdravá	SI	operovaná	zdravá	SI	operovaná	zdravá	SI	operovaná	zdravá	SI	operovaná	zdravá	SI
1.	833	864	3,65	340	380	11,11	956	962	0,63	701	628	-10,99	340	375	9,79	550	622	12,29
2.	984	1003	1,91	295	650	75,13	819	831	1,45	791	590	-29,11	255	270	5,71	522	598	13,57
3.	804	832	3,42	320	370	14,49	864	913	5,51	689	561	-20,48	265	340	24,79	495	552	10,89
4.	853	916	7,12	355	705	66,04	786	799	1,64	562	624	10,46	315	375	17,39	498	539	7,91
5.	783	816	4,13	315	450	35,29	925	941	1,71	511	493	-3,59	315	340	7,63	539	559	3,64

Legenda:

C.T. [ms]

Doba kontaktu spodložkou

P.P. [kPa]

Vrcholný tlak

Fmax [N]

Maximální vertikální síla

C.T. heel [ms]

Doba kontaktu paty s podložkou

P.P. heel [kPa]

Vrcholný tlak pod patou

FTI [Ns]

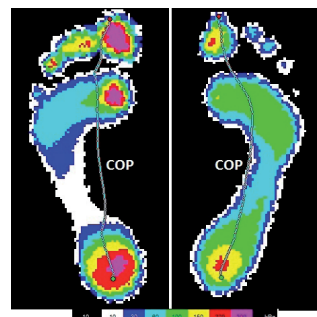
Impuls síly

SI

Index symetrie

DISKUSE

Předkládaná pilotní studie je zaměřena na hodnocení laterálních změn v rozložení tlaků na úrovni nohy a podložky při chůzi u pacientů po operativní léčbě fraktury patní kosti. Rozdíly mezi zdravou a operovanou končetinou jsou patrné již ze samotného grafického záznamu měření. Z vizualizace je zřejmé, že maximální hodnoty plantárních tlaků na zdravé noze jsou výrazně vyšší, a to především v oblasti pod patou, pod bříškem prvního metatarzu a pod palcem. Dále je možné u celé skupiny vysledovat změny v trajektorii působíště vektoru reakční síly podložky (známé jako COP – Centre of Pressure). U operované nohy se dráha COP posouvá laterálním směrem a pacienti uskutečňují kontakt s podložkou více přes vnější stranu chodidla. Po zlomeninách paty může docházet ke zkrácení dolní končetiny (např. následkem poúrazové ploché nohy) a



Obrázek 1

Příklad rozložení tlaků na podložku a dráha působíště vektoru reakční síly podložky (COP) u pacienta po fraktuře patní kosti vpravo

následkem toho se těžiště nadměrně vychyluje do strany (Gúth, 1995).

Výpočet indexu symetrie u sledovaných proměnných prokázal výrazné rozdíly mezi zdravou a operovanou nohou, přestože všichni pacienti v době měření (tedy 6 měsíců po operaci) již byli začleněni zpět do pracovního procesu a jejich chůze byla bez podpůrných prostředků a z lékařského hlediska byli pacienti již zdraví. Anatomické či funkční disproporce dolních končetin výrazně ovlivňují symetrii chůze (White, Gilchrist & Wilk, 2004). V případě doby kontaktu s podložkou byly dosaženy nejvyšší hodnoty SI u pacienta č. 4. Znamená to tedy, že chůze tohoto pacienta byla z pohledu doby kontaktu s podložkou zdravé a operované nohy velmi asymetrická. Kontakt operované nohy s podložkou trval u všech pacientů kratší dobu než kontakt zdravé nohy. To je možné si vysvětlit tím, že pacienti 6 měsíců po operaci nevyužívají stále operovanou končetinu v oporové fázi tak, jako tomu je v případě zdravé nohy a tuto oporovou fázi vědomě či nevědomě zkracují. Po zlomeninách paty se může objevit odchylka chůze v podobě zkracování doby zatížení postižené dolní končetiny (Gúth, 1995; Hoppenfeld & Murthy, 2000).

V případě maximálních tlaků byla spočítána největší míra asymetrie u pacienta č. 2 a u celé skupiny $SI \in < 11.11; 75.13 > \in < 11.11; 75.13 >$. Z kladných hodnot je možné usuzovat, že maximální tlak je vždy větší na zdravé končetině a nejmenší rozdíl (tedy největší symetrie) je u pacienta č. 1. Při sledování maximální síly je možné na základě výpočtů indexu symetrie uvažovat o celkem dobré shodě, když $SI \in < 0.63; 5.51 > \in < 0.63; 5.51 >$. Toto zjištění může být dáno skutečností, že vertikální složka síly při chůzi souvisí s hmotností sledovaného jedince, který při chůzi bez opěrných pomůcek využívá střídavě jak zdravou, tak i operovanou nohu ve fázi opory.

Další sledovanou proměnnou byl kontakt s podložkou v oblasti pod patou. SI u této proměnné leží v intervalu. Zde je nutné zmínit, že u pacienta č. 4 bylo možné vysledovat opačný trend v porovnání s ostatními pacienty, u nichž docházelo k prodloužení

doby kontaktu paty s podložkou. Chybějící jistota v došlapu s přetrvávajícími bolestmi talokalkaneárního a kalkaneokuboidálního kloubu můžou být příčinami zkrácení doby kontaktu s podložkou i zkrácení doby kontaktu paty s podložkou. Ostatní pacienti kladli nohu při došlapu velmi opatrně, shodně jak uvádějí Gúth (1995) nebo Hoppenfeld & Murthy (2000) a kontakt paty s podložkou se naopak prodloužil.

Z hlediska analýzy chůze po fraktuře patní kosti se jeví jako důležitá proměnná P.P. heel, tedy maximální tlak pod patou. Pacienti se snaží co nejméně zatěžovat patu na začátku stojné fáze a došlapují velmi opatrně a snaží se eliminovat výrazný impakt, případně došlapují na přední část chodidla (Gúth, 1995; Hoppenfeld & Murthy, 2000). U sledovaného souboru pěti pacientů bylo zjištěno, že $SI \in < 5.71; 24.79 >$ $\in < 5.71; 24.79 >$. Hodnoty naměřené na zdravé noze byly vždy vyšší, pacienti po úrazu patní kosti výrazně eliminují tlak na úrovni paty a podložky, avšak spočítané indexy spíše poukazují na rozdíly v případě maximálního tlaku sledovaného pod celou ploskou nohy. Vysvětlení můžeme hledat v předpokladu, že reakční síly mezi nohou a podložkou jsou výrazně ovlivněny nejen u poraněné končetiny, ale také u zdravé, kdy pravděpodobně dochází u pacientů k přesunu tlaků ze zadní více ke střední a přední části zdravé nohy v důsledku patologického projevu chůze. K ověření tohoto předpokladu by bylo vhodné provést sledování u více pacientů a provedení kinematické videoanalýzy chůze, což je nad rámec této pilotní studie.

Také impuls síly, jehož velikost závisí na velikosti síly a čase, po který tato síla působí, byl zjištěn u všech pacientů na zdravé noze větší. Účinek síly je tím větší, čím delší dobu síla působí. Vzhledem k tomu, že doba kontaktu s podložkou u operované nohy byla kratší a síla byla menší, dalo se předpokládat, že také účinek síly bude menší.

Dynamografická metoda poskytuje informace o reakčních silách na úrovni interakce chodidla a podložky. Na základě studia literatury a našeho pilotního měření se však jeví jako rozumné pohlížet na symetrii chůze z hlediska komplexního chování dolních končetin, nikoliv na základě lokálně změřených parametrů. Z tohoto důvodu doporučujeme dynamometrické měření kombinovat s 3D kinematografickou metodou či EMG. To však už není možné realizovat v běžné nemocniční praxi, ale je nutné využívat přístrojové vybavení specializovaných (např. univerzitních) pracovišť, jako tomu je v zahraničí.

V předkládané studii jsme pro hodnocení laterálních změn v plantárních tlacích využili indexů symetrie, které se počítají z průměrných hodnot, což ne vždy musí být z hlediska stanovení symetrie či asymetrie reakčních sil optimální. Smyslem tohoto příspěvku je nejen poukázat na možnosti dynamometrie při hodnocení symetrie chůze, ale také upozornit na různé přístupy autorů k této problematice.

Tato pilotní studie neřeší otázku laterální preference v době před úrazem, což je z hlediska designu podobných experimentů poměrně obtížné. Zohlednění laterální preference dolních končetin, která může mít vliv na symetrii chůze, by se měla stát velmi důležitým aspektem pro lékaře, fyzioterapeuty, sportovce a trenéry. Skutečnost, že i u zdravých jedinců se mohou vyskytovat jisté odchylky mezi oběma dolními končetinami, by měla být brána v úvahu při zohledňování pohybových aktivit, při hodnocení chůze, při klinických postupech vyžadujících rehabilitaci jedné nebo obou dolních končetin a při konstrukci různých náhrad částí či celých dolních končetin (Sadeghi et al., 2000). Z tohoto důvodu jsme se rozhodli u pacientů po fraktuře patní kosti

při dalších měřeních zjišťovat laterální preferenci před úrazem alespoň dotazníkovou metodou a věříme, že se nám v budoucnu podaří zmapovat vztah mezi dynamickými parametry chůze nejen zdravé a operované nohy, ale také dominantní a nedominantní dolní končetiny.

ZÁVĚRY

Na základě studia literatury a na základě dosud realizovaných dynamometrických měření provedených u pacientů po operativní léčbě unilaterální fraktury patní kosti můžeme považovat dynamografický záznam chůze za velmi vhodnou metodu sledování laterálních změn v dynamických parametrech chůze. Grafický záznam dynamometrického měření nabízí vizualizaci rozložení sil a tlaků na podložku při chůzi. V porovnání s ostatními vyšetřovacími metodami používanými pro biomechanickou analýzu chůze (např. 3D kinematografická vyšetřovací metoda) je metoda dynamometrie z hlediska získávání zpětné vazby velmi rychlá a poskytuje exaktní data, na základě kterých je možné dále počítat různé odchylky reakčních sil, které se při chůzi po operativní léčbě dolních končetin vyskytují.

Realizovaná pilotní studie na vzorku pěti pacientů 6 měsíců po operaci fraktury patní kosti nás z hlediska hodnocení laterálních změn na úrovni kontaktu nohy a podložky přivedla k těmto závěrům:

- U operované nohy se dráha COP posouvá laterálním směrem a pacienti usku-
tečňují kontakt s podložkou více přes vnější stranu chodidla.
- Doba kontaktu s podložkou je kratší u operované nohy.
- Maximální hodnoty tlaků pod patou, ale i pod celou ploskou, jsou větší
na zdravé noze.
- Maximální hodnoty vertikální složky reakční síly se ve stejné fázi pro zdravou
i operovanou nohu významně neliší.
- Kontakt paty a podložky může být u různých pacientů řešen individuálně,
někteří pacienti (čtyři z pěti) došlapují opatrně a pomaleji, jeden ze sledova-
ných pacientů výrazně zkrátí dobu kontaktu paty s podložkou a došlap realizo-
val přes střední část nohy.
- Účinek síly na operované noze je menší nežli na noze zdravé.

Pro praxi to znamená, že se u pacientů 6 měsíců po operativní léčbě fraktury patní kosti stále objevují významné laterální změny v dynamických parametrech, což se projevuje také na časovém trvání jednotlivých fází krokového cyklu.

Tato pilotní studie se stala východiskem pro další měření, která probíhají jednak u pacientů po fraktuře patní kosti, ale i u zdravých jedinců k ošetření otázek chůze a laterality dolních končetin. Z metodologického hlediska můžeme konstatovat, že index symetrie počítaný jako poměr mezi dvěma hodnotami naměřenými pomocí tenzometrických desek se ukazuje jako vhodné východisko pro analýzu symetrie chůze. Pro přesnější lokalizaci je vhodné rozdělit plosku nohy na menší části a sledovat hodnoty na úrovni např. paty, střední části nohy, bříšek metatarzů, prstů apod. Optimální by bylo propojení s EMG či 3D kinematickou analýzou, což je z hlediska realizace tohoto kombinovaného měření velmi obtížné.

LITERATURA

ARSENAULT, A. B., WINTER, D. A., MARTENIUK, R. G. (1986). Bilateralism of EMG profiles in human locomotion. *Am. J. Phys. Med.*, 65(1), pp. 1–16.

- BARR, A., ANDERSEN, J. C., DANOFF, J. V. et al. (1987). Symmetry of temporal Spatial and kinematic events during gait. *Third Annual East Coast Gait Laboratory Conference*, Bethesda.
- BECKER, H. P., ROSENBAUM, D., KRIESE, T., GERNGROB, H., CLAES, L. (1995). Gait asymmetry following successful surgical treatment of ankle fracture in young adults. *Clin. Orthop. Rel. Res.*, 311, pp. 262–269.
- CARLSOO, S., DAHLLOF, A., HOLM, J. (1974). An analysis of the gait in patients with hemiparesis and in patients with intermittent claudication. *Scand. J. Rehabil. Med.*, 6, pp. 166–179.
- CAVAGNA, G. A., TESIO, L., FUCHIMOTO, T., HEGLUND, N. C. (1983). Ergometric evaluation of pathological gait. *J. Appl. Physiol. Resp. Env. Exerc. Physiol.*, 55(2), pp. 607–713.
- DAFTARY, A., HAJME, A. H. & BAUMGAERTNER, M. R. (2005). Fractures of the Calcaneus: A Review with Emphasis on CT. *RadioGraphics*, 25, pp. 1215–1226.
- DEVITA, P., HONG, D., HAMILL, J. (1991). Effects of asymmetric load carrying on the biomechanics of walking. *J. Biomech.*, 24(12), pp. 1119–1129.
- GABBARD, C. (1997). Coming to terms with laterality. *J. Psychol.*, 131(5), pp. 561–564.
- GIACOMOZZI, C. (2010). Appropriateness of plantar pressure measurement devices: A comparative technical assessment. *Gait & Posture*, 32, pp. 141–144.
- GRIFFIN, M. P., OLNEY, S. J., MCBRIDE, I. D. (1995). Role of symmetry in gait performance of stroke subjects with hemiplegia. *Gait & Posture*, 3, pp. 132–142.
- GUNDERSEN, L. A., VALLE, D. R., BARR, A. E., DANOFF, J. V., STANHOPE, S. J., SNYDER-MACKLER, L. (1989). Bilateral analysis of the knee and ankle during gait: an examination of the relationship between lateral dominance and symmetry. *Phys. Ther.*, 69(8), pp. 640–650.
- GÚTH, A. (1995). *Výšetrovacie a liečebné metodiky pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh Gúth. 448 s.
- HANNAH, R. E., MORRISON, J. B. & CHAPMAN, A. E. (1984). Kinematic symmetry of the lower limbs. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 65(4), pp. 155–158.
- HERZOG, W., NIGG, B. M., READ, L. J. & OLSSON, E. (1989). Asymmetries in ground reaction force patterns in normal human gait. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, 21(1), pp. 110–114.
- HERZOG, W., NIGG, B. M., READ, L. J. (1988). Quantifying the effects of spine manipulations on gait using patients with low back pain. *J. Manipulative Physio. Ther.*, 11, pp. 151–157.
- HESSE, S., REITER, F., JAHNKE, M., DAWSON, M., SARKODIE-GYAN, T., MAURITZ, K. H. (1997). Asymmetry of gait initiation in hemiparetic stroke subjects. *Arch. Phys. Med. Rehab.*, 78(7), pp. 719–724.
- HIRASAWA, Y. (1979). An observation on standing ability of Japanese males and females. *J. Anthropol. Soc. Nippon*, 87, pp. 81–92.
- HOPPENFELD, S. & MURTHY, V. (2000). Treatment and rehabilitation of Fractures. New York: Lippincott Williams and Wilkins.
- JOFFEIR, J. (1992). Gait disturbance. *Austr. Family Physicians.*, 21(10), pp. 1437–1440.
- Kaufman, K. R., Miller, L. S., Sutherland, D. H. (1996). Gait asymmetry in patients with limb-length inequality. *J. Pediatr. Orthop.*, 16, pp. 144–150.
- KITAOKA, H. B., SCHAAP, E. J., CHAO, E. Y. S. & AN, K. N. (1994). Displaced intra-articular fractures of the calcaneus treated non operatively. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 76(10), pp. 1531–1540.
- LOSLEVER, P., LAASSEL, E. M., ANGUE, J. C. (1994). Combined statistical study of joint angles and ground reaction forces using component and multiple correspondence analysis. *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, 41(12), pp. 1160–1167.
- MILNER, M., BASMAJIAN, J. V., QUANBURY, A. O. (1971). Multifactorial analysis of walking by electromyography and computer. *Am. J. Phys. Med.*, 50(5), pp. 235–258.
- MIYAGUDI, K. & DEMURA, S. (2010). Specific factors that influence deciding the takeoff leg during jumping movements. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, pp. 2516–2522. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181e380b5.
- ÖUNPUU, S., WINTER, D. A. (1989). Bilateral electromyographical analysis of the lower limbs during walking in normal adults. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, 72, pp. 429–438.
- PORAC, C. & COREN, S. (1981). *Lateral Preferences and Human Behavior*. New York: Springer Verlag.
- ROBINSON, R. O., HERZOG, W., NIGG, B. M. (1987). Use of force platform variables to quantify the effects of chiropractic manipulation on gait symmetry. *J. Manipulative Physiol. ther.*, 10, pp. 172–176.

- SADEGHI, H., ALLARD, P., DUHAIME, M. (1997). Functional gait asymmetry in able-bodied subjects. *Hum. Mov. Sci.*, 16, pp. 243–258.
- SADEGHI, H., ALLARD, P., PRINCE, F. & LABELLE, H. (2000). Symetry and limb dominance in able-bodied gait: a review. *Gait & Posture*, 12, pp. 34–45.
- SCHNEIDER, K., HART, T., ZERNICKE, R. F., SETOGUCHI, J., OPPENHIEM, W. (1993). Dynamics of below knee-child amputee gait: SACH foot versus flexfoot. *J. Bimech.*, 26(10), pp. 1191–1204.
- SKINNER, H. B., EFFENEY, D. J. (1985). Gait analysis in amputee. *Am. J. Phys. Med.*, 64(2), pp. 82–89.
- SOUDAN, K. (1982). Standardization of gait kinematic data using a gait symmetry index and Fourier analysis. In: Huiskes, R., Van Camen, D. K., De Wijn, J. R. (Eds.) *Biomechanics: Principles and Applications, Development in Biomechanic.*, 1, pp. 135–140.
- STEFANYSHYN, D. J., ENSBERG, J. R. (1994). Right to left differences in the ankle joint complex range of motion. *Med. Sci. Sport. Exerc.*, 26(5), pp. 551–555.
- TITIANOVA, E. B., TARKKA, I. M. (1995). Asymmetry in walking performance and postural sway in patients with chronic unilateral cerebral infarction. *J. Rehabil. Res. Dev.*, 32(3), pp. 236–244.
- VANDEN-ABEELE, J. (1980). Comments on the functional asymmetry of the lower extremities. *Cortex.*, 16(2), pp. 325–329.
- VAVERKA, F., JANURA, M. & SVOBODA, Z. (2015). System of gait analysis based on ground reaction force assessment. *Acta Gymnica*, doi: 10.5507/ag.2015.022.
- WALL, J. C., TURNBULL, G. I. (1986). Gait asymmetries in residual hemiplegia. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 67, pp. 550–553.
- WANG, Y. & WATANABE, K. (2012). Limb dominance realted to the variability and symmetry of the vertical ground reaction force and center of pressure. *Journal of Applied Biomechanics*, 28, pp. 473–478.
- WHEELWRIGHT, E. F., MINNS, R. A., LAW, H. T., ELTON, R. A. (1993). Temporal and spatial parameters of gait in children. *Dev. Med. Child. Neurol.*, 35(2), pp. 102–113.
- WHITE, S. C., GILCHRIST, L. A. & WILK, B. E. (2004). Asymetric limb loading with true or simulated leg-length differences. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 421, pp. 287–292.
- WHITE, S. C., LIFESO, R. M. (1994). Bilateral asymmetry in foot ground reaction force of candidates for a unilateral total hip replacement. *Gait & Posture*, 2(1), p. 63.

Doc. PhDr. Soňa Jandová, Ph.D.

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

e-mail: sona.jandova@tul.cz

VARÓZNÍ PŘEDONOŽÍ A JEHO VLIV NA POHYBOVÝ STEREOTYP PÁNVE BĚHEM CHŮZE*

FOREFOOT VARUS AND ITS INFLUENCE ON THE PELVIS MOVEMENT STEREOTYPE DURING GAIT

JITKA MARENČÁKOVÁ¹, ZDENĚK SVOBODA², FRANTIŠEK ZAHÁLKA¹

¹ Laboratoř sportovní motoriky, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

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

SOUHRN

Noha je velmi komplexní a dynamickou strukturou, která je v rámci kinematického řetězce propojena se segmenty dolních končetin a pánve. Podle M. L. Roota existují 3 základní typy „vnitřních deformit nohou“ – varózní předonoží (FFvar), varózní zánoží (RFvar) a valgózní předonoží (FFval). Cílem práce bylo zjistit, jestli lze identifikovat kinematické charakteristiky pohybového stereotypu pánve pro jednotlivé typy chodidel dle M. L. Roota během chůze a zda některý z typů ovlivňuje tyto charakteristiky pánve více vzhledem k ostatním typům nohou. Pro objektivizaci pohybu byl použit 3D kinematický systém chůze Vicon MX (OxfordMetricGroup, UK). Sledovanou skupinu tvořilo 18 zdravých mužů (věk = $23,2 \pm 1,9$), studentů FTK UP Olomouc, u kterých byl určen typ nohy podle Roota. Ve studii byly zastoupeny typy varózní předonoží, varózní zánoží a valgózní předonoží. Byly vypočítány průměrné hodnoty úhlových parametrů pánve v závislosti na čase (maximální hodnota pohybu, minimální hodnota pohybu a celkový rozsah pohybu) v rovině sagitální, transversální a frontální. Výsledky měření ukázaly výraznou tendenci k identifikaci kinematických parametrů pánve u jednotlivých typů nohou, a také, že varózní předonoží má tendenci nejvíce ovlivnit pohybový stereotyp pánve během chůze v porovnání s ostatními typy nohou v rovině sagitální a transversální.

Klíčová slova: noha, typologie, kinematika, analýza, pánev

ABSTRACT

The foot is a complex and dynamic structure, that is within the kinematic chain connected to the segments of the lower extremities and pelvis. According to M.L. Root, there are three basic types of “intrinsic deformities of the feet” – forefoot varus (FFvar), rearfoot varus (RFvar) and forefoot valgus (FFval). The aim was to find out if we can identify the kinematic characteristics of the motion stereotype of pelvis for different types of feet according to M.L. Root during the walking and if some type affects pelvis movement stereotype more in comparison with other types of feet. For objectification

* Výzkum vznikl za podpory IGA FTK_2011_015 a SVV FTVS 260236.

of motion was used 3D kinematic gait analyzer Vicon MX (OxfordMetricGroup, UK). Study group consisted of 18 healthy men (age = 23.2 ± 1.9), students of Faculty of physical culture Palacký University Olomouc, who were examined to determine foot type according Root. In the study there were represented forefoot varus, rearfoot varus and forefoot valgus. The average values of the pelvis angle parameters versus time were calculated (a maximum value of movement, a minimum value of movement and the overall range of motion) in sagittal, transversal and frontal plane. The results showed a strong tendency to identify kinematic parameters of pelvis in different types of feet, and the forefoot varus tends to most affect pelvis motion during walking compared to other types of feet in the sagittal and transverse plane.

Key words: foot, typology, kinematics, analysis, pelvis

ÚVOD

Identifikačních postupů pro hodnocení typologie nohy známe celou řadu (Dungl et al., 2005; Ozer, 2012). První, kdo popsal nohu jako dynamický komplex, byl M. L. Root, který vypracoval novou, tzv. funkční klinickou typologii nohou podle pozice předonoží vůči zánoží (Buchanan & Davis, 2005). Zavedl pojem „neutrální pozice subtalárního kloubu“ (NPST) jako referenčního postavení, při kterém se určuje vzájemné postavení předonoží (rovina hlaviček metatarzálních kostí) a zánoží (rovina plantárních hrbolů kalkaneu). Je to pozice zjišťovaná palpací, kdy hlavičky talu v talonavikulárním skloubení je v maximální kongruenci kloubních ploch (Houck, Tome & Nawoczinski, 2008). Je tedy stejně palpovatelná na mediální i laterální straně pod kotníky. Zároveň platí, že skloubení mezi talem a kalkaneem, tj. subtalární kloub, není v pronaci ani v supinaci. Na základě těchto východisek Root popsal 3 základní „vnitřní deformity nohy“ – varózní předonoží (FFvar), varózní zánoží (RFvar) a valgózní předonoží (FFval), (Buchanan & Davis, 2005). U těchto typů chodidel probíhají kompenzační mechanismy, které zajišťují potřebný kontakt všech částí nohy při různých fázích chůze. Následkem těchto mechanismů s dlouhodobého hlediska však může být vznik potíží v dalších segmentech dolní končetiny, pánve a páteře, jako jsou např. hallux valgus či dokonce bolesti bederní páteře (Michaud, 1997).

Chůze se skládá z krokového cyklu, během kterého dochází k plynulému recipročnímu střídání dolních končetin a stojné fáze se švihovou, kdy jedna dolní končetina provádí tentýž cyklus co druhá, ale s časovým zpožděním (Whittle, 2007). 3D kinematická analýza chůze slouží pro přesné hodnocení pohybu segmentů těla v prostoru a čase (Svoboda & Janura, 2010). Pohyby v kloubech dolních končetin a pánve jsou popsány jako funkce úhlové rotace ve všech rovinách pohybu (Neumann, 2010).

Během chůze se pánev pohybuje pouze v malém rozsahu, protože má především podpůrnou roli pro kyčelní kloub (Neumann, 2010). Klouby dolní končetiny počínaje nohou a konče pánví jsou ve vzájemném funkčním vztahu. V rámci otevřeného i uzavřeného kinematického řetězce tak dochází ke sdruženým pohybům (Betsch et al., 2011). Kapandji (1987) dokládá, že rotace femuru má vliv až na tvar nožní klenby. Zevní rotace femuru působí supinaci nohy a vnitřní rotace femuru zase její pronaci a obráceně. Celý funkční biomechanický řetězec dolní končetiny během fáze postupného zatěžování nohy začíná pronací kalkaneu, což vyvolá vnitřní rotaci a addukci talu a následně vnitřní rotaci tibie. Ta je spojená s flexí kolenního kloubu, což slouží k tlumení nárazu během došlapu. Flekční postavení kolene nastaví femur do vnitřní rotace,

kteřou následuje antevertze pánve (Perry & Burnfield, 2010). Toto těsné funkční propojení ukazuje na možný vliv typů chodidel podle Rootova schématu na provedení chůze až v oblasti pánve. Cílem této studie bylo objasnit, zda lze identifikovat kinematické parametry pánve pro jednotlivé typy chodidel a který typ nohy nejvýznamněji ovlivňuje pohybový stereotyp pánve během chůzového cyklu.

METODIKA

Jedná se o kvantitativní typ výzkumu. Sledovanou skupinu představovalo 18 zdravých mužů (věk = $23,2 \pm 1,9$ roku; hmotnost = $77,8 \pm 8,1$ kg; výška = $181 \pm 5,1$ cm), studentů FTK UP Olomouc. Vyloučení byli ti probandi, kteří měli vrozené ortopedické onemocnění či vady segmentů dolních končetin a pánve nebo prodělali jejich úraz. Dále osoby s neurologickým, psychiatrickým onemocněním a se senzorickými vadami. K analýze kinematických parametrů pánve během chůze jsme zvolili 3D kinematickou analýzu pomocí přístroje Vicon MX (Oxford Metric Group, Oxford, UK) v synchronizaci se silovými plošinami Kistler (Kistler Instrumente, Winterthur, Švýcarsko), které pomohly přesněji určit jednotlivé fáze krokového cyklu. Po sběru antropometrických dat potřebných k výpočtu středů kloubů, probíhala 3D kinematická analýza chůze probanda, který měl na těle 35 reflexivních zevních markerů podle Full Body Plug In Gait modelu. Byly vybrány pokusy s rychlostí chůze v rozmezí $1,38\text{--}1,52\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Poté proběhlo vyšetření a rozdělení jednotlivých chodidel na varózní předonoží ($n = 20$), valgózní předonoží ($n = 5$) a varózní zánoží ($n = 11$). Hodnotili jsme kinematické parametry pánve během chůze. Konkrétně úhlové parametry odvozené ze závislosti hodnot úhlu dráhy pohybu segmentu na čase v jednotlivých rovinách pohybu (viz tabulka 1). Analyzovali jsme rozdíly pohybového stereotypu pánve během chůze mezi různými typy chodidel navzájem. Pro porovnání průměrných hodnot úhlových parametrů jsme použili neparametrický test Mann Whitney U test. Hladina statistické významnosti byla stanovena na $\alpha < 0,05$.

Studie byla schválena Etickou komisí FTK UP Olomouc a všichni probandi podepsali informovaný souhlas.

Tabulka 1
Měření kinematické parametry pánve

Rovina pohybu	Zkratka	Měřený kinematický parametr
Sagitální	P_S_max	Maximální hodnota předozadního klopení pánve
	P_S_min	Minimální hodnota předozadního klopení pánve
	PR_S	Celkový rozsah předozadního klopení pánve
Frontální	P_F_max	Maximální hodnota stranového poklesu pánve
	P_F_min	Minimální hodnota stranového poklesu pánve
	PR_F	Celkový rozsahstranového poklesupánve
Transverzální	P_T_max	Maximální hodnota rotace pánve
	P_T_min	Minimální hodnota rotace pánve
	PR_T	Celkový rozsah rotace pánve

VÝSLEDKY

Pomocí 3D kinematické analýzy byly sledovány úhlové parametry pánve během chůze v rovině sagitální, frontální a transverzální během krokového cyklu. V sagitální

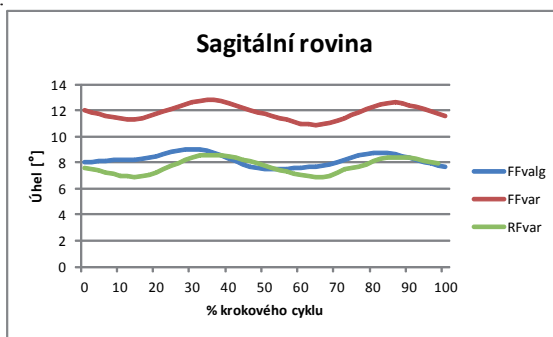
rovině pohybu jsme sledovali předozadní klopení pánve, jejíž úhlové hodnoty se statisticky významně lišily u varózního předonoží (FFvar) vůči ostatním dvěma typům (viz tabulka 2, graf 1).

Tabulka 2

Hodnoty statistické významnosti úhlových parametrů pánve v sagitální rovině u různých typů nohou

Pánev – S	Statistická významnost		
Parametr	FFval x FFvar	FFval x RFvar	FFvar x RFvar
P_S_max	0,042*	0,913	0,157
P_S_min	0,029*	0,510	0,003*
PR_S	0,192	1,000	0,197

Legenda: FFval – valgózní předonoží; FFvar – varózní předonoží; RFvar – varózní zánoží, * $p < 0,05$.



Legenda: FFvalg – valgózní předonoží; FFvar – varózní předonoží; RFvar – varózní zánoží.

Graf 1

Průměrné hodnoty maximálního předozadního klopení pánve během dvojkroku dolní končetiny u různých typů nohy

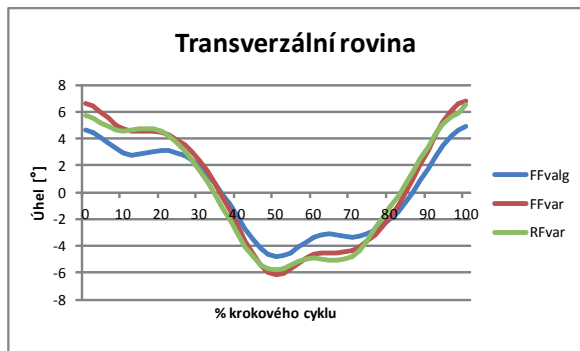
V rovině transversální jsme měřili rotaci pánve, která byla statisticky významně odlišná opět u typu nohy varózní předonoží (FFvar) v porovnání s valgózním předonožím (FFval) (viz tabulka 3, graf 2).

Tabulka 3

Hodnoty statistické významnosti úhlových parametrů pánve v transversální rovině u různých typů nohy

Pánev – T	Statistická významnost		
Parametr	FFval x FFvar	FFval x RFvar	FFvar x RFvar
P_T_max	0,042*	0,180	1,000
P_T_min	0,447	0,267	0,403
PR_T	0,129	0,221	0,951

Legenda: FFval – valgózní předonoží; FFvar – varózní předonoží; RFvar – varózní zánoží, * $p < 0,05$.



Legenda: Záporné hodnoty – hodnoty rotace pánve dozadu; kladné hodnoty – hodnoty rotace pánve dopředu; FFvalg – valgózní předonoží; FFvar – varózní předonoží; RFvar – varózní zánoží.

Graf 2

Průměrné hodnoty maximální rotace pánve během dvojroku dolní končetiny u různých typů nohy

Ve frontální rovině pohybu byly sledovány úhlové parametry stranového poklesu pánve, u kterých však nebyl nalezen žádný statisticky významný rozdíl v provedení mezi jednotlivými typy chodidel.

DISKUSE

Noha s *varózním předonožím* se vyznačuje abnormálním postavením hlaviček metatarzů v rovině frontální, jehož nejvíce pravděpodobnou příčinou je nedostatečný vývoj rotace hlavičky talu (Tiberio, 1988; Mooney & Campbell, 2006). Předonoží se nachází v supinaci vzhledem k zánoží a to v otevřeném kinematickém řetězci dolní končetiny při NPST a uzamčeným transversotarzálním kloubem pomocí tlaku na hlavičku 5. metatarsu (Vařeka & Vařeková, 2009). Kompenzačním mechanismem, který zajistí kontakt všech částí nohy u FFvar ve stejné fázi kroku, je výrazná hyperpronace kalkaneu v subtalárním kloubu a addukce s plantární flexí talu, což vede k reakcím na vyšších etážích pohybového systému (Alonzo-Vázquez et al., 2009), které jsou u FFvar podle Michauda (1997) horší než u ostatních nohou. Cobb et al. (2004) dále uvádí, že čím výraznější je varózní deformita předonoží, tím více je narušena posturální stabilita.

Z výsledků naší studie můžeme říci, že FFvar má výraznější tendenci ovlivnit úhlové parametry pánve v rovině sagitální a transversální v porovnání s ostatními funkčními typy chodidla. V sagitální rovině je u FFvar statisticky významně větší průměrná *maximální hodnota předozadního klopení pánve* a zároveň také větší průměrná *minimální hodnota předozadního klopení pánve* během krokového cyklu. Za normálních podmínek zaujímá pánev 10° antevertzi, která se při chůzi pohybuje v celkovém rozsahu maximálně 4° (Perry & Burnfield, 2010). U FFvar byl celkový rozsah pohybu pánve 3,5° (SD 0,8°), avšak počáteční antevertzní postavení pánve u tohoto typu nohy zaujímá 12,5° (SD 2,9°), což je více oproti normě i ostatním dvěma typům chodidel. Tato zvětšená hodnota počáteční antevertze pánve je zřejmě způsobena řetězením kompenzačních mechanismů, které u tohoto typu chodidla probíhají. Hyperpronace zánoží,

kteřá je u FFvar přítomna po celou dobu stojné fáze, zabraňuje resupinaci na konci odrazové fáze. Noha ztrácí potřebnou rigiditu k efektivnímu odrazu, čímž dochází k přetěžování segmentů předonoží (Betsch et al., 2011). Ve střední fázi stoje pak dochází k biomechanickému konfliktu. Přetrvávající hyperpronace kalkaneu omezuje přirozeně nastupující zevní rotaci tibie s extenzí kolenního kloubu. Nedostatečná zevní rotace tibie je pak kompenzována vnitřní rotací femuru (Vařeka & Vařeková, 2009). M. psoas, který je součástí krátké svalové smyčky mezi femurem a pánví, je tím napínán (Véle, 2006) a táhne bederní páteř směrem do lordózy. Toto postavení vede k antevertzi pánve. Perry a Burnfield (2010) dodávají, že při zvětšené antevertzi pánve dochází ke zvětšení rozsahu flexe v kyčelním kloubu, aby byla zachována délka kroku. Tato tendence se v naší studii ukázala, ale ne se statistickou významností.

V transverzální rovině se statisticky významně změnila průměrná *maximální hodnota rotace pánve*. Jako normální hodnotu rotace pánve Perry a Burnfield (2010) uvádí 5 ° na každou stranu, to je 10 ° celkem. U FFvar tato hodnota vzrostla na 14,1 ° (SD 3,8 °), což je více i v porovnání s ostatními typy chodidel. Je to dáno podobným biomechanickým principem popsaným výše, kdy se zřejmě jedná o další možnost kompenzace zachování délky kroku vedle již zmiňované zvětšené flexe v kyčelním kloubu. Aby se krok nezkrátil, zvýrazní se rotace pánve v transverzální rovině (Vařeka & Vařeková, 2009).

V rovině frontální jsme nezaznamenali žádné statisticky významné odchylky hodnot v porovnání mezi jednotlivými typy chodidel. Jedním z důvodů může být to, že v této rovině se odehrává stranový pokles pánve ve velmi malém rozsahu maximálně 4 ° (Perry & Burnfield, 2010). Dalším důvodem může být malý výzkumný vzorek probandů či zevní faktory jako je posun reflexivních značek na kůži.

ZÁVĚRY

Výsledky této studie ukázaly významnou tendenci, že lze identifikovat kinematické charakteristiky pohybového stereotypu pánve pro jednotlivé typy chodidel dle M. L. Roota. Největší vliv na pohybový stereotyp pánve lze pozorovat u typu varózní předonoží, u kterého probíhají výrazné kompenzační mechanismy, které mohou mít negativní důsledky na ostatní segmenty dolních končetin a pohybového aparátu.

DOPORUČENÍ

Pro další výzkum by bylo vhodné zajistit větší vzorek probandů a rozdělit základní typy nohou dále na jednotlivé podtypy. Výsledky naší studie mohou být přínosem do klinické praxe fyzioterapeutů či rehabilitačních lékařů, kde včasná identifikace funkčního typu chodidla může přispět k tvorbě vhodných preventivních opatření anebo cílené terapie potíží pohybového aparátu. V úvahu lze vzít i případný vliv typů chodidel na výkon ve sportu a prevenci úrazů.

LITERATURA

- ALONSO-VÁZQUEZ, A., VILLARROYA, M. A., FRANCO, M. A., ASÍN, J. & CALVO, B. (2009). Kinematic assessment of paediatric forefoot varus. *Gait and posture*, 29, 214–219.
- BETSCH, M., et al. (2011). Influence of foot positions on the spine and pelvis. *Arthritis care and research*, 63(12), 1758–1765.
- BUCHANAN, K. R. & DAVIS, I. (2005). The relationship between forefoot, midfoot and rearfoot static alignment in pain-free individuals. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 35(9), 559–566.

- COBB, S. C., et al. (2004). The effect of forefoot varus on postural stability. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 34(2), 79–85.
- DUNGL, P., et al. (2005). *Ortopedie*. 1 vyd. Praha: Grada Publishing.
- HOUCK, J. R., TOME, J. M. & NAWOCZENSKI, D. A. (2008). Subtalar neutral position as an offset for a kinematic model of the foot during walking. *Gait and posture*, 28(1), 29–37.
- KAPANDJI, I. A. (1987). *The physiology of the joints: annotated diagram of the mechanics of the human joints. Volum 2: Lower limb*. 5.vyd. London: Churchill Livingstone.
- MICHAUD, T. C. (1997). *Foot orthoses and other forms of conservative foot care*. Newton Massachusetts: Thomas C. Michaud.
- MOONEY, J. & CAMPBELL, R. (2006). General foot disorders. In: D. LORIMER, et al. *Neale's disorders of the foot*, 89–164, Edinburg: Elsevier.
- NEUMANN, D. A. (2010). *Kinesiology of the musculoskeletal system. Foundations for rehabilitation*. 2. vyd. Missouri: MOSBY Elsevier, USA.
- OZER, C. M. (2012). Evaluation of the sole morphology of professional football players. *International sport and medicine journal*, 13(1), 8–17.
- PERRY, J. & BURNFIELD, J. M. (2010). *Gait analysis. Normal and pathological function*. Thorofare: SLACK Incorporated, USA.
- SVOBODA, Z. & JANURA, M. (2010). Využití 3D kinematické analýzy chůze pro potřeby rehabilitace – systém Vicon MX. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 17(1), 26–31.
- TIBERIO, D. (1988). Pathomechanics of structural foot deformities. *Physical therapy*, 68, 1840–1849.
- VAŘEKA, I. & VAŘEKOVÁ, R. (2009). *Kineziologie nohy*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.
- VÉLE, F. (2006). *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. rozšíř. a přeprac. vyd. Praha: TRITON.
- WHITTLE, M. W. (2007). *Gait analysis: an introduction*. 4. vyd. Butterworth: Heinemann, Elsevier, USA.

Mgr. Jitka Marenčáková

UK FTVS, J. Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín
e-mail: marencakova.jitka@seznam.cz