

ČESKÁ

2012, vol. 16, no. 1

KINANTROPOLOGIE

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

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

Nabídka rukopisů

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

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

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

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

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

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

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

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

Manuscript submission

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

Manuscript must contain title, name of authors, abstract with key words in Czech language (15–20 lines), 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: sloupova@ftvs.cuni.cz

OBSAH

Úvodem	5
Teoretické studie	
BOUDÍKOVÁ, A., SUCHÝ, J. Význam vyšší nadmořské výšky v biatlonu – přehledová studie	11
BARTUŇKOVÁ, S. Neuroendokrinní příčiny sexuálních a reprodukčních dysfunkcí u sportovců	18
Výzkum a sportovní praxe	
VLČEK, P., MUŽÍK, V. Soulad mezi projektovaným a realizovaným kurikulem jako faktor kvality vzdělávání v tělesné výchově	31
FARANA, R., VAVERKA, F., HENDL, J. Model biomechanických proměnných v biomechanice sportu a tělesných cvičeních	46
PŘIDAL, V. Vztahy mezi vybranými parametry podania vo vrcholovém volejbale mužův	58
FARANA, R., VAVERKA, F. Současné provedení přemetových přeskoků u vrcholových sportovních gymnastek v podmínkách závodu světového poháru	69
VALA, R., LITSCHMANNOVÁ, M. Analýza intenzity zatížení hráčů v basketbalovém utkání – případová studie	81
CHALOUPSKÁ, P., LOUKA, O. Činnost Liberecké sekce německého alpského klubu do roku 1938	88
MIKULÍKOVÁ, P., SATRAPOVÁ, L., VITOŠEK, P. Hodnocení zapojení svalstva trupu při valčíku – porovnání aktivity vybraných svalů mezi tanečními partnery	99
Recenze odborných publikací	
VENCOVSKÁ, R. Psychometrika	110

CONTENS

Foreword	5
----------------	---

Theoretical studies

BOUDÍKOVÁ, A., SUCHÝ, J. Utilization of high altitude in biathlon – literature search	11
--	----

BARTŮŇKOVÁ, S. Neuroendocrine causes of sexual and reproduction dysfunctions in sportsmen	18
--	----

Research and sport practice

VLČEK, P., MUŽÍK, V. Congruence between projected and realized curricula as a factor of physical education quality	31
---	----

FARANA, R., VAVERKA, F., HENDL, J. Model of biomechanical variables in biomechanics of sports and exercises	46
--	----

PŘIDAL, V. Relations between selected parameters of service in the top men's volleyball	58
--	----

FARANA, R., VAVERKA, F. Current performance of handspring vaults performed by top level female gymnasts on world cup competition	69
---	----

VALA, R., LITSCHMANNOVÁ, M. Analysis of the load intensity of players in a basketball match – a case study	81
---	----

CHALOUPSKÁ, P., LOUKA, O. History of Liberec section of German Alpenverein until 1938	88
--	----

MIKULÍKOVÁ, P., SATRAPOVÁ, L., VITOŠEK, P. Evaluation of trunk muscles function during waltz – comparing activity of selected muscles between dancing partners	99
--	----

Critical reviews of professional publications

VENCOVSKÁ, R. Psychometrics	110
-----------------------------------	-----

ÚVODEM

FOREWORD

Vážení čtenáři časopisu Česká kinantropologie! V tomto úvodníku bych ráda provedla bilanci uplynulého roku, upozornila na některé změny v roce letošním a zamyslela se nad dlouhodobější perspektivou našeho časopisu.

V roce 2011 jsme přešli do „Open Journal Systemu“ a podstatnou část administrativních úkonů realizovali elektronickou cestou. Byla to změna svým způsobem zásadní, která na jedné straně usnadňuje většinu komunikací mezi autorem, redakční radou, editorem, recenzentem i typografem. Na druhé straně ale tato změna znamenala zvýšené nároky na naučení se práce se systémem, které v počátcích přinesly určité nesnáze, zvýšení komunikace mezi zúčastněnými, vysvětlování... Jsem ráda, že po prvním roce chodu tohoto nového systému mohu uzavřít bilanci naší vzájemné spolupráce s uspokojením. Systém se zaběhl, většina účastníků se s ním naučila zacházet, do budoucna se nám otevírají některé další možnosti, které pomohou zvýšení kvality časopisu. Proto bych ráda na tomto místě poděkovala zejména recenzentům, kteří přispívají ke kvalitě svou odbornou kompetencí. Autory bych chtěla požádat o pozorné pročtení tohoto úvodníku, protože nás ještě některé změny čekají.

I časopis Česká kinantropologie musí reagovat na měnící se podmínky ve financování vědy a výzkumu v České republice. Většiny kinantropologických pracovišť se týká ukončení institucionálního financování formou výzkumných záměrů a výzkumných center (definitivně v roce 2013). Současně nás všechny čeká přechod na institucionální financování podle výsledků hodnocených Metodikou hodnocení výsledků výzkumných organizací a výsledků ukončených programů. Tato Metodika je z hlediska některých oborů značně kontroverzní a poškozuje zejména humanitní a společenské vědy. Dlouhodobý koncepční rozvoj vědního oboru představuje nutnost vzniku dostatečného množství odborných časopisů, ve kterých budou vědecko-výzkumné práce publikovány a které budou současně náležitě ohodnoceny. Proto je naší snahou dostat časopis do dalších, lépe hodnocených databází. Ty mají nejrůznější požadavky. Mezi ty nejčastější patří: 4 čísla vydávaná v roce bez zpoždění, kvalitní redakční rada, jejíž členové jsou v příslušné databázi citováni, existence kvalitních webových stránek v českém a anglickém jazyce, abstrakta a klíčová slova v angličtině... A právě snaha o splnění těchto požadavků nás vede k zavedení určitých změn i v časopisu Česká kinantropologie. Z důvodu kontroly našeho časopisu ze zahraničí byla začátkem roku 2012 přepnuta domovská stránka na angličtinu. Každý český uživatel si může češtinu nastavit sám na liště vpravo. Po skončení avizované kontroly vrátíme český jazyk jako výchozí. Děkujeme za pochopení a omlouváme se za případné problémy.

Šéfredaktorka zpětně editovala všech 58 recenzovaných článků ze všech 4 čísel roku 2011 tak, aby čtenář měl k dispozici interaktivní obsah jednotlivých čísel s možností otevření si českého i anglického abstraktu. Používaný systém neumožňuje

vkládání nových stránek, takže se editor i autor musí podřídít existujícím možnostem. Z tohoto důvodu se také od čísla 1/2012 mění struktura článku. Autor ukládá do systému název článku česky, následují informace o autorech (jméno, pracoviště), abstrakt a klíčová slova. Pro vložení anglického názvu, abstraktu a klíčových slov je nutné překliknout z češtiny na angličtinu na liště vpravo a pak se vrátit do češtiny. Následuje text, použitá literatura a na závěr jméno a kontaktní adresa. Vzhledem k problémům s kvalitou obrázků, grafů a tabulek vyžaduje redakce tyto ve zdrojovém formátu (ne jako součást textu ve wordu, ale jako samostatnou přílohu). Autoři by také měli zvážit barevnost předlohy – v časopise bude obrázek černobílý a musí být přehledný a čitelný.

Další změnou, která startuje v tomto roce, je zmenšený formát časopisu. Redakční rada odsouhlasila z úsporných důvodů formát tak, aby byl arch v tiskárně co nejlépe využit a ořez byl minimalizován (zdvojnásobíme počet stránek na archu). Financování časopisu se do budoucna stává existenční záležitostí. Jde o časopis České kinantropologické společnosti s celorepublikovým dosahem, ale omezenými financemi. Zdroje finančních příspěvků od Akademie věd a členské základny se již dlouhá léta nemění, ale cena jednotlivých čísel se mění velmi výrazně. Když ponecháme stranou cenu papíru, tisku a poštovního, které také vzrostly, máme tu i nárůst nákladů z důvodů souvisejících se snahou institucí o co největší zisk bodů, které jsou převáděny na finanční podporu vědecko-výzkumné práce instituce. Přibývá počet příspěvků, počet autorů u jednoho příspěvku, více píší mladí kolegové a postgraduální studenti, kteří mají malé zkušenosti a vyžadují větší kontrolu a komunikaci s redakcí. Jen pro ilustraci nárůstu finanční náročnosti uvádím komparaci 3 ročníků časopisu: 1998 (ještě jsme neplatili recenzentům, byla 2 čísla za rok), 2006 (nižší platba recenzentům, 2 čísla za rok), 2011 (platba recenzentům, sice symbolická, ale ne zanedbatelná, 4 čísla za rok). Počty stran se navýšily dramaticky: v roce 1998 měl časopis 205 stran, v roce 2006 už 359 stran, v roce 2011 neuvěřitelných 571 stran. Ještě větší nárůst byl zaznamenán u počtu článků: v roce 1998 15 recenzovaných + 16 dalších nerecenzovaných, v roce 2006 22 recenzovaných + 11 dalších, v roce 2011 58 recenzovaných + 14 dalších. Dramatický je také nárůst počtu autorů a tím i vydaných výtisků: v roce 1998 publikovalo v časopise 47 autorů, v roce 2006 to bylo 45 autorů, ale v roce 2011 již 187 autorů (to je také důsledek současné publikační politiky). Počet recenzních posudků v roce 1998 byl 30 (zdarma), v roce 2006 jsme si vyžádali 44 posudků (13 200 Kč), v roce 2011 to již bylo 116 posudků (46 400 Kč). Redakce vydala autorům v roce 1998 47 výtisků, v roce 2006 45 výtisků a v roce 2011 již 187 výtisků. Tato čísla svědčí o prudkém nárůstu ceny jednotlivých čísel časopisu. Také práce redaktorů, editorů a typografa se zmnho-násobila. Redakční rada chce udržet kvalitu časopisu, proto procházejí jednotlivé příspěvky také jazykovou kontrolou. Z uvedeného vyplývá, že cena časopisu enormně vzrostla, zatímco zdroje financování zůstávají na stejné úrovni.

V posledních letech byl časopis částečně dotován i z výzkumného záměru FTVS UK v Praze a FTK UP v Olomouci. Vzhledem ke končící institucionální finanční podpoře fakult a přechodu na jiný způsob ohodnocení výzkumné a vědecké práce podle příslušné Metodiky je nutné zvážit budoucí finanční možnosti časopisu. Bez dodatečné podpory totiž ve stávající podobě existovat nemůže. Pokud zůstane celorepublikovým vědeckým časopisem České kinantropologické společnosti, je nezbytné, aby velká pracoviště tuto společnost podpořila tak, aby se našly zdroje na další chod časopisu.

Pokud by časopis nesehnal dodatečné zdroje financování na dalších mimopražských pracovištích, musel by počet čísel i příspěvků klesnout, nebo by se časopis musel změnit a nadále vycházet jako časopis jedné instituce, která ho bude podporovat. To by vzhledem k nastaveným parametrům financování vědy a výzkumu v České republice v konečném důsledku poškodilo všechna kinantropologická pracoviště v zemi. Redakční rada časopisu stojí o každý námět k řešení situace i o jakoukoliv finanční podporu. Časopis má potenciál být v budoucnu zařazen mezi lépe hodnocené vědecké časopisy na základě současné Metodiky a bylo by velkou chybou jakkoliv omezovat jeho charakter.

Pokud se chceme zařadit mezi nejprestižnější odborné časopisy, musíme vedle organizačních a finančních záležitostí řešit také kvalitu příspěvků. Nastala situace, kdy je příspěvků dostatek, lze vybírat jen ty nejkvalitnější, vracet ty, které nesplňují formální i obsahové požadavky ve větší míře než dosud. To klade vyšší nároky na autory, jejich odbornou erudici, ale i dodržování požadovaných formálních předpisů časopisu. Tato nově vzniklá situace umožňuje vychovat a připravit pro obor opravdu zdatné a schopné autory, kteří se uplatní lépe i v zahraničí. Kvalitní příspěvky obohatí obor kinantropologie a zajistí jeho další rozvoj. Věřím, že se nám společnými silami podaří udržet časopis ve stávajícím rozsahu a ještě zkvalitnit jeho obsah.

Všem čtenářům přeji příjemnou a objevnou četbu, autorům hodně inspirace i zajímavých dat a informací k předávání, recenzentům radostnou práci s kvalitními příspěvky, typografům a editorům svědomité autory, kteří odevzdají text bez chyb a se všemi náležitostmi. Nám všem pak přeji rok naplněný úspěchy, radostí, štěstím a zdravím.

Prof. Dr. Ludmila Fialová, Ph.D.

Šéfredaktorka časopisu Česká kinantropologie
e-mail: fialova@ftvs.cuni.cz

TEORETICKÉ

S T U D I E

THEORETICAL

S T U D I E S

VÝZNAM VYŠŠÍ NADMOŘSKÉ VÝŠKY V BIATLONU – PŘEHLEDOVÁ STUDIE*

UTILIZATION OF HIGH ALTITUDE IN BIATHLON – LITERATURE SEARCH

ADÉLA BOUDÍKOVÁ, JIŘÍ SUCHÝ

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

SOUHRN

Hlavním cílem přehledové studie je shrnout dostupné informace týkající se biatlonu a vyšší nadmořské výšky. K problematice využití vyšší nadmořské výšky v biatlonu existuje poměrně málo dostupné literatury, ale je možné ji rozšířit o poznatky z běhu na lyžích, protože obě vytrvalostní disciplíny využívají stejné lokomoce. V článku je zaměřena pozornost na změny fyziologických parametrů biatlonistů vyvolaných vyšší nadmořskou výškou nebo dopingem a na střelbu ve vyšší nadmořské výšce. Na základě publikovaných výzkumů se ukazuje, že vyšší nadmořská výška nemá pro přípravu biatlonistů tak zásadní význam jako pro běžce na lyžích. Zřejmě je to dáno dalším faktorem ovlivňujícím výkon biatlonisty, a to střelbou.

Článek také zahrnuje výčet nadmořských výšek světových soutěží v biatlonu, z nichž některé se konají na hranici vyšší nadmořské výšky. Z těchto důvodů by bylo vhodné tréninku biatlonistů ve vyšší nadmořské výšce věnovat větší pozornost.

Závěry přehledové studie mohou být podnětem nejen pro zamyšlení čtenáře, podkladem pro edukaci trenérů biatlonu, výuku specializace biatlonu, ale hlavně podkladem pro další výzkum.

Klíčová slova: trénink ve vyšší nadmořské výšce, světové soutěže, střelba, běh na lyžích, doping.

ABSTRACT

The aim of this literature search is summary of available studies related to biathlon and high altitude. Biathlon belongs to aerobic sports which utilize a training at high altitude. Lots of studies apply to fitness training in hypoxic conditions and its effect to physiological changes of organisms and increasing endurance of sportsmen in a lowland. Few informations are available about biathlon and high altitude but it is possible to compare cross country skiing and biathlon because both use the same locomotion. Article includes enumeration of geografic altitude of world biathlon competitions.

* Studie byla podpořena z prostředků Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM0021620864 a Specifického vysokoškolského výzkumu 2012-265602.

Literature search contributes some results to sports theory and practice and could be used to education of trainers and specialisation of biathlon.

Keywords: training in high altitude, world competitions, shooting, cross country skiing, doping.

ÚVOD

Biatlon je zimní olympijský sport, který se skládá z běhu na lyžích volnou technikou a střelby z malorážné zbraně vleže a vstoje na 50 metrů vzdálený terč. Úkolem biatlonisty je v co nejkratším čase absolvovat na lyžích dané úseky, mezi nimiž musí co nejpresněji a nejrychleji odstřílet jednotlivé položky na střelnici. Z těchto specifických nároků plyne celá řada požadavků, jež musí biatlonisté splnit a kterými se liší od sportovních střelců nebo běžců na lyžích. Zejména zklidnění po zátěži je nezbytné pro manipulaci se zbraní, zaujmutí správné polohy, míření a přesné spouštění a vyžaduje výbornou kondiční i psychickou připravenost sportovce (Zicháček, 2000).

Běh na lyžích volnou technikou je řazen mezi sporty zahrnující zejména rychlostně-vytrvalostní a silovou připravenost. Biatlon oproti běhu na lyžích vyžaduje vyšší silové schopnosti, protože každý biatlonista nese během závodu na zádech minimálně 3,5 kg těžkou zbraň (Rundell a Szmedra, 1998). Základem střelby je aktivace senzomotorických drah, které ovlivňují přesnost střelby prostřednictvím koordinace oko – ruka, práci na spoušti díky jemné motorice ruky a manipulaci se zbraní před, při a po vlastní střelbě (Fencl, 1979). Výstřel v okamžiku nejmenších výkyvů zbraně vyžaduje značné koordináční schopnosti a kvalita jeho provedení je podmíněna dlouhodobým tréninkem (Zicháček, 2000).

Působení vyšší nadmořské výšky na sportovce bylo poprvé historicky studováno v souvislosti s přípravou na olympijské hry v Mexiku 1968 (např. Vaněk, 1968; Vogel, 1966). Zjistilo se, že dochází ke zlepšení předpokladů pro výkonnost ve sportech s převážujícím aerobním zatížením. Mezi tyto sporty patří také biatlon, pro který je příprava ve vyšší nadmořské výšce efektivní a v současné době nezbytná (Wilber, 2004). Sportovní výkonnost ve vyšších nadmořských výškách klade na člověka nároky odlišné od běžných podmínek nížin a středohoří. Se změnou nadmořské výšky se mění fyzikální podmínky, které různou měrou ovlivňují sportovní výkon a působí na organismus jako stresor (Dick, 1992). Adaptační proces zahrnuje celou řadu fyziologických změn týkajících se především plicního a srdečně-cévního systému, které jsou spolu úzce spjaty a vedou k nastavení nové rovnováhy organismu. Mezi nejdůležitější fyziologické změny vyvolané pobytem a tréninkem ve vyšší nadmořské výšce patří zvýšení alveolární ventilace a transportní kapacity kyslíku, tkáňové a acidobazické změny, změny v srdeční tepové frekvenci a další (Dovalil a kol., 1999).

Nadmořská výška je pro potřeby sportovního tréninku rozdělena na nízkou (0–800 m n. m.), střední (800–1 800 m n. m.), vyšší (1 800–2 500 m n. m.) a vysokou (2 500–3 000 m n. m.) (Dovalil a kol., 1999). Všeobecně je přijímán fakt, že 1 300 m n. m. je minimální hranice, kdy dochází k určitým fyziologickým změnám organismu. Od 1 800 m n. m. jsou tyto změny zřetelnější a rozmezí 2 200–2 400 m n. m. je optimální nadmořská výška, ve které dochází k maximálnímu adaptačnímu efektu. V nadmořských výškách nad 3 000 m n. m. nelze trénovat v potřebné intenzitě zatížení, a proto nejsou z tréninkového hlediska efektivní (Pootmans, 1984). Adaptace na vyšší

nadmořskou výšku trvá jako komplexní proces přibližně 20 dnů, poté dochází ke stabilizaci organismu. V případě efektivní adaptace by měl sportovec přibližně dvacet dní po návratu z výšky dosahovat maximální výkonnosti. Sportovci by měla poklesnout klidová tepová frekvence, klidový minutový objem srdeční, tepenný krevní tlak a měla by se zvýšit vitální kapacita plic (Vogt a Hoppeler, 2010).

CÍLE

1. Literární rešerše k problematice významu vyšší nadmořské výšky v biatlonu.
2. Souhrnný přehled nadmořských výšek biatlonových areálů zimních olympijských her (ZOH), mistrovství světa (MS) a světových pohárů (SP).

METODIKA

Přehledový článek byl sepsán na základě odborných studií dostupných z primárních databází ScienceDirect, Web of Science a Google Scholar. Informace byly hledány pomocí klíčových slov Biathlon, Altitude, Shooting, Cross country skiing. Data pro zpracování přehledu geografické polohy světových závodů v biatlonu byla čerpána z internetového zdroje (www.biathlon.com).

Výběrovým kritériem primárních dokumentů, které byly použity pro vypracování této studie, byla jejich publikace v plném znění ve významných vědeckých časopisech a odborných monografiích. Přehledová studie byla vypracována podle Hendla (2007).

VÝSLEDKY

Biatlon a vyšší nadmořská výška

Dostupných studií zabývajících se biatlonem nebo přípravou v hypoxických podmínkách je mnoho, ale jen málo z nich se věnuje problematice biatlonu a vyšší nadmořské výšce. Nejčastěji jsou sledovány změny krevních parametrů biatlonistů vyvolané hypoxickým tréninkem, čímž se zjišťuje zejména efektivita přípravy ve vyšší nadmořské výšce.

Heinecke a kol. (2005) sledovali u několika elitních biatlonistů vliv třítýdenního pobytu a tréninku ve vyšší nadmořské výšce na změny koncentrace hemoglobinu a objemu erytrocytů. Zjistili, že se na konci třítýdenního pobytu ve vyšší nadmořské výšce statisticky významně ($p < 0,05$) zvýšila koncentrace hemoglobinu (muži: z $14,0 \pm 0,2$ na $15,3 \pm 1,0$ g.kg⁻¹; ženy: z $13,0 \pm 1,0$ na $14,2 \pm 1,3$ g.kg⁻¹). Hodnoty erytropoetinu se zvýšily ke 4. dni pobytu ve vyšší nadmořské výšce z $11,8 \pm 5,0$ na $20,8 \pm 6,0$ mU.ml⁻¹. Po návratu do nížiny se relativně rychle snížila koncentrace hemoglobinu a objem erytrocytů. Hypoxie tedy měla pozitivní efekt, ale krátkodobý. Manfredini a kol. (2009) sledovali, jak korespondují krevní parametry s výkonností biatlonistů. Na základě nejlepšího běžeckého času, procentuálních zásahů terčů a krevních rozborů zjistili, že individuální změny koncentrace hemoglobinu neovlivňují zlepšení běžecké a střelecké výkonnosti. Opačný názor uvádí Casas a kol. (2000), Levine a Stray-Gundersen (1997), kteří tvrdí, že hypoxie u vytrvalostních sportů indukuje zvýšení dodávky a využití kyslíku prostřednictvím zvýšení množství erytrocytů, a tím vytváří předpoklady pro zlepšení výkonnosti. Výkonnost biatlonistů ale nezávisí pouze na kondičním výkonu jako u ostatních vytrvalostních sportů, ale také na střelbě, která nemusí být ovlivněna zvýšenou erytropoézou.

Někteří sportovci stimulují zvýšení tvorby erytrocytů, místo pobytu a tréninku ve vyšší nadmořské výšce, pomocí krevního dopingu. Závažné problémy nastaly roku 1996, kdy hladiny hemoglobinu běžců na lyžích dosahovaly výrazně vyšších hodnot než u osob žijících trvale ve vyšších nadmořských výškách (Videman a kol., 2000). Současná statistika uvádí, že z 50 nejlepších světových běžců na lyžích mělo 17 % abnormální hladiny hemoglobinu, přičemž pravděpodobnost výskytu výrazně zvýšené hladiny hemoglobinu u běžné populace je pouze 0,3 % (Stray-Gundersen a kol., 2003). Biatlonisté oproti běžcům na lyžích nedosahují tak často abnormálních koncentrací hemoglobinu (Manfredini, 2003). V letech 1993–2010 nebyl během soutěží u českých biatlonistů zjištěn žádný pozitivní dopingový nález (282 testovaných sportovců), narozdíl od běžců na lyžích (0,65 %; 5 pozitivních nálezů z 466 testovaných sportovců) (www.antidoping.cz).

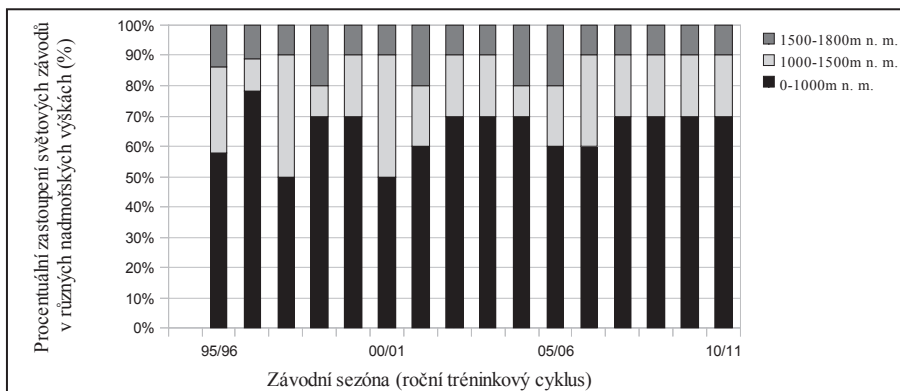
Trend zvyšování hematokritu za účelem vyššího vytrvalostního výkonu byl v letech 1994–2001 v biatlonu potlačen. Toto tvrzení dokládá tříletá studie podporovaná Mezinárodní biatlonovou unií (IBU), kdy v období 1994–1997 významně poklesla hodnota hematokritu u biatlonistů (z 48,04 % $\pm$ 2,36 na 46,33 % $\pm$ 1,91) a u biatlonistek (z 44,05 % $\pm$ 2,44 na 42,52 % $\pm$ 1,92) (Manfredini a kol., 1999). Na tuto studii navázala čtyřletá studie (1997–2001), během níž se opět ukázalo, že minimální počet biatlonistů překročil kritické hodnoty hematokritu (Manfredini a kol., 2003). Přesnějším ukazatelem zvýšení transportní kapacity kyslíku než hematokrit je koncentrace hemoglobinu v krvi. Ze znalosti hodnot hematokritu nelze posoudit, zda je zvýšena také koncentrace erytrocytů, tedy hemoglobinu. Hodnota hematokritu je u vytrvalostních sportovců snížena, protože vytrvalostním tréninkem dochází ke zvýšení objemu krevní plazmy, zejména z důvodu častější dehydratace (Ganong, 1993).

Střelbou biatlonistů v hypoxických podmínkách se zabýval Půža (2006), který hodnotil efektivitu střelby vrcholových biatlonistek v závislosti na rozdílných nadmořských výškách závodních tratí na základě výsledků vrcholných akcí v letech 1996–2005. Autor na rozdíl od Dovalila (1999) kategorizuje vyšší nadmořskou výšku ve větším rozpětí 1 500–3 000 m n. m. V této práci nebylo statisticky významně ($p < 0,05$) potvrzeno, že efektivita střelby závodnic ve vyšších nadmořských výškách je nižší. Věcná analýza prokázala její možný vliv.

Nadmořské výšky světových biatlonových soutěží

Historicky prvním závodem v biatlonu bylo MS v rakouském Saalfeldenu (roku 1958). I přes malou účast závodníků na tomto MS se zvyšovala členská základna, což přispělo k zařazení biatlonu do olympijského programu her v USA ve Squaw Valley (1960). Mistrovství světa (1984) a ZOH (1992) se mohly zúčastnit i ženy.

Podle současných pravidel Světové lyžařské federace se mohou soutěže v biatlonu, běhu na lyžích a severské kombinaci konat maximálně v 1 800 m n. m. (www.fis-ski.com). Graf 1 uvádí procentuální zastoupení nadmořských výšek světových biatlonových soutěží za posledních 15 let a graf 2 geografické polohy ZOH od r. 1960. Biatlonové střelnice světových soutěží (SP, MS, ZOH) v letech 1995–2011 byly situovány v nadmořských výškách od 77 m n. m. (Khanty-Mansiysk, RUS) do 1 732 m n. m. (Salt Lake City, USA). Za posledních 15 let se konalo 65 % světových soutěží v biatlonových centrech v nadmořské výšce do 1 000 m n. m., 22 % v rozmezí 1 000–1 500 m n. m. a 13 % nad 1 500 m n. m.



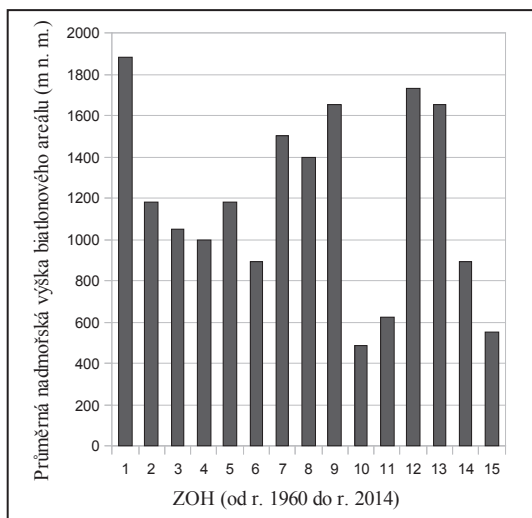
Graf 1

Procentuální zastoupení světových biatlonových soutěží (SP, MS, ZOH) konaných od závodní sezóny 1995–1996 do 2010–2011 ve třech rozmezech nadmořských výšek (0–1 000 m n. m., 1 000–1 500 m n. m. a 1 500–1 800 m n. m.)

Graf 2

Průměrná nadmořská výška biatlonových areálů ZOH pořádaných od r. 1960 do r. 2014

- 1 – Squaw Valley (1960),
- 2 – Innsbruck (1964),
- 3 – Grenoble (1968),
- 4 – Sapporo (1972),
- 5 – Innsbruck (1976),
- 6 – Lake Placid (1980),
- 7 – Sarajevo (1984),
- 8 – Calgary (1988),
- 9 – Albertville (1992),
- 10 – Lillehammer (1994),
- 11 – Nagano (1998),
- 12 – Salt Lake City (2002),
- 13 – Torino (2006),
- 14 – Vancouver (2010),
- 15 – Sochi (2014).



DISKUSE

V současnosti existuje mnoho názorů a studií týkajících se problematiky tréninku ve vyšší nadmořské výšce, které nabývají na významu zejména u vytrvalostních disciplín.

Z dostupných studií není zřejmé, proč nedosahují biatlonisté abnormálních koncentrací hemoglobinu jako běžci na lyžích. Obě vytrvalostní disciplíny, běh na lyžích i biatlon, využívají běhu na lyžích volnou technikou. Z tohoto důvodu by také pro biatlonisty mělo být výhodné dosahovat hraničních hodnot koncentrace hemoglobinu prostřednictvím pobytu a tréninku ve vyšší nadmořské výšce. Tato skutečnost je podle našeho názoru ovlivněna střelbou, jejíž úspěšnost zřejmě nemá vztah ke změnách

krevních parametrů, narozdíl od kondičních předpokladů sportovce. Tuto domněnku podporuje i nižší procento dopingových nálezů u biatlonistů. Česká i mezinárodní antidopingová asociace se na základě neoficiálních informací shodují v nutnosti častějšího odběru kontrolních vzorků u běžců na lyžích než u biatlonistů z důvodu vyššího zneužívání zakázaných látek.

Někteří čeští trenéři biatlonu dokonce tvrdí, že střelecká příprava ve vyšší nadmořské výšce není vhodná, protože dojde k dlouhodobější destabilizaci střeleckých výkonů jejich svěřenců. Proto preferují kratší pobyt ve vyšší nadmořské výšce bez střeleckých tréninků nebo tréninkový model dopoledního kondičního tréninku ve vyšší nadmořské výšce a odpoledního střeleckého tréninku ve střední nadmořské výšce. Tato empirická zkušenost trenérů biatlonu však nebyla vědecky podložena. Statisticky významné zhoršení efektivity střeleckého výkonu během vrcholných akcí, které byly pořádány v nadmořských výškách nad 1 500 m n. m., však nebylo prokázáno.

Světové biatlonové soutěže nejsou pořádány ve vyšší nadmořské výšce, ale každý rok se jezdí světový pohár v italské Anterselvě (1 635 m n. m.), která se svou geografickou polohou blíží spodní hranici vyšší nadmořské výšky a tvoří desetinu světových závodů sezóny. S ohledem na historické konsekvence míst konání SP a jejich organizátoři nepředpokládáme, že se procento SP ve vyšších nadmořských výškách bude zvyšovat. Větší variabilita může nastat u MS a ZOH. K těmto světovým soutěžím je směřována celoroční příprava biatlonistů, včetně tréninku ve vyšší nadmořské výšce. Historicky se většina ZOH pořádala v nadmořské výšce nad 1 000 m n. m. Jedny z posledních ZOH (Salt Lake City, 2002; Torino, 2006) se konaly v nadmořských výškách nad 1 500 m n. m. a z klimatických důvodů bude zřejmě tento trend pokračovat.

ZÁVĚR

Přehledová studie shrnuje dostupné poznatky týkající se vyšší nadmořské výšky a biatlonu. K problematice biatlonu a vyšší nadmořské výšky je k dispozici relativně málo informací, zejména týkajících se střeleckého výkonu. Kondiční předpoklady nejlepších biatlonistů jsou srovnatelné, a proto se výsledky soutěží odvíjí zejména od úspěšné střelby a načasování formy sportovce. Biatlonisté oproti běžcům na lyžích nedosahují tak vysokých hladin koncentrace hemoglobinu a hematokritu. Adaptace na vyšší nadmořskou výšku nemusí mít, narozdíl od kondičního tréninku, vliv na zlepšení výsledků střeleckého výkonu v nížině a ve střední nadmořské výšce. Zdá se, že biatlonisté nepřikládají přípravě ve vyšší nadmořské výšce takový význam jako běžci na lyžích. K této domněnce přispívají svými názory i někteří trenéři, kteří poukazují na nízkou efektivitu střelby ve vyšší nadmořské výšce a následnou destabilizaci střeleckého výkonu v nížině. Jejich názory však nejsou podloženy žádným výzkumem.

Z historického přehledu nadmořských výšek SP, MS a ZOH je zřejmé, že závody pořádané od 1 500 m n. m. tvoří nezanedbatelný podíl v kalendáři světových soutěží. Zejména k MS a ZOH se směřuje celoroční příprava biatlonistů, do které je trénink ve vyšší nadmořské výšce často zařazován. Proto by bylo vhodné věnovat problematice přípravy biatlonistů v hypoxických podmínkách náležitou pozornost, a to nejen kvůli závodům pořádaným ve střední nadmořské výšce, ale i z hlediska zvýšení výkonnosti sportovců pro soutěže konané v nížině.

Informace získané na základě této přehledové studie jsou rozporuplné. Na jedné straně jsou výkony elitních biatlonistů velmi vyrovnané, proto může hrát adaptace na

hypoxické podmínky významnou roli a vést ke zvýšení kvality výsledků. Na druhé straně se zdá, že biatlonisté nevyužívají v takové míře tréninku ve vyšší nadmořské výšce jako běžci na lyžích a že z hlediska stabilně přesné střelby je vhodnější trénovat střelbu v nížině. Na základě výše zmíněných nesrovnalostí by bylo vhodné znalosti rozšířit prostřednictvím experimentu.

LITERATURA

- CASAS, M. et al. (2000) *Intermittent hypobaric hypoxia induces altitude acclimation and improves the lactate threshold*. Barcelona : Facultat de Biologia.
- DICK, F. W. (1992) Training at altitude in practice. *Inter. J. Sports Med.*, 13, p. 203–205.
- DOVALIL, J. a kol. (1999) *Sportovní výkon ve vyšší nadmořské výšce*. Praha : ČOV.
- FENCL, S. (1979) *Jednotný tréninkový systém SZBZ a DZBZ*. Praha : Svazarm.
- GANONG, W. F. (1993) *Přehled lékařské fyziologie*. Praha : H & H.
- HEINECKE, K. et al. (2005) A three-week traditional altitude training increases hemoglobin mass and red cell volume in elite biathlon athletes. *Inter. J. Sports Med.*, 26, p. 350–355.
- HENDL, J. (2007) Role přehledu ve vědě. *Česká kinantropologie*, 11, s. 5–9.
- LEVINE, B. D., STRAY-GUNDERSEN, J. (1997) “Living high-training low”: effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance. *J. Applied Physiology*, 83, p. 102–112.
- MANFREDINI, F. et al. (2009) Blood parameters and biathlon performance. *Inter. J. Sports Med.*, 49, p. 208–213.
- MANFREDINI, F. et al. (2003) Blood tests and fair competition: The biathlon experience. *Inter. J. Sports Med.*, 24, p. 352–358.
- MANFREDINI, F. et al. (1999) Blood testing in biathlon: Observation of hematocrit values during competitive periods 1994–1997. *Inter. J. Sports Med.*, 20, p. 403–406.
- POOTMANS, J. H. (1984) Transport de l’oxygene et adaptations métaboliques lors de l’exercice en altitude. *Rev. Amic. Entraîn Franc. Athlét.*, 89, p. 13–14.
- PŮŽA, B. (2006) Efektivita střelby vrcholových biatlonistek v závislosti na rozdílných nadmořských výškách závodních tratí [online]. Masarykova univerzita v Brně. Dostupné z http://is.muni.cz/th/68569/fspss_d/.
- RUNDELL, K. W., SZMERDA, L. (1998) Energy cost of rifle carriage in biathlon skiing. *Med. Science Sports Exercise*, 30, p. 570–576.
- STRAY-GUNDERSEN, J. et al. (2003) Abnormal hematologic profiles in elite cross-country skiers: blood doping or? *Clinical J. Sports Med.*, 13, p. 132–137.
- VANĚK, M. (1968) Vliv nadmořské výšky Mexico City na psychickou složku sportovní výkonnosti. *Teorie Praxe Těl. Vých.*, 16, s. 408–501.
- VIDEMAN, T. et al. (2000) Changes in hemoglobin values in elite cross-country skiers from 1987 to 1999. *Scand. J. Med. Science Sports*, 10, p. 98–102.
- VOGEL, J. A. et al. (1966) Cardiovascular fiction during exercise at high altitude, In *The international symposium on the effect of altitude on physical performance*. Chicago : The Athletic Institute.
- VOGT, M., HOPPELER, H. (2010) Is hypoxia training good for muscles and exercise performance? *Progress Cardiovasc. Disease*, 52, p. 525–533.
- WILBER, L. R. (2004) *Altitude training and Athletic performance*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- ZICHÁČEK, M. (2000) *Výhodnocení střelecké výkonnosti ve světovém poháru biatlonu jako limitujícího faktoru reprezentantů ČR v biatlonu mužů*. Brno : KTK Pdf MU.

Internetové zdroje

- www.antidoping.cz [online 15.5.2011]
- www.biathlonworld.com [online 2.6.2011]
- www.fis-ski.com [online 10.5.2011]

Mgr. Adéla Boudíková

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

NEUROENDOKRINNÍ PŘÍČINY SEXUÁLNÍCH A REPRODUKČNÍCH DYSFUNKCÍ U SPORTOVců*

NEUROENDOCRINE CAUSES OF SEXUAL AND REPRODUCTION DYSFUNCTIONS IN SPORTSMEN

STAŠA BARTŮŇKOVÁ

Katedra fyziologie a biochemie

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Sexuální a reprodukční dysfunkce mohou být vyvolány různými příčinami, v některých případech poruchami neurohumorálních regulací. Hlavní pozornost je v článku zaměřena jak na následky fyzického, psychického nebo termálního stresu, tak i na prohřešky v živospřávě, tzn. na abusus alkoholu, nikotinu a zneužívání anabolických steroidů.

Klíčová slova: sexuální dysfunkce, infertilita, náročný fyzický trénink, psychický stres, alkohol, kouření, anabolické steroidy.

ABSTRACT

Sexual and reproduction dysfunctions might be evoked by different reasons, in some cases by disorders in neurohumoral regulations. Main attention of this article is focused to physical, psychic and thermal stress as same as to unsuitable life style, e.g. alcohol, smoking and anabolic hormones abuse.

Keywords: sexual dysfunctions, infertility, intensive physical training, psychic stress, alcohol, smoking, anabolic steroids.

ÚVOD

Sexualita má v životě mladého člověka významnou roli. Sportovní trénink a závodní činnost s sebou přináší nejen fyzický stres, ale i stres psychický. Někteří sportovci se pokoušejí zvýšit výkonnost nedovolenými podpůrnými prostředky, někteří řeší průvodní stresové stavy související s vrcholovým sportem či své osobní krize, zejména po ukončení sportovní kariéry, kouřením, alkoholem či dokonce drogami.

ZJEDNODUŠENÉ REPETITORIUM NEUROHUMORÁLNÍCH REGULACÍ

Neuroendokrinní řízení reprodukčních funkcí zajišťuje osa hypothalamus – hypofýza – gonády (HHG). Nejnadřazenější hormon v hierarchii regulací, hypothalamický gonadoliberin (GnRH), stimuluje adenohypofyzární sekreci obou gonadotropinů (GT), a to jak luteinizačního hormonu (LH), ovlivňujícího zejména produkci pohlavních hormonů (androgenů, estrogenů a gestagenů), tak i folikulostimulujícího hormonu (FSH), řídícího u mužů především spermatogenezi a u žen oogenezi. Na řízení ovariálního a menstruačního cyklu se podílí oba gonadotropiny. Hlavní pohlavní hormony muže jsou androgeny

* Studie byla podpořena z prostředků Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM0021620864.

(z nich nejznámější je testosteron, **TES**), u ženy estrogény, **EST**. Neprodukují se pouze ve varlatech a vaječnících, ale také v kůře nadledvin a v gonádách druhého pohlaví. Jsou si chemicky podobné a jsou schopné **vzájemné přeměny**. Např. testosteron se může měnit jak na dihydrotestosteron, DHT, zesilující vlastní účinek TES, tak na estrogény a opačně. Androgeny i estrogény jsou metabolizovány především v játrech. Zvýšená senzitivita receptorů nebo nadprodukce hormonů druhého pohlaví může vést jak k feminizaci u mužů, tak k maskulinizaci u žen (Stárka, 2010).

Významnou roli v endokrinních regulacích má **součinnost** řady hormonů a **zpětná vazba**. Hormony hypofýzy mají i možnost zpětného návratu do hypothalamu cévní cestou. Proto muži s nadprodukcí prolaktinu mohou mít problémy s impotencí a libidem, neboť hyperprolaktinémie ovlivňuje tímto způsobem mozková centra. Buňky produkující GnRH nejsou dostatečně chráněny hematoencefalickou bariérou, a proto je osa HHG vystavena i vlivům různých hormonů a kininů cirkulujících v periferní krvi, viz tabulka 1 na straně 20.

Při **stresové reakci** je aktivován nejen sympatoadrenální systém (SAS), ale i osa hypothalamus-hypofýza-nadledvina (**HHN**). Nadprodukce **glukokortikoidů** a **prolaktinu** vede přitom k inhibici reprodukčních funkcí. Je známo, že pacienti s hyperkortikalismem (Cushingovým syndromem) trpí hypogonadismem, stejně jako pacienti s prolaktinovým nádorem. Potlačení reprodukčních funkcí při **stresové reakci** se může odehrát na několika úrovních (Tsigos et al., 2002).

1. Kortikoliberin (**CRH**) inhibuje uvolňování gonadoliberinu, spouštěcího hormonu pro gonádotropiny již v hypothalamu, a to buď přímo nebo nepřímo (prostřednictvím hormonů vznikajících z proopiomelanokortinu, jako jsou β endorfiny, enkefaliny, melanocytstimulující hormon, MSH a adrenokortikotropní hormon, ACTH, ale také vlivem glukokortikoidů nebo inhibičních mediátorů, jako je gamaaminomáselná kyselina, GABA).
2. Dalším důležitým hormonem je **prolaktin**, stoupající při stresové reakci a inhibující produkci gonádotropních a tím i pohlavních hormonů.
3. K uvedené inhibici přispívá i **snížená senzitivita receptorů** v cílových tkáních na řídící hormony. Je tak inhibována produkce pohlavních hormonů jak ve varlatech, tak i vaječnících.

PROJEVY SEXUÁLNÍCH A REPRODUKČNÍCH DYSFUNKCÍ

Reprodukční dysfunkce žen se manifestují především poruchami **menstruačního cyklu**. Za patologické se považuje zkrácení či prodloužení menstruačního cyklu (<23 dní, resp. >35 dní), velké ztráty krve (>80 ml), bolesti (dysmenorea), nepravidelné krvácení (metroragie). Nejzávažnější poruchou je zástava menstruačního cyklu (amenorea). K vyšetření **reprodukčních dysfunkcí muže** patří vyšetření hladin testosteronu a gonadotropinů, nicméně až 30 % mužů s normální hladinou FSH může mít defektní **spermatogenezi**. Za patologický nález se považuje snížené množství ejakulátu (<2 ml), snížený počet (<20¹².ml⁻¹) a narušená morfologie a motilita spermií (Pacík, 2010). U obou pohlaví tak může dojít ke snížení až ke ztrátě **fertility**.

Mezi **sexuální dysfunkce** patří u obou pohlaví ztráta sexuálního apetitu, ztráta libida, orgasmu. U mužů jsou nejčastější poruchy erekce a ejakulace, u žen nedostatečná zvlhčení (lubrikace), bolesti při styku, příp i vaginální spasmus (vaginismus).

Tabulka 1
Vzájemné humorální vztahy ovlivňující reprodukční funkce

Misto produkce	Hormon (zkratka)	Vztah k funkci reprodukčního systému
Hypotalamus	kortikoliberin (CRH)	inhibuje sekreci FSH a LH i TES a EST
	gonadoliberin (GrRH)	stimuluje sekreci FSH a LH
	somatoliberin (GHRH)	stimuluje sekreci STH
	tyreoliberin (TRH)	stimuluje sekreci TSH
Adenohypofýza	folikulostimulující hormon (FSH)	řídí spermatogenezi a oogenezi
	luteinizační hormon (LH)	řídí sekreci pohlavních hormonů
	prolaktin (PRL)	při stresu snižuje FSH a LH, i TES a EST
	tyreotropní hormon (TSH)	stimuluje metabolické hormony T3 a T4
	somatotropní hormon (STH)	stimuluje ILGF-1
Štítná žláza	tyroxin (T4)	nedostatek nebo nadbytek může vyvolat
	trijodtyronin (T3)	infertilitu (viz myxedém či Basedowova ch.)
Pankreas	inzulin (INS)	metabolický hormon, má vztah k poruchám příjmu potravy a k sexuální dysfunkcím
Kůra nadledvin	glukokortikoidy	inhibují sekreci GrRH a tím i FSH a LH
	testosteron, estradiol (TES,EST)	stres může u ženy vyvolat amenoreu,
	dehydroepiandrosteron (DHEA)	metroragie a maskulinizaci
Varlata		
Leydigovy buňky	testosteron (TES)	hlavní androgen řízený FSH i LH
	dihydrotestosteron (DHT)	androgen účinnější než TES
	insulin-like growth factor (ILGF-1)	růstový faktor spermatogeneze (řízen STH)
Sertoliho buňky	aktivin (ACT)	aktivuje sekreci FSH
	inhibin (INH)	inhibuje sekreci FSH
	estradiol (EST)	v malém množství (více v nadledvinách)
Vaječníky		
Graafův folikul	estradiol (EST)	hlavní estrogen řízený FSH i LH
žluté tělísko	progesteron (PRG)	vztah k těhotenství, stimuluje GT i GnRH
obě struktury	testosteron (TES)	v malém množství, více v nadledvinách
	insulin-like growth factor (ILGF-1)	růstový faktor oogeneze (řízen STH)
Tuková tkáň	leptin	marker % tuku, vztah k nutričním poruchám
	a další adipokiny:	ovlivňují citlivost na inzulin a mají vztah
	resistin	k poruchám hmotnosti a dysfunkcím
	interleukin 6	(především k poruchám menstruačního
	tumor necrosis aktor (TNF α)	cyklu)
Mozková tkáň	β endorfiny	inhibují produkci GnRH
	gamaaminomáselná k. (GABA)	inhibuje produkci GnRH
	glutamát	stimuluje produkci GnRH
	neuropeptid Y	stimuluje produkci GnRH
	noradrenalin	stimuluje produkci GnRH

RIZIKOVÉ FAKTORY

Některé z těchto problémů se vyskytují pod názvem hypotalamický nebo **hypogonádotropní hypogonadismus**. Nejčastější příčinou bývají poruchy humorálních řídicích mechanismů, které se mohou upravit hormonální léčbou. Některá níže uvedená rizika jsou však závažnější, protože mohou vést až k poškození cílové tkáně.

Fyzický stres

U vytrvalců byly, ve srovnání s nesportující populací, nalezeny opakovaně nižší hodnoty klidového testosteronu. Winters (2004) našel u mužů s vytrvalostním tréninkem klidový TES odpovídající jen 50–85 % hodnot u osob netrénovaných. Řada studií (např. Hackney, 2003; Brownlee, 2006) se u vytrvalostně trénovaných sportovců zajímala o vztahy mezi klidovými hodnotami cirkulujícího TES a stresovými hormony, jako jsou kortizol (KOR) a prolaktin (PRL). Vztah byl vysvětlován buď přímou steroidní inhibicí Leydigových buněk nebo centrálním či periferním narušením řídicí hypotalomohypofyzární osy. Väänänen et al. (2002) sledovali hormonální odezvu při 4denní (164 km dlouhé) nesoutěžní chůzi. Zaznamenali relativně malé změny v hodnotách KOR a TES, ale přitom významný pokles LH (až –31 %) a FSH (–19 %). Daly (2005) testoval vysoce trénované vytrvalce při 75min zátěži na úrovni ventilačního prahu, se stanovením PRL, KOR a celkového i volného TES. Prokázal negativní vztah mezi kortizolem a celkovým TES, stejně jako dříve McMurray (2000). Překvapivým nálezem byl ale významně pozitivní vztah mezi kortizolem a volným testosteronem. Hypoteticky by se mohlo jednat o volný TES ze stimulované kůry nadledvin. U žen je právě tento nadledvinkový hormon hlavním zdrojem volného TES.

Hypogonadismy u sportujících mužů jsou uváděny jen jako **kasuistiky**. Naessens et al. (1995) popsali kazuistiku hypogonadismu u velmi dobře trénovaného hráče kopané, trpícího opakovanými zraněními. U hráče bylo také pozorováno snížené libido, infertilita a zvýšená incidence opožděných svalových bolestí. V laboratorním nálezu se objevily velice nízké hodnoty TES (především na vrcholu hlavního tréninkového období) a nepříznivý poměr TES/KOR po zátěži. Po terapii, při které byla stimulována sekrece gonadotropinů, došlo k úpravě laboratorního nálezu, zvýšení sexuálního apetitu i k redukci zranění. Za příčinu problémů považovali autoři chronickou anabolicko-katabolickou dysbalanci po převážně excentrické a explozivní svalové zátěži. Burge et al. (1997) publikovali případovou studii vytrvalce, běžce s osteopenií, stresovou frakturou a sexuální dysfunkcí. V nálezu byla i hypotenze (70/50 torrů), podváha (52 kg) s BMI (18,1 kg.m⁻²) a nízké množství podkožního tuku (8 %). Po 5měsíční léčbě steroidním přípravkem, podporujícím sekreci gonadotropinu, se jeho stav upravil.

Chaven et al. (2010) vyvolali širokou diskusi kolem skupiny 7 mladých sportovců, kteří kromě asymptomatické osobní anamnézy udávali nespecifické symptomy, jako byly únava, zhoršený sportovní výkon, snížení libida a absence ranní erekce. Jejich parametry, hmotnost (64 kg : 80 kg), BMI (20,4 : 24,9) a % tuku (9,8 : 17,6) byly významně nižší než u populační kontroly, stejně jako klidové hodnoty TES (165 : 534 ng/dl), EST (12,4 : 37,5 pg/ml) a LH (7,2 : 9,9 IU/l). Přestože se jedná o vyjimečné případy, diskutuje se o možných příčinách. Jednou z nich je hypotéza o mutaci gonadotropinového genu. Předpokládá se, že manifestaci sexuální dysfunkce vyvolal až fyzický stres, náročný trénink. Podle Pacíka (2010) může déletrvající tréninková zátěž vyústit ve snížení motility i koncentrace spermií, a proto u subfertilního muže doporučuje

v tréninku umírněnost. U sportů s váhovými kategoriemi se může objevit účelová restrikce příjmu potravy spolu se ztrátou sexuálního zájmu.

Náročný trénink sportovkyň, zejména **vytrvalostních běžkyň**, ale i **baletek**, vede k redukci tělesného tuku, poklesu leptinu a estrogenů (Carlson 2009). Podskupina sportovkyň spadá do zvláštní kategorie tzv. nespecifických poruch příjmu potravy (EDNOS). Kombinace poruchy příjmu potravy, amenorei a osteoporózy byla popsána již v r. 1991 Wilmorem (Wilmore, 2008) jako syndrom **ženské sportovní triády**. U některých žen je patrná vyhublost, jiné ženy mají relativně normální váhu, společným znakem je však amenorea. Ukazuje se, že kinetika leptinu má nejen známou souvislost s množstvím tělesného tuku, ale také s reprodukčními funkcemi. Stejně vztahy vykazují i hormony štítné žlázy. Flier (2000) předpokládá přímý hypotalamický účinek leptinu a proopiomelanokortinu na hormony řídící funkci štítné žlázy, tedy na hypotalamický TRH i adenohypofyzární TSH. TRH má vliv nejen na metabolismus a tělesnou teplotu, ale i na změny sekrece hormonů, jako jsou estrogeny. Mezi sníženými hladinami tyreoidálních hormonů a estrogenů je tedy přímý vztah.

Baylor a spol. (2003) sledoval veslařky v průběhu 20týdenního tréninku (v prvních 10 týdnech vysoce intenzivního). Po celé tréninkové období pozoroval redukci leptinu, TSH i T3, nejvýraznější v období nejnáročnějšího tréninku. Pokles sledovaných hormonů na rozdíl od jiných autorů (Hilton, 2000; Flier, 2000) však neovlivnil jejich hmotnost či složení těla. Viru (2001) se domnívá, že variabilita odpovědi může souviset jak s dědičností, tak i s různou tréninkovou adaptací.

Shrnutí: Nálezy různých autorů týkající se kinetiky endokrinních změn v souvislosti s fyzickou zátěží nejsou z různých důvodů vždy jednoznačné, a to i proto, že se liší odlišným experimentálním designem, délkou a charakterem sledovaného tréninku, testovanými soubory, časem a použitými metodami apod. Vyčerpávající zhodnocení vztahů mezi hladinami testosteronu a tělesnými a behaviorálními charakteristikami provedli již Zitzmann a Nieschlag (2001). Nicméně známé výsledky shrnula také olympijská encyklopedie sportu (Shepard a Åstrand, 2008). V průběhu krátkodobého cvičení hladina TES stoupá, zatímco po dlouhodobější zátěži (nad 2 hodiny) naopak klesá. V průběhu vytrvalostního tréninku se objevuje pokles jak TES, tak i LH. Výraznější redukce byla nalezena u skupiny běžců s větším tréninkovým objemem. Většina autorů se shoduje v názoru, že velice intenzivní vytrvalostní trénink snižuje produkci jak gonádotropních, tak i pohlavních hormonů. U sportujících mužů se následné dysfunkce projevují nejčastěji jako poruchy spermiogramu nebo ztráty libida a jsou spojovány spíše se stresovou hyperprolaktinemií a inhibicí gonádotropinů. U závažnějších ženských reprodukčních dysfunkcí, poruch menstruačního cyklu, hrají významnější roli i metabolické hormony, jako jsou T3, T4 a inzulin. Důležité je, jakou závažnost, jaké trvání má tato redukce a do jaké míry může ovlivnit reprodukční funkce. Ukazuje se, že změny jsou reverzibilní. Zacílená dlouhodobá steroidní léčba podporující gonádotropinovou sekreci (Aminzadeh et al., 2010) může tyto poruchy upravit a zlepšit tím kvalitu života.

Psychický stres

Tsigos a kol. (2002) popsali při stresových reakcích přímý a nepřímý vliv kortikoliberinu, (CRH) na gonadotropiny v souvislosti se vznikem hypotalamického hypogonadismu. Po děsivých zážitcích může dojít k manifestaci posttraumatické stresové

poruchy (PTSP) zahrnující i manifestaci sexuálních dysfunkcí (Kratochvíl, 2003). Paradoxní reakce PTSP ale spočívá v tom, že při zvýšené sekreci CRH a zvýšené citlivosti buněčných receptorů jsou hladiny periferních glukokortikoidů sníženy.

Akutní emoční trauma aktivuje u žen nadledviny s vyšší produkcí androgenů a může tímto způsobem vyvolat amenoreu a metroragie. V souvislosti s psychickým stresem se u ženy mohou objevit různé poruchy **menstruačního cyklu** (Libalová, 2005). U mladých dívek byla popsána nejen válečná, ale i mírová separační amenorea (např. při vstupu do internátní školy apod.). Jako následek psychického traumatu (např. znásilnění) se mohou objevit **poruchy sexuálního chování** (frigidita) či **potíže při sexuálním styku** (bolestivost či vaginismus, jako křečovitý stah pánevního dna znemožňující nejen styk, ale i vyšetření). Další **problémy** mohou nastat s **regulací porodnosti**. Může se objevit strach z otěhotnění, stejně jako dlouhodobý stresující stav z neschopnosti otěhotnět. U některé ženy se může objevit stres ze sterilizace, u jiné z interrupce. Psychický stres může vyvolat i problémy související s **těhotenstvím**. Jsou to např. falešná gravidita, těhotenské zvracení (s psychickou složkou), pozdní gestóza (projevující se jako hypertenze či cukrovka v těhotenství), spontánní potrat a při intenzivním stresu i předčasný porod. Problémy mohou nastat kolem **porodu a kojení** (Čepický, 1999). Patří sem poporodní blues (lehká deprese, pláčtivost, osamělost), poporodní deprese (těžší obraz) a poporodní psychóza (pod maniodepresivním či schizoformním obrazem). I hypolaktace může mít psychický původ (např. u studující kojící matky).

Pracovně stresovaní muži mají horší parametry **spermiogramu** než muži bez těchto stresů. Mezi funkční poruchy u mužů patří **poruchy sexuálního chování** (frigidita nebo naopak hypersexualita) a **erekční, ejakulační a orgastické problémy** (Zvěřina 2003).

Poznámka: S hladinami androgenů jsou u člověka úzce spojeny psychické pochody, jako jsou emocionalita a efektivita. Velmi dobře jsou známy vztahy testosteronu k agresivitě (např. Swaab, 2005; Carre a McCormick, 2008). Delší dobu se v odborném tisku objevují i práce, měřící hormonální odezvu související s vrcholným vnitřním uspokojením, např. vztah testosteronu k emocím z vítězství. Již v r. 1980 Mazur a Lamb popsali zvýšení hladiny TES u vítěze v tenise, zatímco u poraženého jeho pokles. Ke stejným výsledkům dospěli Booth et al. (1989). V jejich studii postupovali vítězové do dalšího zápasu s vyššími hodnotami TES než poražení. Carré a Pulman (2010) měřili TES špičkových hokejistů při sledování videozáznamů z jejich zápasů. Při vítězném zápase došlo ke zvýšení TES o 42–44 %, zatímco při prohraném nebo nerozhodném zápase byly zaznamenány jen nevýznamné změny (17, resp. 6 %).

Shrnutí: Extrémní psychický stres působí na sexualitu obou pohlaví rušivě. Výrazněji se projevuje v různých životních obdobích u žen. Terapie následků dlouhodobého psychického stresu je mnohem složitější než úprava následků stresu fyzického. Je ale zajímavé, že stres, pokud není vyčerpávající a chronický, může sexuální aktivitu i stimulovat. Patrně při méně intenzivním stresu může k sexuálnímu uspokojení přispívat zvýšená produkce nadledvinových pohlavních hormonů.

Termický stres (popáleninový stres)

Ve sportu dochází k nejtěžším popáleninovým úrazům při automobilových soutěžích (výbuchem vozu nebo jeho vznícením při havárii). Závažným úrazem mohou být i poranění střelnou zbraní. Popáleniny mohou vzniknout i elektrickým proudem

v nepřímé souvislosti s daným sportem, např. při shazování míče z drátů elektrického vedení, při nezajištěném kabelu v zemi, vadné elektroinstalaci ve sportovní hale. Podobné poškození kožního krytu vyvolávají také omrzliny, velice časté u horolezců.

Popáleninový stres vyvolává výrazné imunoendokrinní změny. Je zajímavé, že více je postižena osa hypotalamus – nadledvina – gonády než klasická stresová osa hypotalamus – hypofýza – nadledvina. U popálených (Doleček, 2006) jsou pozorovány **zvýšené hodnoty** hypofyzárních hormonů (ACTH, vazopresinu, β endorfinů a někdy i prolaktinu), hormonů osy renin – angiotenzin – aldosteron, nadledvinových hormonů (zvláště kortizolu a katecholaminů), pankreatických hormonů (zejména inzulinu) a u mužů estrogenů nadledvinkového původu. Naopak **velmi nízké hodnoty** se objevují u gonádotropinů (zejména u FSH), tyreoidálních hormonů (zejména T3) a u **testosteronu**. U žen se hladina nadledvinkového testosteronu zvyšuje, zatímco sekrece ostatních pohlavních hormonů se příliš nemění. Nedostatek testosteronu u mužů (obyčejně po dobu 6–7 týdnů) představuje deficit velice důležitého anabolického činitele. U zemřelých popálených bylo pozorováno až vymizení endokrinní tkáně varlat s Leydigovými buňkami.

Poznámka: U chlapců je známa vývojová porucha nesestoupných varlat, kryptorchismus. Retence obou varlat v břišní dutině, s teplotou o přibližně 2–3 °C vyšší, ovlivňuje spermatogenzi a vede k infertilitě. Studie ze 60. let se snažily prokázat negativní vliv **působení tepla** na spermatogenezi při nošení slipů a těsných džín. V současné době se diskutuje i o vlivu tepelného působení při dlouhodobé práci s laptopem na kolenu či o nepříznivém působení vyhřívaných sedadel v autech. Jedincům s hraničními hodnotami spermiogramu se proto nedoporučují ani dlouhodobější expozice vysokým teplotám (saunování, horké koupele).

Shrnutí: Zatímco souvislost mezi infertilitou a lokální hypertemií v oblasti varlat není dosud jednoznačně vědecky prokázána, popáleninový stres má dalekosáhlé následky. U mužů vyvolává výrazný pokles testosteronu, u zemřelých i prokazatelnou redukci endokrinní testikulární tkáně. U žen jsou naopak pozorovány vyšší hodnoty testosteronu ze stresově aktivované nadledviny. Rozsáhlejší popáleniny mají za následek velké psychické trauma, které se odráží zpětně v sexuální oblasti.

Alkoholový stres

Alkohol je často používaným prostředkem proti stresu, i když sám je stresorem, tedy faktorem vyvolávajícím stresovou reakci. Jeho abus je rozšířený i mezi sportovci. Někteří z nich, někdy i velice úspěšní, alkoholu či drogám propadli a skončili tak svou kariéru. Vliv alkoholu na gonády je známější a výraznější u mužů. Alkohol poškozuje varlata jak z hlediska endokrinní, tak i spermatogenní funkce, nicméně i u žen vyvolává sexuální dysfunkce. **Jednorázové podání** alkoholu nevede vždy k poklesu testosteronu, ale dochází ke ztrátě pulzního charakteru sekrece, objevuje se zvýšená přeměna testosteronu v estrogenu, je ovlivněn redox potenciál a tím je snížena tvorba vitamínu A důležitého pro spermatogenezi. Důkazem toho, že požití většího množství alkoholu vyvolává stresovou odpověď, je charakteristické zvýšení hladiny katecholaminů, kortikoidů, glukagonu i prolaktinu, zatímco sekrece inzulinu a vazopresinu je snížena (Hill a spol., 2001). U **chronického alkoholika** (podle definice WHO jde o příjemce 80 g alkoholu denně) jsou zvýšené kortikoidy, objevuje se pseudocushingovský syndrom. U chronického alkoholika dochází i ke zvýšené sekreci prolaktinu. U mužů je

pozorována zvýšená senzitivita estrogenových receptorů v játrech. Hladina testosteronu díky inhibici gonádotropních hormonů klesá a vede k hypogonadismu. Mechanismus působení na varlata je tedy jak přímý (metabolity alkoholu působí toxicky na testikulární tkáň), tak i nepřímý (alkohol snižuje sekreci gonadoliberinu i gonádotropinů působením CRH), Pastor (2008).

Žena má méně alkoholdehydrogenázy, a proto alkohol hůře zpracovává. Trpí ve srovnání s mužem dvojnásobně rychlejší destrukcí různých buněk mozkové tkáně a dochází u ní k výraznějšímu poškození membránových NMDA receptorů (Hill a kol., 2001). Abusus alkoholu u těhotných žen vede k placentárním dysfunkcím s teratogenními účinky. Tzv. fetální alkoholový syndrom je provázen poruchami vývoje CNS, mentální retardací a různými malformacemi plodu. Může se projevit i po jednorázové opilosti v prvních týdnech gravidity (Novotný, 2007).

Shrnutí: Při umírněném (příležitostném) příjmu alkoholu nebylo prokázáno žádné vážné poškození sexuálních funkcí. Malá dávka ethanolu může dokonce zvýšit sexuální žádostivost, většinou ale snižuje sexuální výkon. Chronické požívání ethanolu má však u mužů za následek impotenci, sterilitu a atrofii varlat, u alkoholiček se na podkladě chronické alkoholové intoxikace objevují poruchy ovulačního a menstruačního cyklu až amenorea, infertilita či placentární dysfunkce.

Kouření

I mezi sportovci se vyskytují kuřáci. Lewis et al. (2004) považují kouření za nezávislý rizikový faktor vedoucí k erektilní dysfunkci. Totéž potvrdil i Gardes et al. (2005), kteří pomocí standardizovaného dotazníku hodnotili erektilní problémy u 2 115 mužů ve věku 40–79 let. Současní kuřáci měli nejvyšší výskyt erektilních dysfunkcí. Shiri et al. (2005) se pokusili tyto vztahy mezi kouřením a poruchami erektilní funkce vysvětlit. Chemické sloučeniny tabákového kouře zhoršují cirkulaci v penisu bloádou serotoninu a nepřímo i parasimpatiku, zodpovědného za dilataci cév a dostatečné naplnění kavernózních těles. Obecně se negativní vliv nikotinu a dalších toxicky působících látek (CO, oxidů síry, dusíku a aromatických uhlovodíků atd.) na cévní stěnu vysvětluje jak akutálně zvýšenou sympatoadrenální aktivitou a sníženou produkci vazodilatačně působícího NO, tak i dlouhodobým negativním ovlivněním lipidového spektra, vedoucího k dislipidemii a následné ateroskleróze (Vrablík, 2004). Kolan (2007) uvádí, že u kuřáků byly zaznamenány zvýšené sérové hladiny prolaktinu a estradiolu, přičemž se předpokládá, že přispívají ke snížené fertilitě. U kuřáků, ve srovnání s nekuřáky, byla prokázána i snížená koncentrace spermií. Při akutní intoxikaci nikotinem stoupá u žen hladina prolaktinu, gonádotropiny však ovlivněny nebývají. Při chronickém kouření se však u kuřeček popisuje snížená produkce estrogenů, způsobená sníženou produkcí gonádotropních hormonů, s jejich rychlejší odbouráváním. Svoji roli hraje pravděpodobně negativní působení nikotinu na dopaminergní systém. Kuřáčky jsou častěji infertilní, mají větší problém s otěhotněním pro častější poruchy ovulace, sníženou oplodňovací schopnost a zhoršenou implantaci vajíčka. Mají také častější předčasné porody a více samovolných potratů. Jejich děti mívají i nižší porodní váhu (Kolan, 2007).

Shrnutí: Zatímco výsledky jednotlivých studií kolísají, souhrnné závěry naznačují, že kouření cigaret může být příčinným faktorem snížené mužské fertility. Většina autorů zdůrazňuje poruchu erektilní funkce. U kuřáček se mohou častěji objevovat problémy s otěhotněním, spontánními potraty a předčasnými porody.

Podpůrné prostředky – anabolické steroidy

Honba za lepšími sportovními výkony, ale i za vidinou krásného svalnatého těla svádí mladé jedince k používání podpůrných prostředků anabolického typu. Některé organizace (např. Blue Cross a Blue Shield Association) dlouhodobě apelují na mladé jedince, jejich rodiče, školy, ale především na fitness centra, kde jsou tyto prostředky k dispozici. Ve sledované skupině sportujících dětí zjistil Yesalis (2000), že kreatinin vyzkoušelo 57 % a anabolika 31 % 12–17letých respondentů. Průzkum mezi 1 000 anglickými školáky (Clark in Hoffmann, 2002) objevil, že užívání anabolických steroidů bylo na třetím místě, hned za kanabinoidy a amfetaminy (k jejich užívání se přiznalo 6,4 % chlapců a 1,4 % dívek). Přestože např. dehydroepiandrosteron (DHEA), prekursor testosteronu, je na seznamu Mezinárodního olympijského výboru o zakázaných látkách, je v USA volně v prodeji. I když jsou zatím výsledky studií o efektu jeho suplementace rozporuplné, je odborníky označen jako „neregulovaná látka s nejasnou bezpečností“ (Vitek, 2010).

U **mužů** vede abusus k hypogonádotropnímu hypogonadismu, projevujícím se inhibicí sekrece LH a FSH a snížením produkce vlastních androgenů navýšeným exogenním příjmem. Nedostatek řídicích gonadotropinů a endogenního testosteronu pak vede k poruchám spermatogeneze. Ve spermioqramu je možné pozorovat snížený počet spermií, sníženou motilitu a morfologické abnormality, které mohou být příčinou infertility (Hoffmann, 2002). Konzumenti přiznávají na jedné straně zvýšený sexuální apetit, na druhé straně ale erektilní dysfunkce a ztráty libida. Objevuje se i nárůst prsů, gynekomastie, jejíž příčinou je přeměna exogenně dodávaných aromatizovaných androgenů na estrogen. Je popisována i atrofie varlat a vyšší výskyt adenokarcinomu prostaty (Wilmore, 2008).

U **žen** dochází k narušení ovulačního a menstruačního cyklu s následnou neplodností. Mohou se také objevit děložní záněty, cysty na vaječnících, atrofie prsů a dělohy. Podáváním mužských hormonů nastává maskulinizace, projevující se svalovou hypertrofií, zhrubnutím hlasu, vypadáváním vlasů a růstem vousů. Stejně jako u mužů dochází i u žen ke změnám libida (Wilmore, 2008). Vysoké dávky androgenů mohou však i nežádoucím způsobem stimulovat sexuální aktivitu a zvyšovat agresivitu.

Shrnutí: Zneužívání anabolických steroidních hormonů s cílem získání lepšího výkonu je ve vrcholovém sportu trestáno. Bohužel touha po vítězství bývá někdy silnější, a proto bez ohledu na kontrolní činnost antidopingových komisí se stále ještě setkáváme s diskvalifikacemi sportovců, a to jak pro přímý průkaz užívání anabolik, tak i pro užití maskovacích metod. V některých případech však nemusí být vinen sám sportovec. Je známo, že v některých potravinových doplncích se objevily příměsi anabolik ilegálně, tj. bez příslušného označení. Velkým nebezpečím je volná a beztestná nabídka anabolik mladistvým, a to jak na internetových stránkách, tak i přímo ve fitness centrech. Pomoci by měla jak restriktivní opatření, tak i správně vedená osvěta, větší informovanost o zdravotních následcích abusu, včetně zmiňovaných sexuálních a reprodukčních poruch. Právě ty by mohly mladé jedince od této nebezpečné konzumace odradit.

ZÁVĚR

Poruchy sexuálních a reprodukčních funkcí se liší různou etiologií a mají různé závažné důsledky. V předloženém materiálu byly probrány některé možné příčiny a projevy hypogonadismu v závislosti na situacích, se kterými se mladý sportující jedinec může setkat. Nejvíce pozornosti bylo věnováno fyzickému, psychickému a termálnímu stresu, ale také rizikům abusu alkoholu, nikotinu a zneužívání steroidních anabolik. Sexuální dysfunkce a snížená fertilita mohou být závažným osobním problémem. S ohledem na klesající porodnost se ale mohou stát i problémem celospolečenským. V současnosti je až 50 % příčin neplodnosti přičítáno mužské infertilitě, mnozí odborníci však, s ohledem na větší senzitivitu mužských pohlavních buněk, vidí budoucnost ještě pesimističtěji.

LITERATURA

- AMINZADEH, M., KIM, H. G., LAYMAN, L. C. et al. (2010) Rarer syndrome characterized by hypogonadotropic hypogonadism. *Frontiers of Hormonal Research*, vol. 30, p. 154–167.
- BAYLOR, L. S., HACKNEY, A. C. (2003) Resting thyroid and leptin hormone changes in women following intensive, prolonged exercise training. *European Journal of Applied Physiology*, vol. 88 p. 480–484.
- BOOTH, A., SHELLEY, G., MAZUR, A. et al. (1989) Testosterone, and winning and losing in human competition. *Hormones and Behavior*, vol. 23, no. 4, p. 556–571.
- BROWNLEE, K. K., VIRU, M., BEHR, M. B. et al. (2006) Exercise and the relationship between circulating cortisol and testosterone concentration in men. *Physical Education and Sport*, vol. 50, p. 3–33.
- BURGE, M. R., LANZI, R. A., SKARDA, S. T. et al. (1997) Idiopathic hypogonadotropic hypogonadism in male runner is reversed by clomiphene citrate. *Fertility and sterility*, vol. 67, no. 4, p. 783–785.
- CARLSON, J. I., GOLDEN, N. H. (2009) Užívání perorální hormonální antikoncepce u dospívajících s poruchami příjmu potravy: Co léčíme? *Gynekologie po promoci*, no. 3, p. 31.
- CARRE, J. M., McCORMICK, C. M. (2008) Aggressive behavior and change in salivary testosterone concentrations predict willingness to engage in a competitive task. *Hormones and Behavior*, vol. 54, p. 403–409.
- CARRE, J. M., PUTNAM, S. K. (2010) Watching a previous victory produces a surge in testosterone among elite hockey players. *Psychoneuroendocrinology*, vol. 35, p. 475–479.
- CLARK, J. (2002) Anabolic steroids – a growing problem. In HOFFMANN, U. Anabolic steroids – a problem in popular sport. *T+K*, vol. 69, no. 3, p. 136–142.
- ČEPIČKÝ, P. (1999) Psychosomatické aspekty gynekologie a porodnictví. *Moderní gynekologie a porodnictví*. Praha : Levret, vol. 8, no. 3, p. 163–250.
- DALY, W., SEEGER, C. A., RUBIN, D. A. et al. (2005) Relationship between stress hormones and testosterone with prolonged endurance exercise. *European Journal of Applied Physiology*, vol. 93, p. 375–380.
- DOLEČEK, R., PLEVA, L., PRUSENOVSKÝ, P. et al. (2006) Endokrinologie traumatu. In *Úrazová chirurgie*, vol. 14, no. 3, Suppl., p. 1–52.
- FLIER, J., HARRIS, M., HOLLENBER, A. (2000) Leptin, nutrition and the thyroid: the why, the wherefore, and the wiring. *Journal of Clinical Investigation*, vol. 105, p. 859–861.
- GARDES, M., NEHRA, A., JACOBSON, D. J. et al. (2005) Association between smoking and erectile dysfunction. A population – based study. *American Journal of Epidemiology*, vol. 161, no. 4, p. 346–351.
- HACKNEY, A. C., DOBRIDGE, J. (2003) Exercise and male hypogonadism: testosterone, the hypothalamic-pituitary-testicular axis, and physical, and physical exercises. In WINTER, S. (ed.) *Male hypogonadism: basic, clinical and therapeutic principles*. Totowa, N. J. : Human Press, p. 305–330.
- HILL, M., SCHREIBER, V., STÁRKA, L. (2001) Hormony, zejména steroidní. *Zdravotnické noviny*. Příloha. Lékařské listy, p. 27.
- HILTON, L., LOUCKS, A. (2000) Low energy availability, not exercise stress, suppresses the diurnal rhythm of leptin in healthy young women. *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism*, vol. 278, E43–E49.
- HOFFMANN, U. (2002) Anabolic steroids – a problem in popular sport. *T+K*, vol. 69, no. 3, p. 136–142.

Dostupné 22.8.2011 z [www://gtfc.org/tk/tk69_3/Hoffmann.pgf](http://www.gtfc.org/tk/tk69_3/Hoffmann.pgf).

- CHAVEN, N. R., DWYER, A. A., BUTLER, P. W. et al. (2010) *Male functional hypogonadotropic hypogonadism (MFHH): A distinct clinical entity?* ENDO. Abstracts book, 462 p.
- KOLAN, P. (2007) Vliv cigaretového kouře na sexuální a reprodukční zdraví. *Sborník referátů z 15. celostátního kongresu k sexuální výchově*. Pardubice, 2007.
- KRATOCHVÍL, S. (2003) *Sexuální dysfunkce – příčiny a léčba*. Praha :Grada Publishing.
- LEWIS, R. W., FUGL-MEYER, K. S., BOSCH, R. et al. (2004) Epidemiology/risk factors of sexual dysfunctions. *Journal of Sexual Medicine*, vol. 1, no. 1, p. 35–39.
- LÍBALOVÁ, Z. (2005) Funkční poruchy v gynekologii a porodnictví. In CHROMÝ, K. HONZÁK, R. a kol. *Somatizace a funkční poruchy*. Praha : Grada Publishing, s. 159–181.
- MAZUR, A., LAMB, T. A. (1980) In SCHREIBER, V. *Stres. Patofyziologie – endokrinologie – klinika*. Praha : Avicenum, 1985, p. 282.
- McMURRAY, R. G., HACKNEY, A. C. (2000) Endocrine response to exercise and training. In GARRETT, W. (ed.) *Exercise and sport science*, vol. 10, Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, p. 135–162.
- NAESSENS, G., DeSLYPERE, J. P., DIJS, H. et al. (1995) Hypogonadism as a cause of recurrent muscle injury in a high level soccer player – a case report. *International Journal of Sport Medicine*, vol. 16, no. 6, p. 413–417.
- NOVOTNÝ, J. S. (2007) Alkohol a plod. *Journal of FASD*, 1, s. 1–4.
- PACÍK, D., TURJANICA, M. (2010) Neplodnost – problém přelomu tisíciletí: Souhrn. Dostupné 8. 6. 2011 z <http://www.cssmweb.cz/news/>.
- PASTOR, R., McKINNON, C. S., SCIBELLI, A. C. et al. (2008) Corticotropine-releasing factor-1 receptor involvement in behavioral neuroadaptation to ethanol: urocortin 1-independent mechanisms. *Proceedings of National Academy of Sciences of U.S.A.*, vol. 105, no. 26, p. 9070–9075.
- SHIRI, R. (2005) Relation between smoking and erectile dysfunction. *International Journal of Impotence Research*, vol. 17, no. 2, p. 164–169.
- SHEPARD, R., ÅSTRAND, P. O. (2008) *Endurance in Sport: Olympic Encyclopaedia of Sport Medicine*, p. 188.
- STÁRKA, L. (ed.) (2010) *Lékařské repetitorium: Endokrinologie*. Praha : Triton, 231 s.
- SWAAB, D. F. (2005) The human hypothalamus. In *Handbook of Clinical Neurology*, 27, p. 284–288.
- TSIGOS, C., KYROU, I., CHROUSOS, G. (2002) Hypothalamic – pituitary – adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. *Journal of Psychosomatic Research*, vol. 53, no. 4, p. 865–871.
- VÄÄNÄNEN, I., VASANKARIN, T., MANYSAARI, M. et al. (2002) Hormonal responses to daily strenuous walking during 4 successive days. *European Journal of Applied Physiology*, vol. 88, p. 122–127.
- VIRU, A., HACKNEY, A. C., KARELSON, K. et al. (2001) Influence of prolonged continuous exercises on hormonal responses to subsequent intensive exercise. *European Journal of Applied Physiology*, vol. 85, p. 578–585.
- VÍTEK, L. (2010) www.sportvital.cz/sport/doping-ve-sportu/anabolika/dhea-dihydroepiandrosteron/ Dostupné 28.2.2012.
- VRABLÍK, M., KRÁLÍKOVÁ, E., ČEŠKA, R. (2004) Kouření a kardiovaskulární onemocnění se zaměřením na metabolismus lipidů. *Kardiologická revue*, 4, s. 166–169.
- WINTERS, S. J. (2004) *Male hypogonadism: basic, clinical and therapeutical principles*. 312 p.
- WILMORE, J. H., COSTILL, D. L., KENNEY, W. L. (2008) *Physiology of Sport and Exercise w/Web Study Guide - 4th Edition*. Champaign, IL : Human Kinetics, 592 p.
- YESALIS, C. E., BAHRKE, M. S., KOPSTEIN, A. N. et al. (2000) Incidence of anabolic steroid use. A discussion of methodological issues. In YESALIS, C. E. (ed.) *Anabolic steroids in Sport and Exercise*. 2nd edition. Champaign, IL : Human Kinetics, p. 73–115.
- ZITZMANN, M., NIRSCHLAG, E. (2001) Testosterone levels in healthy men in relation to behavioral and physical characteristics: facto and constructs. *Eur. J. of Endocrinology*, vol. 144, p. 183–197.
- ZVĚŘINA, J. (2003) *Sexuologie (nejen) pro lékaře*. Brno : Akademické nakladatelství.

Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.

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

e-mail: bartunkova@ftvs.cuni.cz

V Ý Z K U M

A S P O R T O V N Í P R A X E

R E S E A R C H

A N D S P O R T P R A C T I C E

SOULAD MEZI PROJEKTOVANÝM A REALIZOVANÝM KURIKULEM JAKO FAKTOR KVALITY VZDĚLÁVÁNÍ V TĚLESNÉ VÝCHOVĚ*

CONGRUENCE BETWEEN PROJECTED AND REALIZED CURRICULA AS A FACTOR OF PHYSICAL EDUCATION QUALITY

PETR VLČEK¹, VLADISLAV MUŽÍK²

¹ Katedra tělesné výchovy/Institut výzkumu školního vzdělávání,
Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita v Brně

² Katedra tělesné výchovy, Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita v Brně

SOUHRN

Transformační změny, které v českém školství v současnosti probíhají, jsou často spojovány s pojmem kvalita. Obvykle jsou používána slovní spojení, jako je kvalita vzdělávání, kvalita školy, kvalita kurikula, kvalita výuky aj. Hovoří se také o kvalitě jednotlivých vzdělávacích oborů, přičemž z logiky věci vyplývá, že cílem reformy má být pozitivní ovlivnění kvality vzdělávání v těchto oborech.

Kvalita vzdělávání je ale problematikou teoreticky málo propracovanou a výzkumně obtížně uchopitelnou. V předloženém textu se proto pokoušíme nastínit některé pohledy na hodnocení kvality vzdělávání, a to v kontextu oborových specifík tělesné výchovy. Uvádíme faktory, které ovlivňují kvalitu vzdělávání, a upozorňujeme, k jakým změnám dochází při různých koncepčních liniích tělesné výchovy plynoucích z odlišných hodnotových východisek. Na základě modelu kvality vzdělávání v tělesné výchově, který koncipovali Egger et al. (2002), i na základě vlastních výzkumných výsledků se snažíme identifikovat faktory kvality vzdělávání v tělesné výchově, které jsou dle našeho názoru stěžejními pro plánované revize projektovaného kurikula tělesné výchovy.

Klíčová slova: kvalita vzdělávání, kvalita vzdělávání v tělesné výchově, koncepce tělesné výchovy, cíl tělesné výchovy, kurikulum tělesné výchovy, revize kurikula, projektované kurikulum, realizované kurikulum, životní hodnoty.

ABSTRACT

The current transformations in the Czech educational system are often associated with the term quality. There are different collocations used such as quality of education, quality of school, quality of curricula, quality of instruction etc. It is talked about the quality of a particular school subject and logically, the aim of the reforming process is to raise the quality in these educational subjects.

* Stat' je příspěvkem k řešení projektu GA ČR *Kvalita kurikula a výuky v oborech školního vzdělávání* (GAP407/11/0262).

However the quality in education as a scientific issue is not thoroughly elaborated from the theoretical point of view. Thus in the paper we present some perspectives on the evaluation of the educational quality in the context of physical education. We introduce some factors influencing the quality of education and we point out the changes resulting from applying different physical education conceptions and life values. Based on the quality of education model designed by Egger et al. (2002) and based on the research conducted by the authors of the article we try to identify the factors of the quality of physical education which we consider to be crucial for the planned revisions of the projected physical education curricula.

Keywords: Quality of education, quality of physical education, goals of physical education, physical education conception, physical education curricula, revision of curricula, projected curriculum, realised curriculum, life values.

ÚVOD

V české tělesné výchově podobně jako v ostatních předmětech školního kurikula již několik let probíhají transformační změny, které mají vést ke zlepšení kvality vzdělávání. V pedagogické oblasti se kvalitou vzdělávání (např. různými přístupy k jejímu definování a zkoumání) zabývá množství autorů, avšak oborová specifika tělesné výchovy zůstávají spíše na okraji pozornosti. V předloženém textu se proto pokusíme představit některé oborové problémy, které jsou v současné době vysoce aktuální a významně ovlivňují případné hodnocení kvality vzdělávání v tělesné výchově i plánovanou revizi projektovaného kurikula (aktuálně rámcových vzdělávacích programů). Zaměříme se přitom zejména na základní vzdělávání, které zasahuje celou populaci.

Je obecně známo, že v rámci reformy byl vzdělávací obor Tělesná výchova¹ spolu s oborem Výchova ke zdraví začleněn do vzdělávacích oblastí souvisejících s podporou zdraví (např. vzdělávací oblast Člověk a zdraví v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání). Tento trend byl v základním vzdělávání deklarován již ve Standardu základního vzdělávání z roku 1995, kde byl obor Tělesná výchova zařazen do vzdělávací oblasti Zdravý životní styl.

Ke změnám v oblasti vzdělávání, tedy i v tělesné výchově, dochází také v dalších zemích (srov. Semrád, 2006; Mužíková, 2010). Počátky, příčiny i spouštěcí mechanismy školských reform v zahraničí se sice často liší (srov. Vlček, 2008, 2009a, 2009b), ale jejich cílem je vždy pozitivní ovlivnění kvality vzdělávání.

Součástí školských reform, které probíhají nebo probíhaly v nedávné době, jsou zejména revize kurikula zasahující také do tělesné výchovy. Například Spolková republika Německo se začala věnovat revizím kurikula tělesné výchovy již v 90. letech minulého století (viz např. Fuchs, 2000; Janík & Najvarová, 2007). Kurikulum tělesné výchovy ve Spojených státech amerických začalo procházet revizemi dokonce ještě o deset let dříve (Senne & Housner, 2002; Petersen, Cruz & Amundson, 2002; Johnson, Kasser & Nichols, 2002). Uvedené země tak mají v této oblasti více zkušeností než my a jejich kurikulární dokumenty jsou již standardizované (viz Vlček & Janík, 2010). Můžeme proto posoudit, zda tyto dokumenty reflektují stejné trendy a inovace

¹ V českých kurikulárních dokumentech jsou názvy vzdělávacích oborů nebo vzdělávacích oblastí psány s velkým počátečním písmenem.

v tělesné výchově jako české rámcové vzdělávací programy (dále RVP). Současné se můžeme ptát, zda je současná „zdravotní orientace“ tělesné výchovy akceptována českou veřejností, politiky, odborníky, žáky apod. Především se ale musíme zabývat otázkou, zda je uvedený trend realizován ve školské praxi. Teprve následně můžeme hovořit o různých kritériích hodnocení kvality vzdělávání v české tělesné výchově. Považujeme přitom za užitečné nazírat na koncept kvality ze systémového pohledu a diferencovat kvalitu vzdělávání na různých úrovních.

Již dříve byly s odvoláním na Schädlera (1999) vymezeny čtyři úhly pohledu na pojem kvalita ve vzdělávání (viz Mužík & Janík, 2003):

- 1) kvalita jako rovnováha mezi tím, co se očekává, a tím, čeho je dosahováno,
- 2) kvalita jako subjektivní kategorie vztahující se k předmětu našeho zájmu (pohled na kvalitu z různých hledisek vyjadřujících, o kvalitu „čeho“ nám jde),
- 3) kvalita jako dynamická kategorie (potenciál k neustálému zvyšování kvality),
- 4) kvalita jako kategorie vztahující se k hodnotám (tj. k cílům a vůdčím idejím).

Vnímání pojmu kvalita z výše uvedené čtvrté perspektivy se věnují také Seebauerová a kol. (2002). Autoři upozorňují na dynamiku vývoje onoho *hodnotového kontextu*, který problematizuje definici kvality ve vzdělávání. V návaznosti na toto sdělení se pokusíme stručně nastínit, jaký je hodnotový kontext a jaké mohou být požadavky společnosti na kvalitu vzdělávání v tělesné výchově.

RŮZNÉ KONCEPCE TĚLESNÉ VÝCHOVY A JEJICH HODNOTOVÁ VÝCHODISKA

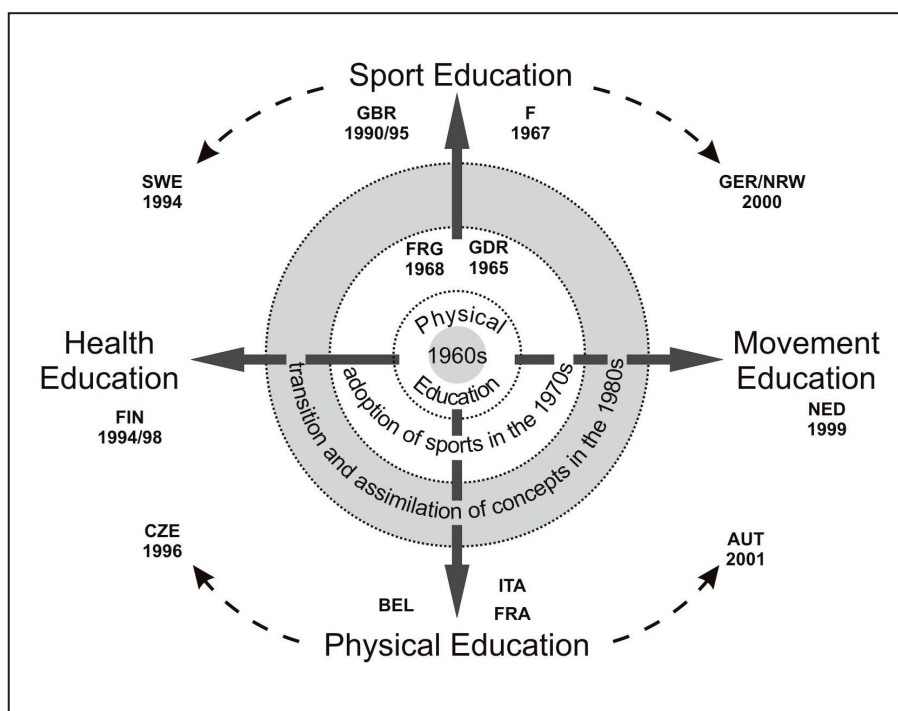
Hodnotová východiska, která v průběhu historie ovlivňovala koncepce tělesné výchovy², se často významně odlišovala a rozdílné přístupy k tělesné výchově jsou v jednotlivých zemích stále patrné (srov. Rychtecký & Fialová, 1993; Vlček & Janík, 2010). Různorodost základních koncepčních směrů popisuje např. Naul (2003). Autor rozlišuje čtyři *základní koncepce tělesné výchovy*: sportovní³, pohybovou, tělesnou a zdravotní. K těmto koncepcím můžeme přiřadit jejich hodnotová východiska:

² Pojem koncepce tělesné výchovy chápeme jako pojetí podstaty vzdělávání v tělesné výchově, jeho hlavních principů a hodnot, cílů a funkcí (srov. Průcha et al. 2003, s. 105). Tato definice vybízí ke zpřesnění výrazu pojetí. To, co obvykle označuje výraz pojetí ve vztahu k tělesné výchově, můžeme definovat jako „zorný úhel, pod nímž je vyučovací předmět tělesná výchova jednotlivými subjekty vnímán a interpretován“ (Mužík & Trávníček, 2006, s. 390). Pojetí tělesné výchovy je možné rozlišovat z hlediska subjektu (např. žákovo pojetí, učitelovo pojetí aj.), z hlediska objektu (např. pojetí cílů, pojetí učiva, pojetí žáků aj.) i z hlediska kvality (např. naivní pojetí, formální pojetí, věcné pojetí aj.), případně podle zaměření.

³ Pojem sport je možné chápat dvojím způsobem. Evropská charta sportu definuje sport jako „všechny formy tělesné činnosti, které ať již při organizované účasti či nikoli, si kladou za cíl projevení či zdokonalení tělesné i psychické kondice, rozvoj společenských vztahů nebo dosažení výsledků v soutěžích na všech úrovních“ (Evropská charta sportu, 2006). V ČR i dalších zemích se ale pojem sport chápe často následovně: „Sport je složkou tělesné kultury, jejíž obsah tvoří pravidly přesně vymezené činnosti osvojené v tréninkovém procesu a předváděné v soutěžích“ (např. Hodaň, 1997). Nesoutěžní pohyb, tj. i chůze nebo tělesná práce, se označuje pojmem pohybová aktivita, případně pohybová aktivnost. V předloženém příspěvku používáme pojem sport v tomto druhém (úzkém) vymezení.

- *Sportovní koncepce*. Hodnotovým východiskem je sportovní výkon, tj. sportovní úspěch, zážitek, seberealizace, vyhledávání sportovních talentů apod.
- *Pohybová koncepce*. Hodnotovým východiskem je pohybová gramotnost (viz Čechovská a kol., 2011), tj. účelnost a „krása“ tělesného pohybu, dovednost kultivovaně se pohybovat, orientovat se v benefitech pohybu, využít pohybové dovednosti v běžném životě aj.
- *Tělesná koncepce*. Hodnotovým východiskem je tzv. výkonově orientovaná zdatnost, tj. zdatnost podmiňující pracovní, vojenskou či sportovní zdatnost, schopnost tělesně pracovat, bránit se, bojovat apod.
- *Zdravotní koncepce*. Hodnotovým východiskem je podpora zdraví, tj. zejména tzv. zdravotně orientovaná zdatnost, psychosociální rovnováha, využití pohybových dovedností a vědomostí k pohybově aktivnímu životnímu stylu.

Naul používá pro přehlednou identifikaci trendů ve vývoji koncepcí tělesné výchovy v různých zemích následující vektorový diagram (obr. 1).



Obrázek 1

Vývoj koncepcí školní tělesné výchovy v Evropě (Naul, 2003)

Vývoj různých koncepcí tělesné výchovy, ve kterých se odráží kontext hodnot uznávaných v různých zemích a v různých historických obdobích, se stal podnětem pro naše úvahy o přístupu k hodnocení kvality vzdělávání v tělesné výchově. Z výše

uvedeného je totiž více než patrné, že příkloněním se k určité koncepční linii se také výrazně liší východiska pro hodnocení kvality vzdělávání.

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ KVALITU VZDĚLÁVÁNÍ V TĚLESNÉ VÝCHOVĚ

Žáci představují nepochybně významný výstupní indikátor kvality vzdělávání. Výsledky vzdělávání ve formě hodnocení žáků, jejich klasifikace i různých certifikátů rozhodují o pozdějších životních a profesních uplatněních žáků. Avšak, jak potvrzují výsledky výzkumů v posledních desetiletích (srov. Fend, 1998), o kvalitě vzdělávání rozhoduje mnohem více faktorů než výsledky učení, respektive jejich hodnocení. Oblasti, které se spolupodílejí na kvalitě *výstupů*, označuje Buhren (2004) jako *vstupy, procesy a kontextové faktory*. Podobně Egger et al. (2002) při koncipování modelu kvality vzdělávání v tělesné výchově zjišťují kvalitu v oblastech *vstupu, procesu a výstupu*⁴. Egger et al. (2002; viz také Buhren, 2004; Dubs, 1998; Stamm, 1998) jmenují konkrétní faktory ovlivňující kvalitu tělesné výchovy v jednotlivých oblastech.

Vstupy (Inputbereich)

Jedná se o faktory, které vstupují do výchovně-vzdělávacího systému na jeho počátku. K nim patří například kvalifikace učitele, vybavení školy, kurikulární dokumenty a další materiály (např. učebnice), finanční prostředky, legislativa aj. Buhren (2004) přitom upozorňuje, že vstupní faktory nejsou snadno ovlivnitelné a samy o sobě nevedou ke zvýšení kvality výstupů, pakliže nejsou vědomě ovlivňovány procesy stojícími mezi vstupy a výstupy.

Proces (Prozessbereich)

Tato oblast se podle Buhrena (2004) vztahuje ke školnímu životu a jeho kultuře z pohledu různých činností všech zúčastněných osob, např. ve smyslu interakce mezi učitelem a žákem (žáky), mezi žáky navzájem, mezi učiteli navzájem apod., a je ovlivněn aktivitou žáků ve výuce. Další příklady faktorů procesuální kvality jsou podle citovaných autorů např. vedení školy, výukové metody a postupy, využití učebních pomůcek, médií a technologií, výukové klima (spoluúčast žáků při rozhodování o cílech výuky a výukových aktivitách, jejich kázeň aj.), situační znaky (např. to, jak jsou určité okolnosti žákům ozřejmovány nebo jak se s určitými okolnostmi žáci a učitelé vyrovnávají, intenzita, s jakou se učitelé žákům věnují aj.).

Výstupy (Outputbereich)

Za výstupy bývají považovány všechny výsledky práce, rezultující z úsilí ve vstupní a procesní oblasti, například image školy, evaluace učitelů, výkonnostní rozvoj žáků v daných oblastech, plnění závěrečných zkoušek a testů, intelektuální rozvoj žáků, jejich tělesná a duševní spokojenost, zdraví atd. Podle Dubse (1998) je tato oblast nejdůležitější pro identifikaci a hodnocení kvalitní školy. Buhren (2004) naopak upozorňuje na nebezpečí přeceňování některých výstupních faktorů, které může vést k tomu,

⁴ Při analýze pojetí kvality dále ukazují Egger et al. (2002), že toto pojetí je ve značné míře závislé na pojetí vzdělávání. V současných německých didaktických koncepcích přitom dle autorů dominuje koncept „akceschopnosti“ (Handlungsfähigkeit), který vyžaduje výchovu ke gradující samostatnosti. Žákům jsou proto nabízeny učební podněty a příležitosti k činnosti, při nichž se učí a procvičuje spolurozhodování.

- USA: *National Standards for Physical Education* (National Association for Sport and Physical Education, 2004).

Analyzovány byly dále studie *SPRINT* (Brettschneider et al., 2003), *Shape of the Nation* (National Association for Sport and Physical Education, American Heart Association, 2006), *International Comparison of Physical Education* (Pühse & Gerber, 2005) a další.

Výsledky obsahové analýzy podrobněji prezentované v příspěvku Vlčka (2011a) je možné shrnout do následujících komparativních charakteristik:

Analyzované dokumenty obsahují rozdílný počet cílů, perspektiv či standardů tělesné výchovy. V českých dokumentech jsou cíle předepsány pro celou vzdělávací oblast Člověk a zdraví, tj. i pro obor Výchova ke zdraví. Autoři německých dokumentů nahradili cíle perspektivami, ze kterých je obor Tělesná výchova nahlížen. Nejde o dosažení těchto perspektiv, ale o soustavné zohledňování šesti různých úhlů pohledu, z nichž žádnému není dáвана přednost před ostatními. Americké cíle tělesné výchovy nejsou explicitně definovány a jsou nahrazeny definicemi jednotlivých standardů, které současně plní funkci názvů vzdělávacích oblastí či tematických celků. Americké dokumenty tak spojují cíle a učivo definované v jednotlivých standardech.

Autoři analyzovaných vzdělávacích dokumentů zvolili rozdílný přístup v zaměření kurikula. Německý dokument je svým zpracováním zacílen spíše na učitele a učivo (*content based curriculum*), české a americké dokumenty nejsou z tohoto pohledu tak vyhraněné. Kurikulum je v nich orientováno jak na učivo, tak i na výstupy (*outcome based curriculum*).

Z pohledu projektovaného obsahu učiva se pojetí tělesné výchovy ve sledovaných zemích do značné míry shoduje, patrná je ale rozdílná úroveň významnosti, která je jednotlivým oblastem přisuzována. Změny v přístupech k projektování tělesné výchovy zakotvené v kurikulárních dokumentech sledovaných zemí se shodují například v odklonu od jednostranné orientace na výkon, kdy je ve všech třech zemích tato oblast nahrazována důrazem na vlastní uspokojení, prožití a seberealizaci žáků. Země se dále shodují ve snižování podpory sportů, když ve všech třech zemích je zdůrazňován spíše rozvoj pohybových dovedností. Také pojem zdatnost je nahlížen ve všech třech zemích v zásadě shodně v tom smyslu, že cílem jejího rozvoje také není dosažený výkon (tzv. výkonově orientovaná zdatnost), ale zdatnost je považována za nezbytnou součást rozvoje a udržování lidského zdraví (tzv. zdravotně orientovaná zdatnost). Dalším cílem tělesné výchovy je sociální akceptace a interakce, rozvoj odpovědnosti a spolupráce mezi žáky. V přístupu k této oblasti se všechny tři porovnávané dokumenty velmi podobají a je vidět, že tělesné výchově je přisuzována významná role z pohledu výchovného působení na žáky ve všech třech zemích. Americké a německé dokumenty si více než české RVP ZV všimají vlivu tělesné výchovy na emoční rozvoj, volní vlastnosti a významně je v nich zpracována oblast her.

Protože není záměrem autorů předloženého textu vyjmenovat a hodnotit všechny rozdíly projektovaného kurikula tělesné výchovy ve sledovaných zemích⁸, zaměříme se nyní na porovnání cílů a vzdělávacího obsahu tělesné výchovy v uvedených zemích. Zde se projektované kurikulum české tělesné výchovy, ve svých cílech zřetelně

⁸ Podrobněji se této problematice věnují Vlček a Janík (2010).

orientované na podporu zdraví, významně liší od obou zahraničních přístupů, které jsou v cílové dimenzi mnohem více vyvážené a kloní se spíše k pohybovému pojetí tělesné výchovy. Žádnou z analyzovaných koncepcí však není možné označit za „ideálně typickou“. Reálnější je proto přemýšlet o různých strukturách a rozsahu základních prvků, které jsou v analyzovaných dokumentech více či méně vyváženy. Potom se např. z pohledu obsahu učiva pojetí tělesné výchovy ve sledovaných zemích do značné míry shoduje, a ačkoli je na jednotlivé oblasti kladen rozdílný důraz, ve všech třech zemích vystupuje do popředí projektovaného obsahu tělesné výchovy pohybově dovednostní pojetí.

Rozpor mezi cílovým zaměřením a projektovaným obsahem tělesné výchovy vyplývá také z dalšího výzkumu, jehož cílem bylo zprostředkovat pohled učitelky tělesné výchovy na procesy kurikulární reformy. Transdisciplinární studie Pišové, Kostkové, Janíka a kol. (2011) se prostřednictvím případových studií zaměřila na dvě hlavní oblasti, a to na funkce kurikulárních dokumentů v rovině práce s cíli a práce s obsahy. Polostrukturovaný rozhovor a analýza školního vzdělávacího programu (ŠVP) byla provedena také s učitelkou tělesné výchovy (viz Vlček, 2011b).

Z provedených analýz mj. vyplývá, že poměrně zásadní otázky vyvolává cílová dimenze. Zde byl, jak v analýze rozhovorů, tak v analýze ŠVP, zaznamenán rozpor v orientaci očekávaných výstupů a projektovaných cílů tělesné výchovy. Jednoznačně nejdominantnější obsahovou doménu analyzovaného ŠVP reprezentoval tematický celek činnosti ovlivňující úroveň pohybových dovedností, ve kterých dotazovaná učitelka kladla vysoký důraz především na obecné pohybové dovednosti. Z pohledu různých směrů pojetí tělesné výchovy (viz obr. 1) se tak respondentka nejvíce přikláníla k pohybově orientované tělesné výchově. To kontrastuje s projektovanými cíli tělesné výchovy, a to jak v analyzovaném ŠVP, tak v RVP, které jsou (jak jsme již uvedli) v obou případech jednoznačně zdravotně orientované.

Uvedený rozpor může pramenit z profesní orientace respondentky (tvůrkyně analyzovaného ŠVP), která se kloní k dovednostnímu pojetí tělesné výchovy. Ostatně podle výpovědi respondentky, takto pojatou tělesnou výchovu dotazovaná absolvovala při studiu učitelství tělesné výchovy. Další souvislost však vidíme také v rámcových vzdělávacích programech, které nedefinují cílové zaměření specificky pro obor Tělesná výchova, ale pro celou oblast Člověk a zdraví, jejíž součástí je také obor Výchova ke zdraví. Pozastavujeme se především nad tím, že vzdělávací dokumenty neuvádějí, zda všechny definované body cílového zaměření vzdělávací oblasti Člověk a zdraví mají být dosahovány ve výuce v obou oborech souběžně, což by ale popíralo smysl existence obou oborů, nebo zda jsou některé cíle definovány pouze pro obor Tělesná výchova a některé pouze pro obor Výchova ke zdraví. V RVP tak nelze nalézt jednoznačnou odpověď na otázku, jaké jsou specifické cíle tělesné výchovy. Z analýz dále vyplývá, že cíle definované pro oblast Člověk a zdraví respondentka považuje za příliš odtahité (srov. Janík, Maňák & Knecht, 2009, 53). Z tohoto důvodu došlo k jejich spíše jen formálnímu převzetí z RVP a respondentka cíle tělesné výchovy definované v ŠVP ve skutečnosti téměř vůbec nereflektuje. Cílem dalšího výzkumu bylo mj. zjistit, jaký je názor občanů ČR na projektované kurikulum, resp. na obsah základního vzdělávání v tělesné výchově (Mužík, 2009; Mužík, Vlček a kol., 2010). Terénní šetření bylo uskutečněno metodou standardizovaného řízeného rozhovoru tazatelů s respondenty.

Vlastní terénní šetření bylo realizováno v celé ČR na přelomu listopadu a prosince 2008. Soubor o velikosti 1 792 jedinců vybraných náhodným výběrem pomoci kvót byl reprezentativním vzorkem populace ČR ve věku nad 15 let. Získané výsledky jsou reprezentativní pro populaci ČR nad 15 let z hlediska pohlaví, věku a regionů.

Názory občanů byly zjišťovány prostřednictvím polootevřené otázky „Myslíte si, že by výuka tělesné výchovy na základní škole (dále ZŠ) měla zahrnovat tyto tematické celky?“ Respondenti měli možnost označit maximálně tři z následující škály odpovědí, případně uvést vlastními slovy oblast, kterou pokládají za důležitou.

Škála možných odpovědí:

- činnosti z odvětví sportů a sportovních her (atletiky, gymnastiky, basketbalu, volejbalu apod.),
- pohybové rekreační činnosti (zábavné pohybové hry, netradiční činnosti typu žonglování, činnosti dle volného výběru žáků apod.),
- kondiční cvičení pro optimální rozvoj zdatnosti (zejména svalové síly a vytrvalosti),
- kompenzační cvičení v rámci prevence oslabení podpůrně pohybového systému a držení těla (protahovací, zpevňovací a uvolňovací cvičení),
- pohybové činnosti podporující sebepoznání a sebeovládání (jóga pro děti apod.),
- teorie z oblasti tělesné výchovy a sportu (problematika pohybového zatížení, svalových oslabení, měření a posuzování zdatnosti apod.),
- další tematické okruhy (uveďte které).

Výhodnocení odpovědí přineslo tyto výsledky (podrobněji viz Mužík & Vlček et al., 2010):

Občané ČR považují ve výuce tělesné výchovy za nejdůležitější činnosti z odvětví sportů a sportovních her (preferuje 67 % občanů). Na druhé místo je řazeno kompenzační cvičení v rámci prevence oslabení podpůrně pohybového systému (preferuje 59 % občanů) a jako třetí v pořadí jsou uváděna kondiční cvičení pro optimální rozvoj zdatnosti (preferuje 48 % občanů). Ostatní tematické celky jsou preferovány podstatně méně.

I z těchto výsledků plyne jistý rozpor. České kurikulum je jednoznačně orientováno na podporu zdraví, ale česká veřejnost patrně nejvíce preferuje sportovní koncepci tělesné výchovy.

REALIZOVANÉ KURIKULUM JAKO PROCESNÍ FAKTOR KVALITY VZDĚLÁVÁNÍ V TĚLESNÉ VÝCHOVĚ

V roce 2007 byla uskutečněna výzkumná sonda, která zjišťovala názory studentů středních škol na tělesnou výchovu, kterou studenti absolvovali během své povinné školní docházky na ZŠ (Mužík, Janík, 2007). Výsledky této sondy naznačily, že existuje nesoulad mezi požadavky projektovaného kurikula a pedagogickou praxí. Ze získaných poznatků vyjímáme:

Studenti středních škol (absolventi základních škol) se přikláněli k názoru, že výuka tělesné výchovy na ZŠ se nejvíce orientuje na dovednosti ze sportovních her, atletiky nebo gymnastiky. Jak naznačily výpovědi absolventů, dovednostem z kondiční přípravy, která je základem zdravotně orientované zdatnosti (tj. i podpory zdraví), byla věnována jen malá pozornost.

Podle absolventů nebyla výuka tělesné výchovy výrazněji zaměřena na získávání vědomostí. Pokud byly žákům vědomosti zprostředkovávány, týkaly se především pravidel sportů a her, méně často vlivu pohybu na zdatnost a zdraví, a to včetně hygieny a bezpečnosti při pohybových aktivitách.

Výsledky dále naznačily, že tělesná výchova nemá na pohybový režim žáků průkazný vliv. Absolventi měli dle získaných výsledků zřetelně kladný vztah k různým pohybovým aktivitám, ale méně vstřícný vztah k tělesné výchově. Podle většiny absolventů nebyla volnočasová pohybová aktivita žáků učiteli sledována ani hodnocena. Žáci byli v tělesné výchově nejvíce hodnoceni za sportovní výkony.

Názory chlapců a dívek nevykazovaly z věcného ani statistického hlediska významnější rozdíly. Výjimkou byl statisticky významný horší vztah dívek k předmětu tělesná výchova.

Cílem navazujícího dotazníkového šetření bylo zjistit, jaké mají na realizaci tělesné výchovy názory žáci základních škol (Mužik, Hošková, 2010). Nestandardizovaný dotazník byl předložen žákům 5. ročníku ZŠ a žákům 9. ročníku ZŠ na konci školního roku 2007/2008. Výzkumný soubor tvořilo 1 170 žáků ZŠ, z tohoto počtu bylo 585 žáků 5. ročníků ZŠ (260 hochů, 325 dívek) a 585 žáků 9. ročníků ZŠ (276 hochů, 309 dívek).

Navazující výzkum vesměs potvrdil názory absolventů ZŠ. Podle názorů žáků ZŠ se výuka tělesné výchovy nejvíce zaměřuje na činnosti a dovednosti ze sportovních her, atletiky a gymnastiky, nejméně pak na tanec a rytmická cvičení nebo úpoly. Tyto poznatky téměř shodně přísluší 1. i 2. stupni ZŠ.

Výsledky dále ukazují, že nejvíce se tělesná výchova na obou stupních škol orientuje na vědomosti týkající se pravidel sportů a her. Znamená to, že výuka se zaměřuje na sportovní dovednosti a současně na znalosti pravidel sportů a her.

Dále se výuka často zabývá bezpečností při pohybu. Podle projektovaného kurikula v RVP ZV (činnosti ovlivňující zdraví) by však žáci měli získat také odpovídající vědomosti o svalectech lidského těla, o kompenzačních cvičeních, o zdatnosti, hygienických návycích a správném držení těla. Tato témata se dle respondentů ve výuce tělesné výchovy téměř neobjevují, anebo si to žáci dostatečně neuvědomují.

Hlavními cíli tělesné výchovy, jak jsou vnímány žáky ZŠ, je zlepšování sportovních výkonů a rozvoj zdatnosti. Bez odpovídajících vědomostí týkajících se ovlivňování zdatnosti však není průkazně naplňováno „zdravotně orientované“ pojetí tělesné výchovy.

Podle názoru respondentů se učitelé příliš nezajímají o pohybovou aktivitu žáků mimo školu. Pohybovou aktivitu systematicky nesledují ani nehodnotí.

DISKUSE A ZÁVĚRY

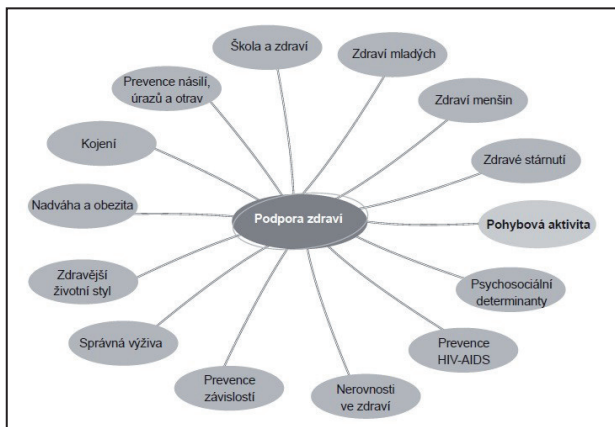
Získané výsledky je možné rámcově shrnout následovně:

- 1) Projektované kurikulum tělesné výchovy v ČR, ve svých cílech zřetelně orientované na podporu zdraví, se poněkud liší od obou zahraničních přístupů. Z výsledků je především patrný nesoulad výhradně zdravotně orientovaných cílů české tělesné výchovy a jejího projektovaného obsahu. Vzdělávací obsah tělesné výchovy není tak vyhraněný, protože zdravotní pojetí je významně vyvažováno pojetím pohybovým.

- 2) Pojetí tělesné výchovy orientované na podporu zdraví je sice podporováno větší-
nou české veřejností, ale ta v obsahu tělesné výchovy fakticky preferuje přede-
vším sportovní aktivitu.
- 3) Realizace tělesné výchovy je dle žáků dosud orientována spíše na sportovní vý-
konnost a sportovní dovednosti (výzkum přitom naznačil nerovnoměrné zastou-
pení jednotlivých tematických celků). Méně často jsou zastoupena kondiční cvi-
čení. Mimoškolní pohybová aktivita žáků vesměs není učiteli ani sledována, ani
hodnocena. Tím ale realizace tělesné výchovy postrádá jednu ze svých deklaro-
vaných významných výchovných a aktivizujících funkcí.

Jak je z výše uvedených poznatků patrné, současná koncepce české tělesné výcho-
vy prozatím není přijímána ani realizována jednotně. Z toho vyplývá problém, na který
jsme prostřednictvím úvah o faktorech kvality vzdělávání upozornili v úvodu předlo-
ženého textu: vstupní faktory samy o sobě nevedou ke zvýšení kvality výstupů, jestliže
nejdou vědomě ovlivňovány procesy stojícími mezi vstupy a výstupy.

Problém vidíme také v samotné kvalitě projektovaného kurikula jako vstupního
faktoru kvality vzdělávání v tělesné výchově. Jeho hodnotu, stručně řečeno, snižuje
nesoulad vzdělávacích cílů tělesné výchovy s jejím vzdělávacím obsahem⁹ a také pří-
lišná abstraktnost definovaných cílů tělesné výchovy. Pokud by v oblasti cílů panovala
shoda, že nejvyšší *hodnotou*, která ovlivňuje koncepční směřování současné české tě-
lesné výchovy, je *podpora zdraví*, bylo by dle našeho názoru nezbytné upřesnit roli,
jakou tělesná výchova v podpoře zdraví může skutečně hrát. Jak je patrné z obrázku 2,
problematika podpory zdraví je velice obsáhlá¹⁰ a tělesná výchova zde může přispět
jen určitou dílčí částí.



Obrázek 2

Podpora zdraví a její členění (podle Kalmana, Hamříka a Pavelky, 2009, 27)

⁹ Ačkoli jsou cílová zaměření jednotlivých vzdělávacích oblastí součástí RVP (tedy projekto-
vaného kurikula), dle našeho názoru zde můžeme hovořit o nesouladu ideové a projektované
formy kurikula.

¹⁰ Např. podle Státního zdravotního ústavu (2011) můžeme podporu zdraví rozdělit do 14 oblas-
tí. Podpora pohybové aktivity je řazena jako jedna ze samostatných kapitol (viz obr. 2).

Dovolíme si proto formulovat některá doporučení především k projektovanému kurikulu tělesné výchovy, která by v připravovaných revizích kurikula mohla přispět ke zlepšení jeho kvality.

Domníváme se, že při revizích kurikula by bylo vhodné věnovat pozornost hierarchii cílů tělesné výchovy¹¹, a to především těch, které se týkají rozvoje zdravotně orientované zdatnosti, pohybového režimu žáků a podpory jejich pohybové aktivity. Například RVP pro gymnázia (RVP G) definuje 19 očekávaných výstupů tělesné výchovy, mezi něž byl zařazen také tento výstup: „Žák usiluje o optimální rozvoj své zdatnosti, vybere z nabídky vhodné kondiční programy nebo soubory cviků pro udržení či rozvoj úrovně zdravotně orientované zdatnosti a samostatně je upraví pro vlastní použití“ (RVP G, 2007, 59). RVP G ale neposkytuje k tomuto výstupu oporu v podobě definovaného učiva. Pokud mají být rozvoj zdravotně orientované zdatnosti, organizace vlastního pohybového režimu či pravidelná pohybová aktivita skutečně řazeny mezi očekávané výstupy tělesné výchovy, pak by mělo být v RVP uvedeno, jak mají k této problematice přistupovat učitelé i žáci, které učivo tomuto výstupu odpovídá a případně jakým způsobem mají být takové výstupy hodnoceny. To však z RVP G nevyplývá, a proto zřejmě nedochází k odpovídající realizaci tohoto vzdělávacího obsahu.

Z pohledu rámcových vzdělávacích programů a jejich cílových kategorií se zdají být očekávané výstupy typu „kladný postoj k rozvoji zdravotně orientované zdatnosti“, „ovlivňování pohybového režimu“ nebo „podpora pohybové aktivity“ pojímány spíše jako vedlejší (či následné) produkty vzdělávání v tělesné výchově než jako základní součásti projektovaného obsahu, který je následně realizován ve školní praxi. Otázkou zůstává, zda je možné v našem kulturním prostředí takto radikálně přistupovat či měnit realizaci kurikula tělesné výchovy a zda o této problematice proběhla dostatečná diskuse. Sice ani např. v SRN není uvedená oblast kurikula realizována tak jako např. v USA. Rozdíl oproti ČR je ale v tom, že německé dokumenty podobné cílové kategorie nedeklarují jako očekávané výstupy, ale jako jedny z primárních cílů tělesné výchovy, tedy na vyšší úrovni hierarchie cílů, než je tomu v českých RVP.

Podle našeho názoru by proto při revizích kurikula tělesné výchovy bylo vhodné vyjádřit cíle vzdělávacího oboru Tělesná výchova podstatně zřetelněji, jednoznačněji a srozumitelněji tak, aby byly uchopitelné jak pro širokou veřejnost, tak pro zainteresované odborníky (zejména pro učitele tělesné výchovy). Stěžejním cílem tělesné výchovy může být např. „pohybově aktivní člověk, který disponuje individuálně přiměřenou pohybovou a zdravotní gramotností“ (Mužík, Vlček, Vrbas, 2011). K tomuto cíli by pak mělo směřovat veškeré dění v současné tělesné výchově, přičemž by bylo nezbytné, aby se výuka ve větší míře orientovala nejen na praktické činnosti, ale i na získávání příslušných vědomostí souvisejících s významem pohybové aktivity pro zdraví. To vše by bylo vhodné provádět přiměřeně, poutavě a s ohledem na věk žáků. Bylo by také žádoucí ovlivnit v tomto smyslu nejen přípravu a další vzdělávání učitelů tělesné výchovy, ale i tvůrce kurikulárních dokumentů.

Považujeme za nutné upozornit také na to, že výše uvedeného cíle tělesné výchovy je velice obtížné dosáhnout, což pramení z množství vlivů (kontextových faktorů kvality),

¹¹ Hierarchii cílů zde chápeme podobně jako Janík a kol. (2011), tedy tak, že současné RVP uvádějí cíle vzestupně od očekávaných výstupů, cílových zaměření jednotlivých vzdělávacích oblastí, ke klíčovým kompetencím.

které do problematiky vstupují (např. vývoj lidské společnosti, bohužel, směřuje k pohybové inaktivitě). To však podle našeho názoru neznamená, že bychom na obdobné cíle měli rezignovat. Je však nezbytné daleko důrazněji upozorňovat na specifický význam tělesné výchovy, která se aktuálně snaží aktivně ovlivnit životní styl naší populace.

Touto úvahou se znovu dostáváme k problematickému hodnocení kvality vzdělávání v tělesné výchově z hlediska výstupů, protože oproti naukovým předmětům nejsou vědomosti nebo dovednosti hlavním cílem, k němuž vzdělávání v tělesné výchově směřuje. Vědomosti či dovednosti tedy nemůžeme v současné „zdravotní koncepci“ tělesné výchovy považovat za výstupní indikátory kvality (anebo za jediné výstupní indikátory kvality). Vědomosti a dovednosti se stávají pouze dílčími prostředky, které umožňují přiblížit se k aktuálnímu cíli tělesné výchovy. Tím je *pohybově aktivní žák* (resp. člověk), který chápe pohybovou aktivitu jako součást podpory zdraví.

Z uvedených úvahy plynou obecnější závěry.

Pokud bychom chtěli posuzovat kvalitu vzdělávání v oboru Tělesná výchova, bylo by nezbytné:

- 1) Stanovit obecně akceptovatelné hodnoty (životní hodnoty), z nichž bude koncepční linie tělesné výchovy odvozována. Položme si ale otázku: Je touto obecně akceptovanou životní hodnotou zdraví či podpora zdraví?
- 2) Volba a obecná i odborná akceptace životních hodnot pak musí vést ke stanovení reálného vzdělávacího cíle tělesné výchovy. Je-li obecně i odborně akceptovanou hodnotou podpora zdraví, bude nezbytné zvážit, reálně vymezit a prokazatelně ověřit, jakou úlohu může v podpoře zdraví tělesná výchova skutečně hrát.
- 3) Definice cíle (dílčích cílů) musí být východiskem k projektování kurikula tělesné výchovy včetně odpovídajícího vzdělávacího obsahu (tj. učiva a očekávaných výstupů).
- 4) Projektované kurikulum pak musí být realizováno v pedagogické praxi a musí být akceptováno učiteli, žáky i veřejností, a to zejména rodiči žáků.

Teprve na základě *kongruence* mezi stanovenými hodnotami, koncepční linií a realizací kurikula lze přistoupit k hodnocení očekávaných výsledků a posuzovat kvalitu vzdělávání v tělesné výchově (viz Egger, 2002). Jak ale dokládají výsledky výše prezentovaných výzkumů, doposud nebylo potřebného souladu mezi výše jmenovanými atributy vzdělávání v tělesné výchově dosaženo.

Je rovněž třeba znovu nastolit otázku, zda životní hodnotou, od níž se odvíjí koncepce tělesné výchovy, má být *podpora zdraví* a *zdravotní gramotnost*. Pro současnou společnost může být akceptovatelnou hodnotou např. „jen“ *pohybová gramotnost* a z ní odvozená *pohybová koncepce tělesné výchovy* (viz Naul, 2003), umožňující účast v nejružnějších pohybových aktivitách. Tomuto zásadnímu kurikulárnímu problému by měla být věnována stěžejní pozornost dříve, než dojde k plánovaným revizím projektovaného kurikula.

LITERATURA

- BRETTSCHNEIDER, W. D. et al. Die SPRINT Studie : Eine Untersuchung zur Situation des Schulsports in Deutschland [online]. Přístup dne 11. 5. 2011 z [www. <http://bildungsklick.de/datei-archiv/40033/gesamtbericht_dsb_sprint_studie.pdf>](http://bildungsklick.de/datei-archiv/40033/gesamtbericht_dsb_sprint_studie.pdf).
- BUHREN, C. Schulqualitätsentwicklung – Referenzpunkte für den Schulsport? In *Qualitätsentwicklung im Schulsport*, 3. *Europäisches Schulsportforum*, 2004, [online]. Přístup dne 11. 02. 2011 z [www. <http://eads.de/cms/upload/downloads/schriften/akademieschrift24s.1-192.pdf>](http://eads.de/cms/upload/downloads/schriften/akademieschrift24s.1-192.pdf).

- COOPER INSTITUTE FOR AEROBIC RESEARCH (1999) *Fitnessgram administration manual*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- ČECHOVSKÁ, I., CHRUDIMSKÝ, J., NOVOTNÁ, V. & VINDUŠKOVÁ, J. (2011) Povědomí uchazečů o studium na FTVS UK o pohybové gramotnosti. *Česká kinantropologie*, roč. 15, č. 3, s. 47–55.
- DOBŘÝ, L. a kol. Kinantropologie a pohybové aktivity. In *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století* (s. 12–16). Brno : Masarykova univerzita, 2009.
- DOBŘÝ, L. & HENDL, J. (2006) Národní standardy tělesné výchovy v USA. *Těl. Vých. Sport Mlád.*, roč. 72, č. 6, s. 2–14.
- DUBS, R. (1998) *Qualitätsmanagement für Schulen*. Universität in St. Gallen, Institut für Wirtschaftspädagogik. Evropská charta sportu. [online]. Přístup dne 1. 4. 2011 z [www. <http://www.msmt.cz/sport/evropska-charta-sportu>](http://www.msmt.cz/sport/evropska-charta-sportu).
- EGGER, K. et al. (2002) *Qualität des Sportunterrichts*. Bern : Schriftenreihe des Instituts für Sport und Sportwissenschaft der Universitäts Bern.
- FEINGOLD, R. S. & FIORENTINO, L. (2005) United States of America. In PÜHSE, U. & GERBER, M. (Eds.) *International Comparison of Physical Education* (p. 699–713). New York : Mayer & Mayer.
- FEND, H. (1998) *Qualität im Bildungswesen. Schulforschung zu Systembedingungen, Schulprofilen und Lehrerleistung*. Weinheim : Juventa.
- FRÖMEL, K., NOVOSAD, J. & SVOZIL, Z. (1999) *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Olomouc : Univerzita Palackého.
- FUCHS, H. W. (2000) Deutschlands Wiedervereinigung und föderale Tradition. In SCHLEICHER, K., WEBER, P. J. (Eds.) *Zeitgeschichte europäischer Bildung 1970–2000* (p. 161–197). Münster : Waxmann Verlag.
- HODAN, B. (1997) *Úvod do teorie tělesné kultury*. Olomouc : Univerzita Palackého.
- JANÍK, T., MAŇÁK, J. & KNECHT, P. (2009) *Cíle a obsahy školního vzdělávání a metodologie jejich utváření*. Brno : Paido.
- JANÍK, T. & NÁJVAROVÁ, V. (2007) Problémy školního vzdělávání ve světě TIMSS a PISA (porovnání situace v České republice a v Německu). In GREGER, D. & JEŽKOVÁ, V. (Eds.) *Školní vzdělávání: zahraniční trendy a inspirace* (p. 102–123). Praha : Karolinum.
- JANÍK, T., KNECHT, P., NÁJVAR, P., PAVLAS, T., SOLNÍČKA, D. & SLAVÍK, J. (2010) *Kurikulární reforma na gymnáziích v rozhovorech s koordinátory*. Praha : VÚP.
- JOHANSON, L. V., KASSER, S. L. & NICHOLS, B. A. (2002) Including All Students in Standards-Based Physical Education. *JOPERD*, vol. 73, no. 4, p. 42–46.
- KALMAN, M., HAMŘÍK, Z. & PAVELKA, J. (2009) *Podpora pohybové aktivity pro odbornou veřejnost*. Olomouc : ORE-institut.
- KRICK, F. Manuskript für ein themenheft über qualität im schulsport – Bildungsstandards im Sportunterricht – Risiken und Chancen, *Sportunterricht*, [online]. Přístup dne 24.11.2010 z http://www.uni-frankfurt.de/fb05/ifs/sportpaedagogik/Mitarbeiter/Krick/2006_Krick_Bildungsstandards_im_SpU.pdf.
- MINISTERIUM FÜR SCHULE, WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN. *Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe I – Gymnasium in Nordrhein-Westfalen*, [online]. Přístup dne 25. 4. 2011 z [www. <http://www.ritterbach.de/lp_online/3426.pdf>](http://www.ritterbach.de/lp_online/3426.pdf).
- MUŽÍK, V. (2009) The Czech Public's Opinions on Physical Education in Primary Schools. In ŘEHULKA, E. et al. *School and Health 21 : Topical Issues in Health Education*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita.
- MUŽÍK, V. & HOŠKOVÁ, L. (2010) Názory žáků základní školy na realizaci kurikula tělesné výchovy. In MUŽÍK, V. & VLČEK, P. et al. *Škola, pohyb a zdraví : výzkumné výsledky a projekty*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita ve spolupráci s MSD.
- MUŽÍK, V. & JANÍK, T. (2003) Kvalita vyučování v tělesné výchově. In *Sborník ze semináře pedagogické kinantropologie 17. – 19. října 2003 v Daňkovicích*. Praha.
- MUŽÍK, V. & JANÍK, T. (2007) Tělesná výchova z pohledu absolventa základní školy. In MAŇÁK, J. & JANÍK, T. (Eds.) *Absolvent základní školy*. Brno : Masarykova univerzita.
- MUŽÍK, V. & VLČEK, P. et al. (2010) *Škola, pohyb a zdraví : výzkumné výsledky a projekty*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita ve spolupráci s MSD.
- MUŽÍK, V., VLČEK, P. & VRBAS, J. (2011) Co je skutečným cílem školní tělesné výchovy? In MATOŠKOVÁ, P., PRAVEČKOVÁ, P. (Eds.) *Forum pedagogické kinantropologie [CD-ROM]* (s. 33–35). Praha : UK FTVS.
- MUŽÍKOVÁ, L. (2010) *Podněty pro implementaci výchovy ke zdraví do školních vzdělávacích programů*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita ve spolupráci s MSD.

- NATIONAL ASSOCIATION FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION. *Shape of the Nation* [online]. American Heart Association, 2006, [online]. Přístup dne 25. 6. 2011 z www. <<http://www.aahperd.org/naspe/ShapeOfTheNation/PDF/ShapeOfTheNation.pdf>>.
- NATIONAL ASSOCIATION FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION. (2004) *Mooving into the Future : National Standards for Physical Education* (2nd. Ed.). Reston, VA : Author.
- NAUL, R. Koncepce školní tělesné výchovy v Evropě. *Česká kinantropologie*, vol. 7, no. 1, p. 39–53.
- PÍŠOVÁ, M., KOSTKOVÁ, K. & JANÍK, T. a kol. (2011) *Kurikulární reforma na gymnáziích případové studie tvorby kurikula*. VÚP : Praha.
- PETERSEN, S. C., CRUZ, L. M. & AMUNDSON, R. (2002) The standard's impact on physical education in New York State. *JOPERD*, vol. 73, no. 4, p. 15–18.
- PRŮCHA, J. (1996) *Pedagogická evaluace: Hodnocení vzdělávacích programů, procesů a výsledků*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E. & MAREŠ, J. (2003) *Pedagogický slovník*. Praha : Portál.
- PŮHSE, U. & GERBER, M. (2005) *International Comparison of Physical Education : Concepts, Problems, Prospects*. Oxford : Meyer & Meyer Sport.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, RVP ZV, 2007. [online]. Přístup dne 22.1.2011 z www. <http://vyuka.jazyku-cz/i/File/RVP_G.pdf>.
- Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, RVP G (2007), 2007. [online]. Přístup dne 20.10.2011 z www. <http://www.vuppraha.cz/soubory/RVPZV_2007-07.pdf>.
- RICHTER, CH. (2006) *Konzepte für den Schulsport in Europa : Bewegung, Sport und Gesundheit*. Aachen : Mayer & Mayer.
- RICHTER, CH. (2007) Concepts of Physical Education in Europe : Movement, Sport and Health. *International Journal of Physical Education*, vol. 4, p. 101–105.
- RYCHTECKÝ, A. & FIALOVÁ, L. (1993) *Didaktika školní tělesné výchovy*. Praha : Karolinum.
- SENNE, T. A. & HOUSNER, L. (2002) Introduction. (NASPE Standards in Action). (National Association of Sport and Physical Education). *JOPERD*, vol. 73, no. 3, p. 19–20.
- SEMRÁD, J. (2006) Příspěvek k výzkumu kurikula. In. *Problémy kurikula základní školy* (s. 128–140), [online]. Přístup dne 1. 2. 2011 z www. <<http://www.ped.muni.cz/weduresearch/publikace/mj06.pdf>>.
- STAKE, R. E. (1972) Verschiedene Aspekte pädagogischer Evaluation. In WULF, CH. *Evaluation. Beschreibung und Bewertung von Unterricht, Curricula und Schulversuchen* (p. 92–112). München.
- SCHÄDLER, J. (1999) *Qualitätssicherung und Organisationsentwicklung in Einrichtungen und Diensten für Menschen mit geistiger Behinderung*. Marburg : Lebenshilfe-Verlag.
- VLČEK, P. (2008) Srovnání statusu tělesné výchovy v SRN a USA. *Těl. Vých. Sport Mlád.*, roč. 74, č. 5, s. 16–24.
- VLČEK, P. (2009a) *Komparace současného pojetí tělesné výchovy v českém a německém školství*. Rigorózní práce. Brno : FSpS MU.
- VLČEK, P. (2009b) *Vliv školských reforem na tvorbu kurikula tělesné výchovy v České republice, Spolkové republice Německo a Spojených státech amerických*. Disertační práce. Olomouc : FTK UP.
- VLČEK, P. (2011a) Kurikulum tělesné výchovy v ČR, SRN a USA, *Česká kinantropologie*, roč. 15, č. 1, s. 90–101.
- VLČEK, P. (2011b) Pohledy na kurikulum tělesné výchovy aneb co je vlastně cílem současné tělesné výchovy? In PÍŠOVÁ, M., KOSTKOVÁ, K. & JANÍK, T. a kol. *Kurikulární reforma na gymnáziích případové studie tvorby kurikula*, VÚP : Praha.
- VLČEK, P. & JANÍK, T. (2010) *Školské reformy a tvorba kurikula tělesné výchovy v České republice, Spolkové republice Německo a Spojených státech amerických*. 1. vyd. Brno : Paido.

PhDr. Mgr. Petr Vlček, Ph.D.
 PedF MU, Poříčí 31, 603 00 Brno
 e-mail: vlcek_petr@yahoo.com

MODEL BIOMECHANICKÝCH PROMĚNNÝCH V BIOMECHANICE SPORTU A TĚLESNÝCH CVIČENÍCH

MODEL OF BIOMECHANICAL VARIABLES IN BIOMECHANICS OF SPORTS AND EXERCISES

ROMAN FARANA¹, FRANTIŠEK VAVERKA¹, JAN HENDL²

¹ Katedra tělesné výchovy, Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě,
Centrum diagnostiky lidského pohybu

² Katedra kinantropologie, humanitních věd a managementu sportu,
Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

V příspěvku přibližujeme postup vytváření teoretických modelů, které umožňují definovat vzájemné vztahy mezi proměnnými a částečně predikovat výsledek pohybu. Popisujeme základní kroky při tvorbě teoretických modelů a uvádíme příklady využití těchto modelů ve sportu. Podrobněji se zabýváme studii, zaměřenými na disciplínu přeskok ve sportovní gymnastice. Výhodou konstrukce teoretických modelů je redukce velkého počtu kombinací proměnných a identifikace těch proměnných, které mají pro konečný výsledek pohybu největší význam.

Klíčová slova: model, sportovní biomechanika, technika, sportovní pohyb, analýza pohybu, gymnastika, přeskok.

ABSTRACT

In this paper we discussed how to create models, which allow to define relationship between variables and to predict partially the result of sport performance. We describe basic steps in creating models and examples of using these models in some scientific studies in biomechanics of sports and exercises. We detail the studies focused on the discipline vault in gymnastics. The advantage of models is to reduce the large number of combinations between variables and to identify those with the final result of movement in the greatest importance.

Keywords: model, sports biomechanics, technique, sport movement, movement analysis, gymnastics, vault.

ÚVOD

V odborné literatuře existuje několik přístupů jak u komplexních sportovních dovedností identifikovat a poté kvantifikovat jednotlivé proměnné. Jednou z metod je vytvoření teoretických strukturálních modelů (Norman, 1975; Brown, 1982; Hay & Reid, 1988).

Strukturální modely vycházejí ze zákonitostí mechaniky, které umožní rozložení pohybu, jeho kvantifikaci a následnou analýzu závislostí mezi proměnnými. Jedním z nejkompaktnějších modelů pro analýzu pohybu je model podle Haye & Reida (1988). Tento model je založený na hierarchickém uspořádání faktorů, na nichž závisí konečný výsledek výkonu (Lees, 1999; 2002) a určuje míru vztahů mezi výsledkem pohybu a biomechanickými faktory, které ho vytvářejí (Chow & Knudson, 2011). Každý model má dva charakteristické rysy. Za prvé, je složen z mechanických veličin a jejich vhodných kombinací. Za druhé, všechny faktory zahrnuté v jedné rovině modelu zcela určují (determinují) faktory na vyšší úrovni. Tyto dva rysy jsou hlavními důvody, proč jsou modely označovány jako deterministické¹ (Hay & Reid, 1988; Knudson & Morrison, 2002; Lees, 2002; Chow & Knudson, 2011). Nicméně v odborné literatuře je používáno také označení hierarchický model (Bartlett, 2007). Modely jsou využívány při analýze nejrozličnějších sportovních dovedností, jako skok do dálky a trojskok v atletice (Hay & Miller, 1985a, 1985b; Hay, 1994; Chow & Hay, 2005), poloha těla při střelbě ve vodním pólu (Sanders, 1998), startovní skok v plavání (Guimaraes & Hay, 1985; McLean, Holthe, Vint, Beckett & Hinrichs, 2000), krátké sprinty v atletice (Graham & Harrison, 2006), servis v tenise (Chow et al., 2003), skok koně přes překážku v jezdeckví (Powers & Harrison, 1999, 2002), přeskoky ve sportovní gymnastice (Takei, 1992, 1998, 2007; Takei, Blucker, Nohara & Yamashita, 2000; Gervais, 1994; Penitente, Merni & Fantozzi, 2009) a fundamentálních dovedností jako vertikální výskok (Feltner, Frascchetti & Crisp, 1999; Ham, Knez & Young, 2007). Model byl rovněž použit při analýze v některých atletických disciplínách hendikepovaných sportovců jako hod diskem (Chow & Mindock, 1999), vrh koulí (Chow, Chae & Crawford, 2000) a hod oštěpem (Chow, Kuenster & Lim, 2003). Hay (1993) ve své monografii popisuje základní modely pro vybrané sportovní dovednosti jako nadhoz a odpal v baseballu, přihrávka v americkém fotbale, golfový odpal, dobu trvání startovního skoku, záběru a obrátky v plavání, doby trvání krátkého sprintu, vzdálenosti skoku do dálky, výšky skoku do výšky a skoku o tyči, vzdálenosti ve vrhu koulí a hodu diskem. Tato monografie byla členy International Society of Biomechanics in Sports (ISBS) označena za nejlepší monografickou publikaci z oblasti biomechaniky sportu a tělesných cvičení (Knudson & Ostarello, 2010). Chow & Knudson (2011) doporučují výzkumníkům v oblasti sportovní biomechaniky využívat modely k identifikaci významných proměnných, aby bylo možné podrobněji zaměřit další výzkum.

V příspěvku se snažíme čtenáři přiblížit postup při vytváření modelů, které popisují vzájemné vztahy mezi proměnnými a částečně predikovat výsledek sportovního pohybu. Podrobněji se zabýváme aplikací modelu na disciplínu přeskok ve sportovní gymnastice.

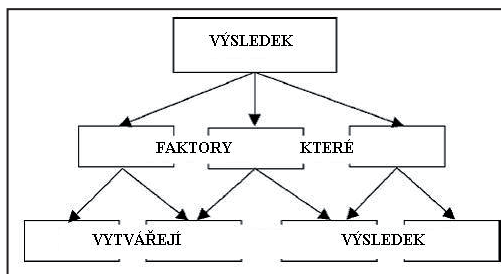
ZÁKLADNÍ KROKY PŘI VYTVOŘENÍ MODELU

Prvním krokem vytvoření modelu je určení výsledku pohybu, respektive určení konečného výkonu. Ten může být objektivní, např. vzdálenost ve skoku do dálky, čas v běhu na 100 m, výška vertikálního výskoku, dosažené skóre ve sportovních hrách, nebo subjektivní, např. bodové hodnocení ve sportovní gymnastice (Hay & Reid, 1988).

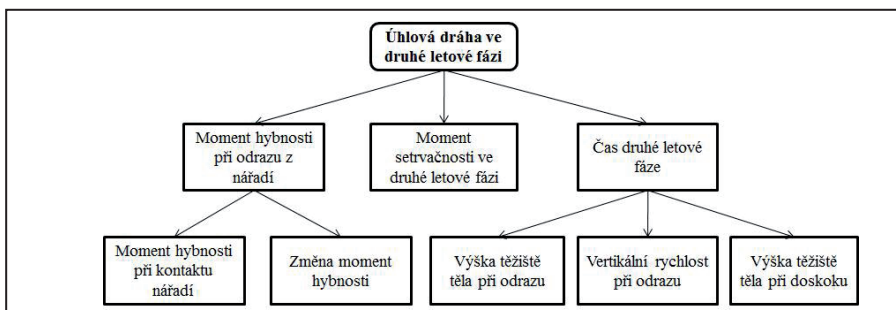
¹ V originále jsou modely nazývány jako „*Deterministic model*“ (Hay & Reid, 1988).

Druhým krokem je identifikace faktorů, které vytvářejí výsledek. Identifikujeme jednotlivé faktory a jejich následnost. Při tvorbě modelu dodržujeme dvě základní podmínky. Pokud je to možné, měl by být každý faktor určen jako mechanická proměnná, kterou lze kvantifikovat. Každý z faktorů zahrnutý v modelu, by měl být kompletně určen těmi faktory, se kterými je v modelu vertikálně spojen (Hay & Reid, 1988). Výsledkem je hierarchicky uspořádaný model jednotlivých proměnných (obr. 1).

Obrázek 1
Základní schéma modelu proměnných
(upraveno podle Hay & Reid, 1988)



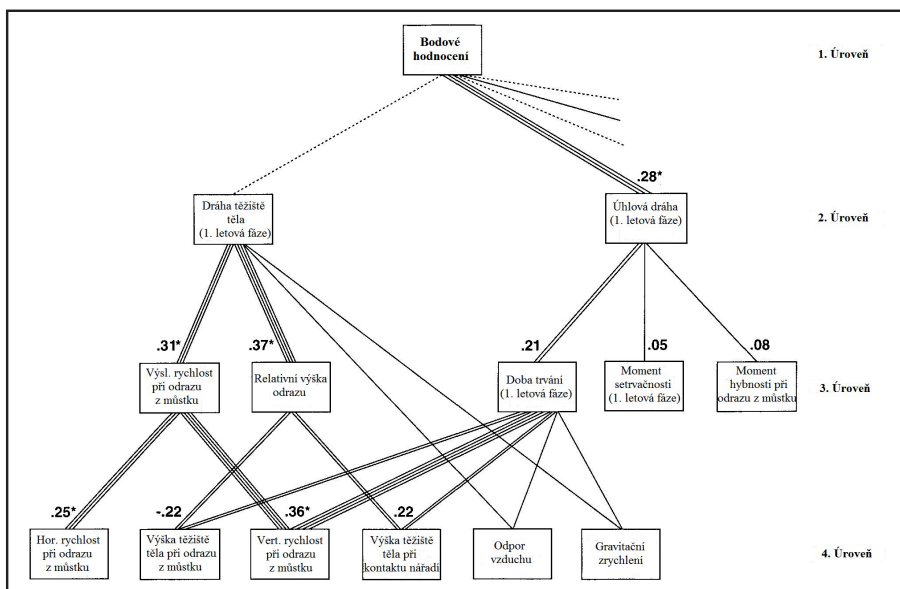
Pro jednoduchost budeme uvažovat situaci, kdy sportovní gymnasta provádí přeskok s několika násobným obratem ve druhé letové fázi. Na obrázku 2 je znázorněna část modelu těch proměnných, které primárně podmiňují úhlovou dráhu ve druhé letové fázi (Hay & Reid, 1988; Takei, 1998; Takei et al., 2000). Závisle proměnná Y je v tomto případě tvořena úhlem otočení, který gymnasta opíše ve druhé letové fázi. Úhlová dráha je v modelu podmíněna třemi nezávisle proměnnými na druhé úrovni a dalšími pěti nezávisle proměnnými na třetí úrovni (obr. 2).



Obrázek 2
Základní schéma proměnných, které v modelu určují úhlovou dráhu během druhé letové fáze v přeskoku (použito a upraveno podle Hay & Reid, 1988; Takei, 1998; Takei et al., 2000)

Ve třetím kroku se vzájemné vztahy vyjadřují pomocí korelačních koeficientů mezi závisle proměnnou a nezávisle proměnnými a mezi nezávisle proměnnými mezi sebou (pouze ve vertikálním směru). Aby se vyloučil vliv třetí proměnné, počítají se mezi závisle proměnnou a nezávisle proměnnými na třetí úrovni a níže parciální korelační koeficienty. Výsledkem je vytvoření hierarchického modelu, který určuje vzájemné vztahy mezi proměnnými (obr. 3).

Ve čtvrtém kroku počítáme pro všechny nezávisle proměnné, které byly statisticky významné se závisle proměnnou, koeficient determinace (r^2), kterým vyjadřujeme poměr vysvětlené variability k celkové variabilitě závisle proměnné Y (Hendl, 2009).



Obrázek 3

Část modelu mechanických proměnných během první letové fáze skoku „Hecht“ a jejich vztah k bodovému hodnocení (přeloženo a použito podle Takei et al., 2000)

Model na obrázku 3 ukazuje mechanické proměnné dráhy těžiště těla a úhlové dráhy v první letové fázi skoku „Hecht“ a jejich vzájemný vztah mezi jednotlivými úrovněmi modelu a výsledným bodovým hodnocením. Tloušťka linie a tučně zvýrazněné hodnoty korelačního koeficientu nad každým rámečkem ukazují sílu vztahu mezi nezávisle proměnnými a závisle proměnnou (bodovým hodnocením). Například, vertikální rychlost při odrazu z můstku ve čtvrté úrovni modelu dokáže vysvětlit přibližně 13 % ($r = 0,36$; $r^2 = 0,13$) a relativní výška odrazu na třetí úrovni přibližně 14 % ($r = 0,37$; $r^2 = 0,14$) celkové variability výsledného bodového hodnocení. Naproti tomu úhlová dráha v první letové fázi dokáže vysvětlit pouze 8 % ($r = 0,28$; $r^2 = 0,08$) celkové variability výsledného bodového hodnocení.

VYUŽITÍ MODELŮ V BIOMECHANICKÉM VÝZKUMU

V posledních třech desetiletích byl model použit při analýze pohybu zejména v lehkotletických disciplínách, plavání a sportovní gymnastice. Kromě jejich aplikace v oblasti biomechaniky sportu a tělesných cvičení byly modely úspěšně použity ve výzkumu fundamentálních pohybových dovedností jako běh nebo vertikální výskok (Chow & Knudson, 2011). Pochopením biomechanických souvislostí v průběhu pohybu lze přispět ke splnění základních cílů sportovní biomechaniky – zlepšení techniky, zlepšení tréninku a prevence zranění (McGinnis, 2005).

V lehké atletice použili model Hay & Miller (1985a, 1985b). Cílem studií bylo určit faktory, které statisticky významně ($p < 0,1$) ovlivňují oficiální vzdálenost ve skoku do dálky, respektive trojskoku, a popsat techniku provedení skoku do dálky a trojskoku u elitních sportovců ($n = 12$) při finálovém olympijském závodě v roce 1984. U skoku do dálky bylo z celkového počtu 36 proměnných zahrnutých v modelu identifikováno 6 proměnných, které statisticky významně korelovaly s oficiální vzdáleností skoku. Byla zjištěna dominantní role horizontální rychlosti v rozběhové fázi ($r = 0,62$); doby trvání letové fáze v posledních čtyřech, respektive dvou krocích před odrazem ($r = -0,74$; $r = -0,66$); průměrné vertikální síly při předposledním, respektive poledním došlapu před odrazem ($r = -0,56$; $r = -0,57$) a změny ve vertikální rychlosti těžiště těla při předposledním došlapu před odrazem ($r = -0,59$). U trojskoku bylo z celkového počtu 61 proměnných zahrnutých do modelu identifikováno 7 proměnných v jednotlivých fázích pohybu (poskok – krok – skok), které statisticky významně korelovaly s oficiální vzdáleností. Těmito proměnnými byla výška těžiště těla v okamžiku posledního kontaktu s podložkou ve fázi poskoku ($r = 0,56$) a kroku ($r = 0,53$); dosažená vzdálenost ve fázi kroku ($r = 0,52$); vzdálenost odrazu ($r = -0,60$) a dopadu ($r = -0,62$) ve fázi skoku; průměrná horizontální síla ($r = -0,56$) a vertikální síla ($r = 0,54$) při odrazu ve fázi skoku. Po dvaceti letech navázali na ty to studie Chow & Hay (2005), kteří vytvořili počítačový model poslední oporové fáze odrazu ve skoku do dálky. Zjistili, že rychlost rozběhu a reakční síla podložky nejsou nezávislými faktory určujícím délku skoku. Společně s nimi je nutné ve fázi odrazu počítat se změnou momentu hybnosti.

V plaveckých sportech podrobili Guimaraes & Hay (1985) šetření 24 plavců s cílem vytvořit model faktorů, které se primárně podílejí na době trvání startovního skoku. Na výsledky této studie navázali McLean et al. (2000), kteří použili předchozí model s cílem porovnání rozdílných technik startovních skoků ze startovního bloku. Klasické techniky skoku z místa a moderní techniky skoku z jednoho nebo dvou kroků. Zjistili, že výhodou moderní techniky je vyšší horizontální a nižší vertikální rychlost při odrazu, vyšší vzletová výška a úhel vzletu při odrazu.

Na základě modelu navrhuji Ham et al. (2007) doporučení pro zlepšení výkonu vertikálního výskoku odrazem s nožmo a jednonož po rozběhu a jejich praktickou aplikaci do tréninkového procesu specifických sportovních disciplín. Ze závěrů vyplývá, že vertikální výskok odrazem z místa je prováděn koncentrickou svalovou kontrakcí extenzorů kolene a kyčle. Trénink pro zlepšení výkonu by měl být zaměřen na silový trénink, při kterém dochází ke zvýšení maximální síly prostřednictvím zvětšení fyziologického průřezu svalu. U vertikálního výskoku jednonož po rozběhu je svaly využíván princip stretch shortening cycle. Trénink pro zlepšení výkonu by měl být zaměřen na rozvoj reaktivní síly prostřednictvím plyometrických cvičení (Ham et al., 2007).

Studie Dixon & Kerwin (1998) je příkladem využití modelu pro prevenci zranění. V této studii autoři identifikovali rizikové faktory, které mohou být příčinou zranění Achillovy šlachy při běhu. Předmětem šetření byly tři různé techniky došlapu (došlap přes špičku – forefoot, došlap na celé chodidlo – midfoot, došlap přes patu – rearfoot) a jejich vliv na maximální síly, které při běhu působí na Achillovu šlachu.

APLIKACE MODELU PŘI PŘESKOCÍCH VE SPORTOVNÍ GYMNASITICE

Přeskok je disciplínou gymnastického víceboje, kde se v průběhu sportovního výkonu projevuje řada biomechanických veličin, které provedení skoku vytvářejí a ovlivňují (Farana & Vaverka, 2011). Pomocí modelu se při přeskocích ve sportovní gymnastice hledají vzájemné vztahy mezi závisle proměnnou Y , která je vyjádřena bodovým hodnocením a množinou nezávisle proměnných $X_1, X_2, \dots, X_n$, které tvoří biomechanické veličiny v jednotlivých fázích skoku. Vliv proměnných na bodové hodnocení je kvantifikován korelační analýzou vyjádřenou korelačním koeficientem. Autoři se pomocí modelu snaží o nalezení optimální podmnožiny prediktorů závisle proměnné z velké množiny potenciálních prediktorů (Hendl, 2009). V tomto přístupu je závisle proměnná vyjádřena výsledkem pohybu (bodové hodnocení), nezávisle proměnné (prediktory) tvoří množina biomechanických veličin. Statisticky významné vztahy mezi bodovým hodnocením a biomechanickými veličinami v průběhu skoku mohou být pro trenéry podnětem ke sledování těchto proměnných jako části tréninkového procesu a přispět tak ke zlepšení výkonu v přeskoku (Bradshaw, Hume, Calton & Aisbett, 2010). Takei (2007) uvádí, že každá proměnná, která dokáže vysvětlit více než 10 % s celkové variability závisle proměnné (bodové hodnocení v přeskoku) je z praktického hlediska pro další trénink důležitá a věcně významná.

Podstatou teoretických modelů při přeskocích ve sportovní gymnastice je naznačit vzájemné vztahy mezi výsledným bodovým hodnocením a proměnnými, které se na konečném výsledku podílejí (Takei, 1992, 1998, 2007; Takei et al., 2000; Prassas, 2002; Penitente et al., 2009), nebo optimalizovat průběh pohybu v přeskoku (Gervais, 1994).

Takei (1992) analyzoval více než 80 proměnných ve fázích kontaktu a odrazu z přeskokového nářadí a ve druhé letové fázi u skoku přemet a salto vpřed skrčmo během olympijských her v roce 1988 ($n = 51$). Nalezl statisticky významné vztahy ($p < 0,005$) u 30 proměnných, které vertikálně uspořádal do pěti úrovní. Zjistil rovněž, že dosažená vzdálenost od odrazu z přeskokového nářadí po maximální výšku těžiště těla ve druhé letové fázi je proměnná, která vysvětluje přibližně 42 % ($r = 0,65$; $r^2 = 0,42$) variability bodového hodnocení.

Cílem další studie (Takei, 1998) bylo identifikovat mechanické proměnné, které se podílejí na úspěšném provedení skoku přemet vpřed s obratem o 360° ve druhé letové fázi. V podmínkách olympijského závodu v roce 1992 byly vyšetřovány skoky 67 vrcholových sportovních gymnastů. Teoretický model byl sestaven za účelem identifikace proměnných, které statisticky významně ($p < 0,005$) ovlivňují celkové provedení skoku. Z modelu vyplývá, že úspěšné provedení skoku ovlivňuje horizontální rychlost při kontaktu a odrazu z odrazového můstku, doba trvání první letové fáze a úhlová rychlost v první letové fázi, vertikální rychlost při odrazu z přeskokového nářadí a vertikální výška těžiště těla a doba trvání druhé letové fáze a horizontální vzdálenost při doskoku. Rovněž zjistil, že bodové srážky způsobené chybami ve fázi doskoku dokážou vysvětlit přibližně 50 % ($r = -0,71$; $r^2 = 0,50$) celkové variability bodového hodnocení. Záporná korelace logicky znamená, že čím méně chyb, tím vyšší bodové hodnocení.

Takei et al. (2000) analyzovali během mistrovství světa v roce 1995 celkem 122 pří-
mých skoků. V této studii autoři detailně popisují postup při tvorbě modelu přeskoků,
který byl poté použit i v následujících studiích. Model sestává z hlavních pěti faktorů:
dráhy těžiště těla v první letové fázi, úhlové dráhy kolem horizontální osy v první letové
fázi, dráhy těžiště těla ve druhé letové fázi, úhlové dráhy ve druhé letové fázi a provedení²,
které tvoří druhou úroveň a jsou hierarchicky spojeny s bodovým hodnocením na první
úrovni. Dráha těžiště těla v první letové fázi je na třetí úrovni určena výslednou rychlostí
při odrazu z můstku, relativní výškou těžiště těla při odrazu, odporem vzduchu a gravitač-
ním zrychlením (3. úroveň). Výsledná rychlost je výsledný vektor horizontální a vertikál-
ní rychlosti při odrazu z můstku. Relativní výška těžiště těla při odrazu je určena výškou
těžiště těla při odrazu z můstku a výškou těžiště těla při kontaktu přeskokového nářadí
(4. úroveň). Úhlová dráha kolem horizontální osy v první letové fázi je na třetí úrovni
určena dobou trvání první letové fáze, momentem setrvačnosti v první letové fázi a mo-
mentem hybnosti získaným odrazem z můstku (3. úroveň). Doba trvání první letové fáze
je určena výškou těžiště těla, vertikální rychlostí při odrazu z můstku, odporem vzduchu
a gravitačním zrychlením (4. úroveň).

Proměnné, které určují dráhu těžiště těla a úhlovou dráhu kolem horizontální osy otá-
čení ve druhé letové fázi jsou podobné těm, které byly identifikovány ve třetí a čtvrté
úrovni modelu pro první letovou fázi. Proměnné, které určují fáze kontaktu a odrazu
z přeskokového nářadí a tím ovlivňují druhou letovou fázi, tvoří třetí až sedmou úroveň
modelu. Moment hybnosti získaný odrazem z přeskokového nářadí je určen momentem
hybnosti při kontaktu nářadí a změně momentu hybnosti ve fázi opory o nářadí (4. úro-
veň). Horizontální rychlost při odrazu z nářadí je určena horizontální rychlostí při kon-
taktu s nářadím a změnou horizontální rychlosti ve fázi opory o nářadí. Vertikální rych-
lost při odrazu z nářadí je určena vertikální rychlostí při kontaktu s nářadím a změnou
vertikální rychlosti ve fázi opory o nářadí (5. úroveň). Změna vertikální rychlosti ve fázi
opory o nářadí je určena hmotností gymnasty a vertikálním impulsem síly. Změna hori-
zontální rychlosti ve fázi opory o nářadí je určena hmotností gymnasty a horizontálním
impulsem síly (6. úroveň). Vertikální impuls síly je určen vertikální silou a dobou trvání
fáze opory o přeskokové nářadí. Horizontální impuls síly je určen horizontální silou
a dobou trvání fáze opory o přeskokové nářadí (7. úroveň).

Na základě uvedeného modelu identifikovali 18 proměnných, které statisticky
významně ($p < 0,005$) korelovaly s bodovým hodnocením. Postupnou regresí pak
zjistili, že úhlová dráha v první a druhé letové fázi, horizontální rychlost a moment
hybnosti při odrazu z přeskokového nářadí, moment setrvačnosti a doba trvání
druhé letové fáze, dokáží souhrnně vysvětlit přibližně 57 % ($r = 0,75$; $r^2 = 0,57$)
celkové variability bodového hodnocení.

Takei (2007) se zabývá analýzou složitého skoku přemet vpřed a 2½ salta vpřed
skrčmo „Roche“ u elitních gymnastů ($n = 23$) během olympijského závodu v roce
2000. Autor identifikuje mechanické proměnné, které se vztahují k úspěšnému prove-
dení druhé letové fáze. Model ukázal negativní statisticky významnou korelaci
($p < 0,05$) u pěti proměnných a pozitivní u sedmnácti proměnných. Bodové srážky za

² Pod pojmem provedení (anglický výraz *form*) autor uvádí estetické chyby v technice prove-
dení. Jedná se tedy o kvalitativní proměnné, které nelze vyjádřit mechanicky, a proto nejsou
v modelu kvantifikovány.

chyby ve fázi doskoku a horizontální vzdálenost při doskoku společně vysvětlují přibližně 86 % variability bodového hodnocení. Velký rozsah druhé letové fáze (vertikální výška těžiště těla a doba trvání druhé letové fáze a horizontální vzdálenost při doskoku) je považován za důležitý předpoklad k úspěšnému provedení skoku. Gymnasta tak má dostatečnou výšku a dobu trvání potřebnou k dokončení rotačního pohybu a může získat vysoké bodové hodnocení (Takei, 2007; Takei, Dunn & Blucker, 2007).

Autoři Penitente et al. (2009) využívají ve své pilotní studii model u skoku Yurchenko s obratem o 180° v první letové fázi. Během Mistrovství Itálie byly vyšetřeny čtyři skoky v provedení elitních sportovních gymnastek ($n = 4$). Cílem studie bylo identifikovat mechanické proměnné, které ve fázi kontaktu s odrazovým můstkem, ve fázi odrazu z přeskokového můstku a v první letové fázi nejvíce ovlivňují výsledné bodové hodnocení. Autoři identifikovali celkem 38 proměnných, z nichž 5 statisticky významně ($p < 0,05$) ovlivňuje výsledné bodové hodnocení. Jedná se o úhlovou rychlost těžiště těla ve fázi kontaktu odrazového můstku, úhlovou rychlost v ramenním kloubu ve fázi kontaktu a odrazu z můstku, velikost úhlu extenze v ramenním kloubu a flexe v kyčelním kloubu ve fázi odrazu, úhlovou dráhu těžiště těla v první letové fázi.

Na rozdíl od předchozích studií, které jsou založené na hledání statistických vztahů mezi proměnnými, Gervais (1994) používá model s cílem optimalizovat průběh pohybu konkrétního závodníka u skoku přemet a $1\frac{1}{2}$ salta vpřed. Rovněž model podle Prassase (2002) se neopírá o statistickou analýzu vztahů mezi proměnnými, ale je sestaven na základě mechanických zákonitostí, poznatků z odborné literatury a logických vztahů mezi proměnnými.

ZÁVĚRY

V příspěvku je demonstrován postup při vytváření modelů, které umožňují získat hierarchický model vztahů mezi proměnnými a částečně predikovat výsledek pohybu. Prezentovaný přístup má své výhody, ale také určitá omezení.

Nespornou výhodou tohoto přístupu je redukce velkého počtu kombinací vztahů mezi proměnnými a identifikace těch, které mají pro konečný výsledek pohybu největší význam. Modely mají význam také pro kvalitativní analýzu pohybu, neboť umožňují trenérům soustředit se na klíčové biomechanické proměnné, které v tréninku i samotném závodě přímo ovlivňují provedení a tím i výsledek pohybu. Znalosti klíčových znaků v technice provedení umožní trenérům poskytnout zpětnou vazbu, vhodné zásahy do techniky provedení nebo doporučit průpravná cvičení pro zlepšení výkonu.

Nevýhodu metody pro sportovní gymnastiku spatřujeme v subjektivním charakteru hodnocení gymnastického výkonu. Body jsou sborem rozhodčích sráženy zejména za technické a estetické odchylky definované pravidly sportovní gymnastiky. Úkolem dalšího výzkumu by mohlo být použití této metody ve vztahu k jiné závislé proměnné, než je bodové hodnocení. Například hledání vztahů, jak maximalizovat rotační pohyb, který je tvořen momentem hybnosti jako primární veličinou rotačního pohybu. Dalším problémem může být rozsah souboru, který je vyšetřován. Pohybujeme-li se v podmínkách reálného závodu, může být limitou menší počet kvalitních závodníků, což nemusí vést k dostatečně spolehlivým výsledkům. Na druhé straně velký rozsah souboru může vést ke zkresleným výsledkům, neboť i minimální odchylky jsou považovány za statisticky významné.

Tabulka 1
Souhrn výzkumných studií používajících přístup modelů biomechanických proměnných

Studie	Výzkumný soubor
Hay & Miller (1985a)	12 elitních skokanů do dálky
Hay & Miller (1985b)	12 elitních trojskokanů
Guimaraes & Hay (1985), McLean et al. (2000)	10 až 24 vysokoškolských plavců
Takei (1988, 1989, 1990, 1992, 1998), Takei & Kim (1990), Takei et al. (1992, 2000, 2003, 2007)	24 až 122 elitních sportovních gymnastek a gymnastů
Gervais (1998)	1 sportovní gymnasta
Hay & Yu (1995)	14 diskařů a 14 diskařek
Dixon & Kerwin (1998)	3 běžkyně
Chow & Mindock (1999), Chow et al. (2003)	14 až 17 paralympioniků vozíčkářů
Power & Harrison (1999, 2002)	8 koní v jezdeckví
Chow & Hay (2005)	Počítačová simulace
Graham & Harrison (2006)	2 sprinteři a 14 sprinterek
Penitente et al. (2009)	4 elitní sportovní gymnastky

Výsledek pohybu	Vyšetřované proměnné
Oficiální délka skoku	Rychlost v rozběhové fázi, při došlapu, odrazu a úhel odrazu
Oficiální délka skoku	Rychlost při došlapu a odrazu, čas letové fáze ve třech fázích trojskoku (poskok – krok – skok)
Čas startovního skoku	Kinetické a kinematické proměnné ovlivňující čas startovního skoku
Oficiální bodové hodnocení	Kinematické proměnné lineárního a otáčivého pohybu v jednotlivých fázích skoku
Oficiální bodové hodnocení	Čas fáze opory o nářadí, čas 2. letové fáze, moment hybnosti v 1. a 2. letové fázi, poloha a rychlost těžiště těla ve 2. letové fázi
Oficiální vzdálenost hodu	Změny v rychlosti disku v jednotlivých fázích pohybu, rychlost, úhel a výška při odhodu
Maximální síla působící na Achillovu šlachu	Vertikální síla působící na Achillovu šlachu při třech různých typech došlapu při běhu
Oficiální vzdálenost hodu diskem, oštěpem a vrhu koulí	Kinematika náčiní a tělesných segmentů v okamžiku odhodu náčiní
Dráha těžiště těla během skoku přes překážku	Rychlost těžiště těla při odrazu a dopadu, výška těžiště těla během letové fáze
Oficiální délka skoku	Rychlost rozběhu, vertikální reakční síla a moment hybnosti při odrazu
Dosažený čas v prvních 5 metrech sprintu	Kinematické proměnné při startu a v prvních pěti metrech sprintu
Oficiální bodové hodnocení	Kinematické proměnné ve fázi kontaktu a odrazu z můstku a v 1. letové fázi

LITERATURA

- BARTLETT, R. (2007) *Introduction in to biomechanics: Analysing human movement patterns* (2nd ed). Abingdon, UK : Routledge, Taylor and Francis group.
- BRADSHAW, E., HUME, P., CALTON, M. & AISBETT, B. (2010) Reliability and variability of day-to-day vault training measures. *Sports Biomechanics*, 9, 2, p. 79–97.
- BROWN, E. W. (1982) Visual evaluation techniques for skill analysis. *Journal of Physicis Education, Recreation and Dance*, 53, 1, p. 21–26.
- DIXON, S. J. & KERWIN, D. G. (1998) The influence of heel lift manipulation on Achilles tendon loading in running. *Journal of Applied Biomechanics*, 14, p. 374–389.
- FARANA, R. & VAVERKA, F. (2011) Biomechanická analýza přeskoků ve sportovní gymnastice z pohledu kinematiky: Přehledová studie. *Česká Kinantropologie*, 15, 1, s. 35–47.
- FELTNER, M. E., FRASCHETTI, D. J. & CRISP, R. J. (1999) Upper extremity augmentation of lower extremity kinetics during countermovement vertical jumps. *Journal of Sports Science*, 17, p. 449–466.
- GERVAIS, P. (1994) A prediction of an optimal performance of the handspring 1½ front salto longhorse vault. *Journal of Biomechanics*, 27, p. 67–75.
- GRAHAM, D. & HARRISON, J. D. (2006) An investigation of schema theory applied to the biomechanics of the sprint start in athletics. In *XXIV International Symposium of Biomechanics in Sports*. Salzburg : Austria.
- GUIMARAES, A. C & HAY, J. G. (1985) A mechanical analysis of the grab starting technique in swimming. *International Journal of Sport Biomechanics*, 1, p. 25–35.
- HAM, D. J., KNEZ, W. L. & YOUNG, W. B. (2007) A deterministic model of the vertical jump: Implications for training. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21, 3, p. 967–972.
- HAY, J. G. (1993) *The biomechanics of sports technique* (4th ed). Upper Saddle River : Prentice Hall.
- HAY, J. G. (1994) Citius, altius, longius-(faster, higher, longer): the biomechanics of jumping for distance. *Journal of Biomechanics*, 26, 1, p. 7–22.
- HAY, J. G. & MILLER, J. A. (1985a) Techniques used in the transition from approach to takeoff in the long jump. *International Journal of Sport Biomechanics*, 1, p. 174–184.
- HAY, J. G. & MILLER, J. A. (1985b) Techniques used in the triple jump. *International Journal of Sport Biomechanics*, 1, p. 185–196.
- HAY, J. G. & REID, G. J. (1988) *Anatomy, mechanics and human motion*. Upper Saddle River : Prentice-Hall.
- HENDL, J. (2009) *Přehled statistických metod: Analýza a metaanalýza dat* (3. vyd.). Praha : Portál.
- CHOW, J. W., CARLTON, L. G., LIM, Y. T., CHAE, W. S., SHIM, J. H., KUENSTER, A. F. & KOKOBUN, K. (2003) Comparing the preand post-impact ball and racquet kinematics of elite tennis players' first and second serves: a preliminary study. *Journal of Sports Sciences*, 21, p. 529–537.
- CHOW, J. W., CHAE, W. S. & CRAWFORD, M. J. (2000) Kinematic analysis of shot-putting performed by wheelchair athletes of different medical classes. *Journal of Sports Sciences*, 18, p. 321–330.
- CHOW, J. W. & HAY, J. G. (2005) Computer simulation of the last support phase of the long jump. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, p. 115–123.
- CHOW, J. W. & KNUDSON, D. (2011) Use of deterministic models in sports and exercise biomechanics research. *Sports Biomechanics*, 10, p. 234–248.
- CHOW, J. W., KUENSTER, A. F. & LIM, Y. T. (2003) Kinematic analysis of the javelin throw performed by wheelchair athletes of different functional classes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2, p. 36–46.
- CHOW, J. W. & MINDOCK, L. A. (1999) Discus throwing performances and medical classification of wheelchair athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31, p. 1272–1279.
- KNUDSON, D. & MORRISON, C. (2002) *Qualitative analysis of human movement* (2nd ed). Champaign, IL : Human Kinetics.
- KNUDSON, D. & OSTARELLO, J. (2010) Influential literature in applied sports biomechanics. In *XXVIII International Symposium of Biomechanics in Sports*. Marquette, Michigan : USA.
- LEES, A. (1999) Biomechanical assessment of individual sports for improved performance. *Sports Medicine*, 28, 5, p. 299–305.
- LEES, A. (2002) Technique analysis in sports: a critical review. *Journal of Sports Sciences*, 20, p. 813–828.
- McLEAN, S., HOLTHE, M. J., VINT, P. F., BECKETT, K. D. & HINRICHS, R. N. (2000) Addition of an approach to a swimming relay start. *Journal of Applied Biomechanics*, 16, p. 342–355.

- McGINNIS, P. M. (2005) *Biomechanics of sport and exercise* (2nd ed.). Champaign, IL : Human Kinetics.
- NORMAN, R. W. (1975) Biomechanics for the community coach. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 46, 3, p. 49–52.
- PENITENTE, G., MERNI, F. & FANTOZZI, S. (2009) On-board and pre-flight mechanical model of Yurchenko one twist on vault: implications for performance. In *XXVII International Symposium of Biomechanics in Sports*. Limerick : Ireland.
- POWERS, P. & HARRISON, A. (1999) Models for biomechanical analysis of jumping horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 19, 12, p. 799–806.
- POWERS, P. & HARRISON, A. (2002) Effects of the rider on the linear kinematics of jumping horses. *Sports Biomechanics*, 1, p. 135–146.
- PRASSAS, S. (2002) Vaulting mechanics. In *XX International Symposium of Biomechanics in Sports*. Cáceres : Spain.
- SANDERS, R. H. (1999) A model of kinematic variables determining height achieved in water polo boosts. *Journal of Applied Biomechanics*, 15, p. 270–283.
- TAKEI, Y. (1988) Technique used in performing handspring and salto forward tucked in gymnastics vaulting. *International Journal of Sport Biomechanics*, 4, p. 260–281.
- TAKEI, Y. (1989) Technique used by elite male gymnasts performing a handspring vault at the 1987 Pan American Games. *International Journal of Sport Biomechanics*, 5, p. 1–25.
- TAKEI, Y. (1990) Technique used by elite women gymnasts performing a handspring vault at the 1987 Pan American Games. *International Journal of Sport Biomechanics*, 6, p. 29–55.
- TAKEI, Y. (1992) Blocking and post flight technique of male gymnasts performing the compulsory vault at the 1988 Olympics. *International Journal of Applied Biomechanics*, 7, p. 87–110.
- TAKEI, Y. (1998) Three-dimensional analysis of handspring with full turn vault: Deterministic model, coaches' beliefs, and judges' scores. *Journal of Applied Biomechanics*, 14, p. 190–210.
- TAKEI, Y. (2007) The Roche vault performed by elite gymnasts: Somersaulting technique, Deterministic model, and Judge's scores. *International Journal of Applied Biomechanics*, 23, p. 1–11.
- TAKEI, Y. & KIM, J. (1990) Techniques used in performing the handspring and salto forward tucked vault at the 1988 olympic games. *International Journal of Applied Biomechanics*, 6, p. 111–138.
- TAKEI, Y., BLUCKER, E., NOHARA, H. & YAMASHITA, N. (2000) The Hecht vault performed at the 1995 World Gymnastics Championships: Deterministic model and judges' scores. *Journal of Sports Sciences*, 18, p. 849–863.
- TAKEI, Y., DUNN, H. & BLUCKER, E. (2003) Techniques used in high-scoring and low-scoring 'Roche' vaults performed by elite male gymnasts. *Sports Biomechanics*, 2, p. 141–162.
- TAKEI, Y., DUNN, H. & BLUCKER, E. (2007) Somersaulting technique used in high-scoring and low-scoring Roche vaults performed by male olympic gymnasts. *Journal of Sports Sciences*, 25, 6, p. 673–685.

Mgr. Roman Farana

KTV PdF OU, Dvořákova 7, 701 30 Ostrava 1
e-mail: roman.farana@osu.cz

VZŤAHY MEDZI VYBRANÝMI PARAMETRAMI PODANIA VO VRCHOLOVOM VOLEJBALE MUŽOV

RELATIONS BETWEEN SELECTED PARAMETERS OF SERVICE IN THE TOP MEN'S VOLLEYBALL

VLADIMÍR PŘIDAL

Katedra hier, Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského Bratislava

SÚHRN

Obsahom príspevku je analýza vzťahov medzi vybranými parametrami podania vo vrcholovom volejbale mužov. Zisťovali sme súvislosti medzi kvalitou podania a druhom podania, kvalitou a miestom realizácie podania, kvalitou a zónou umiestnenia podania, druhom a miestom realizácie podania, druhom a zónou umiestnenia podania, miestom realizácie podania a zónou umiestnenia podania. Vlastná analýza skúmaných vzťahov spočívala v štatistickom vyhodnotení dvojrozmerných kontingenčných tabuliek pomocou χ^2 -testu. Okrem vzťahu medzi kvalitou podania a miestom realizácie podania, resp. medzi kvalitou a zónou umiestnenia podania sme v ostatných skúmaných vzťahoch zistili signifikantné súvislosti.

Kľúčové slová: volejbal, muži, podanie, frekvenčná analýza.

ABSTRACT

Content analysis studies the relationships between selected parameters of service in the top men's volleyball. We find the association between the quality of service and type service, quality and location of the service, quality and area of service, quality and the location of service, type and zone location of service, location of the zone service and location of service. The analysis of the relationships examined in the statistical evaluation consisted of two-dimensional contingency tables using χ^2 -test. In addition to the relationship between the quality of service and location of the filing, respectively, zone between the quality and location of service, we examined the relationships found other significant association.

Keywords: volleyball, men, service, frequency analysis.

VSTUP DO PROBLEMATIKY

Podanie je vo vrcholovom volejbale významnou útočnou hernou činnosťou jednotlivca (HČJ), ktorej účinnosť limituje následnú obrannú fázu hry družstva. V súčasnosti v mužskom volejbale dominujú dva druhy podania – smečované podanie z výskoku a plachtiace podanie z výskoku. Snahou podávajúcich hráčov je nie len dať priamy bod z podania, ale predovšetkým sťažiť zakladanie útoku prijímajúcemu družstvu. Objavuje sa viacero prác, ktoré riešia problematiku účinnosti podania. Potvrdili sa empirické poznatky o vplyve účinného podania na následnú účinnejšiu obranu na sieti i v poli v kategórii mužov (Přidal & Zapletalová, 1997, 58; Přidal, 1999, 18). Marcelinho & Mesquita (2008, 956) zistili, že vo

vrcholovom volejbale mužov výsledok setu súvisí s podaním, po ktorom nasleduje bod a s podaním, po ktorom rozohra pokračuje ďalej. S našou problematikou najviac súvisí príspevok Ejema (2003, 19), ktorý zisťoval vzťah medzi úspešnosťou družstva v sete a druhom podania vo finálovom zápase mužov na MS 2002. Zistil, že obidve sledované družstvá najčastejšie využívali smečované podanie z výskoku. V sledovanom zápase nebol zistený signifikantný rozdiel medzi kvalitou používaných druhov podania u víťazného a porazeného družstva. V našom predchádzajúcom sledovaní z ME 2007 (Přidal, 2009, 18) sme zistili, že existuje signifikantný vzťah medzi účinnosťou podania a druhom podania. Ďalej sme zistili, že priame body z podania dosahujú družstvá skôr zo smečovaného podania vo výskoku, ale na druhej strane účinné podania, po ktorých nemôžu súperovi založiť kombinačný útok sú plachtiace podania. Častejšie robili chyby hráči pri smečovanom podaní z výskoku, a naopak, chybovosť pri plachtiacich podaniach bola veľmi nízka.

CIEĽ PRÁCE

Cieľom nášho príspevku je zistiť súvislosti medzi vybranými parametrami podania vo vrcholovom volejbale mužov.

Konkrétne sa domnievame, že zistíme signifikantné súvislosti medzi druhom podania a kvalitou podania, zónou umiestnenia a kvalitou podania, druhom a miestom realizácie podania, druhom a miestom umiestnenia podania, miestom realizácie a miestom umiestnenia podania. Naopak sa domnievame, že nezistíme významnú súvislosť medzi miestom realizácie a kvalitou podania.

METODIKA PRÁCE

Sledovaným súborom v našom výskume boli účastníci MS 2010 vo volejbale v kategórii mužov družstvá USA, Brazília, Nemecka, Bulharska, Kuby, Českej republiky, Poľska, Talianska, Kamerunu, Srbska. Hodnotili sme 12 zápasov, v ktorých bolo odohratých 44 setov. K sledovaniu vybraných parametrov podania sme použili nepriamu metódu pozorovania. Pre registráciu hodnotených premenných sme vyhotovili záznamový hárok. Hodnotili sme frekvenciu podania z hľadiska: kvality a druhu podania, kvality a miestom umiestnenia podania, kvality a miestom realizácie podania, druhom a miestom realizácie podania, druhom a miestom umiestnenia podania, miestom umiestnenia a miestom realizácie podania.

Na hodnotenie kvality podania sme použili 4stupňovú škálu:

Stupeň 1: úspešné podanie – bod pre podávajúce družstvo.

Stupeň 2: po podaní súper nemôže založiť kombinačný útok – možnosti nahrávača sú limitované presnosťou príjmu podania, resp. príjem podania súpera smeruje na stranu podávajúceho družstva.

Stupeň 3: po podaní súper môže založiť kombinačný útok – príjem podania je presný a nahrávač má neobmedzené možnosti z hľadiska zakladania útoku.

Stupeň 4: chybné podania – bod pre súpera.

Z hľadiska druhu podania sme registrovali:

– smečované podanie z výskoku vo všetkých jeho variantoch (extrémne tvrdé – bez možnosti korigovania smeru podania, tvrdé – s možnosťou kontroly smeru umiestnenia, lobované – skrátané a pod.),

– plachtiace podanie z výskoku (do tejto kategórie sme zaradili aj bez plachtiaceho efektu, realizované však rovnakou technikou, kde cieľom podávajúceho hráča je umiestniť podanie do predných zón). Priradili sme sem aj výnimočne realizované podania zo zeme.

Miesta umiestnenia podania boli určené volejbalovými prednými (2, 3, 4) a zadnými zónami (1, 6, 5).

Miesto realizácie podania určovali postavenia hráčov pri podaní za zadnou čiarou, ktoré sme rozdelili na podanie spoza zóny 1, 6 a 5.

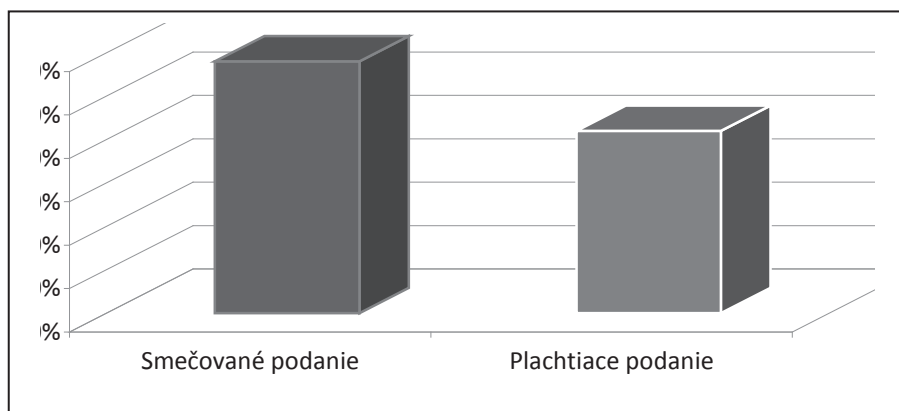
V prvej fáze analýzy sme zistili relatívnu frekvenciu rozloženia skúmaných premenných. Vlastná analýza skúmaných vzťahov spočívala v štatistickom vyhodnotení dvojrozmerných kontingenčných tabuliek pomocou χ^2 -testu. Signifikantnosť rozdielov sme vyhodnocovali na 5% a 1% hladine štatistickej významnosti. Na interpretáciu výsledkov výskumu sme využívali postupy opierajúce sa o logické metódy, predovšetkým induktívno – deduktívnu metódu.

Výsledky sme vyhodnocovali na úrovni celého súboru.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Druh podania

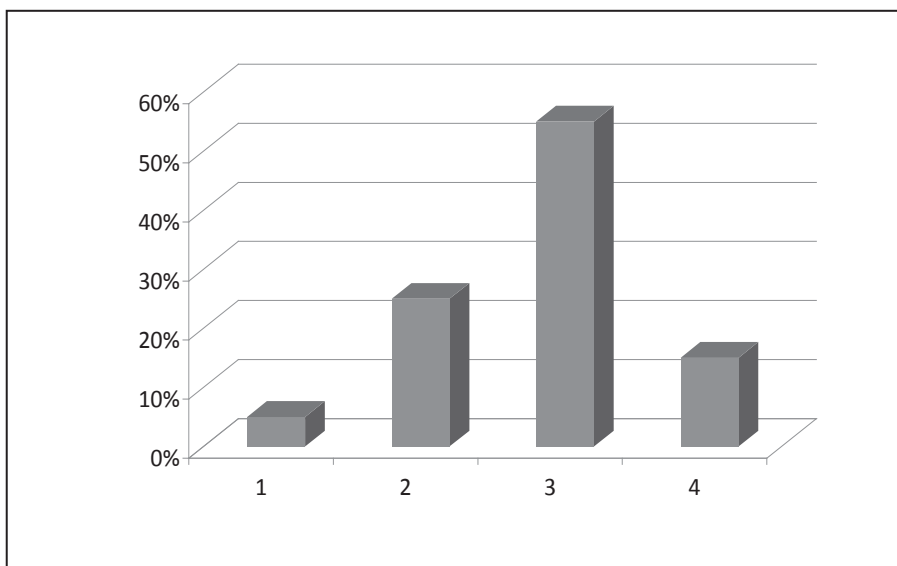
Celkove sme zaznamenali 1979 podaní. Zistili sme, že v súčasnom vrcholovom volejbale mužov prevláda smečované podanie, ktoré tvorilo u sledovaných družstiev 58 % a plachtiace podanie 42 % z celkového počtu podaní (obr. 1). Z pohľadu zistení na ME 2007 (Přidal, 2009) môžeme konštatovať nižšiu frekvenciu využívania smečovaných podaní na MS 2010. Domnievame sa, že príčinou zvýšeného počtu plachtiacich podaní na MS 2010 oproti ME 2007 môže byť nový druh lôpt, ktoré sa začali používať na OH 2008. Ukazuje sa, že nové lopty majú vyššiu schopnosť plachtiť, čo sťažuje prijímajúcim hráčom presne prihrať. Najnovšie empirické pozorovania z vrcholových podujatí však naznačujú opätovný návrat k častejšiemu využitiu smečovaných podaní vo výskoku v kategórii mužov, kde dôvodom môže byť adaptovanie sa prijímajúcich hráčov na nové lopty.



Obrázok 1
Frekvencia výskytu jednotlivých druhov podania

Kvalita podania

Zistili sme, že priame body z podania (stupeň 1) tvorili 5 % podaní a chybné podania (stupeň 4) 15 % z celkového počtu podaní (obr. 2). Najviac podaní sme zaznamenali pri stupni 3 (55 %). Len 25 % zo všetkých realizovaných podaní sme vyhodnotili ako účinné (stupeň 2), po ktorých majú útočiace družstvá sťažené podmienky pri zakladaní útoku. Ukazuje sa, že v účinnosti podania majú celkove vrcholové družstvá značné rezervy. Podľa našich zistení v predložennom výskume je približne 70 % podaní neúčinných, resp. chybných. Družstvá si tak dokážu vytvoriť tlak podaním, resp. ukončiť rozohru priamo z podania len v jednej tretine získaných možností. Na druhej strane to svedčí o dobrej technickej a taktickej pripravenosti prijímajúcich hráčov.

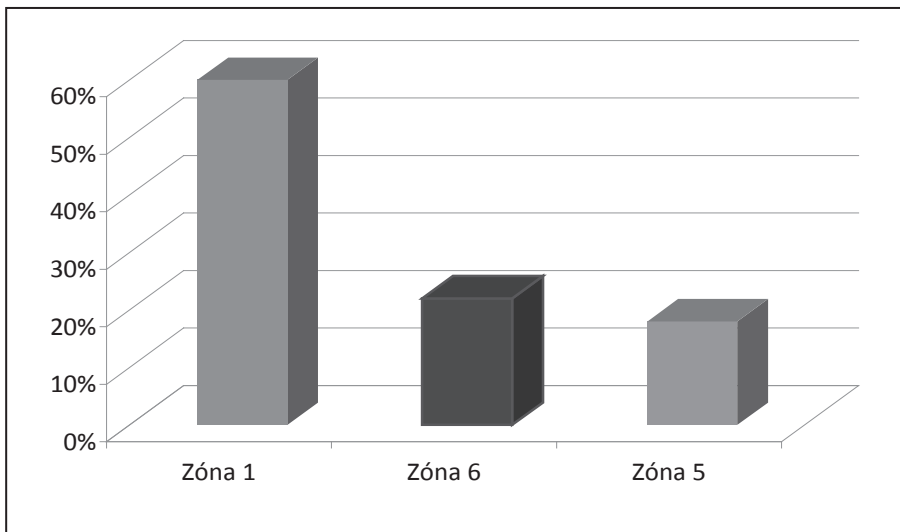


Obrázok 2

Frekvencia výskytu jednotlivých kvalitatívnych stupňov podania

Miesto realizácie podania

Najčastejším miestom realizácie podania je podľa očakávania priestor za zónou 1 (60 %). V podstatne menšej miere hráči využívajú podanie spoza zóny 6 (22 %) a 5 (18 %). Nepredpokladali sme, že zistíme až takéto výrazné rozdiely (obr. 3). Domnievali sme sa, že hráči dokážu v priebehu hry viacej variovať s postavením pri realizácii podania. Väčšia variabilita môže prispieť k sťaženiu podmienok pre prijímajúcich hráčov sa adaptovať na častejšie zmeny vo východiskovom postavení prijímajúcich hráčov (prílet lopty pod iným uhlom), čo v konečnom dôsledku môže byť príčinou vyššej účinnosti podania.



Obrázok 3

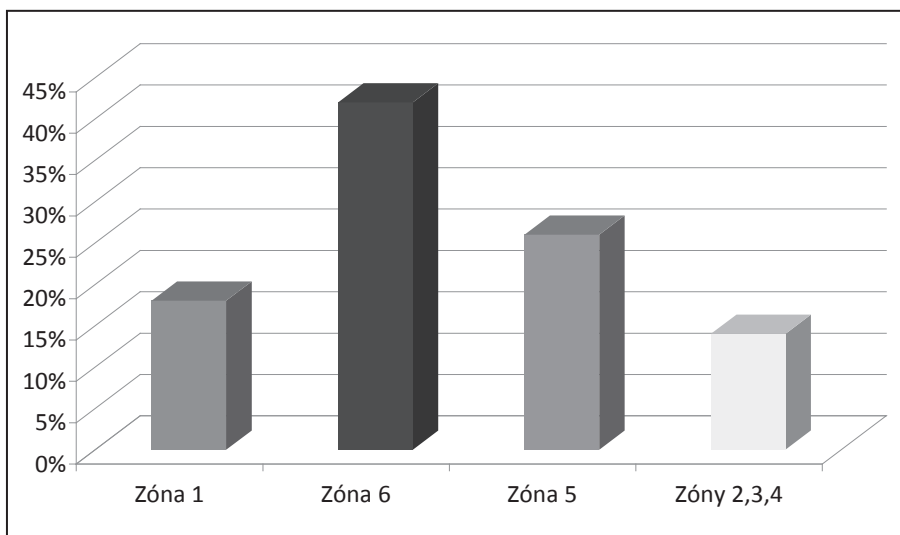
Frekvencia výskytu podania z hľadiska miesta realizácie podania celkovo

Umiestnenie podania (zóny umiestnenia podania)

Zo všetkých podaní, ktoré smerovali do ihriska sme zistili, že najvyťaženejšou zónou z hľadiska umiestnenia podania bola zóna 6 (obr. 4). Nízku početnosť podaní do predných zón si vysvetľujeme technickou náročnosťou skráteného podania s reálnou možnosťou podať do predných zón len plachtiacim podaním z výskoku či zo zeme. Najvyššia početnosť umiestnených podaní do zóny 6 predpokladáme, že súvisí s nižším rizikom realizácie podania, nakoľko sa zóna 6 nachádza v strede ihriska.

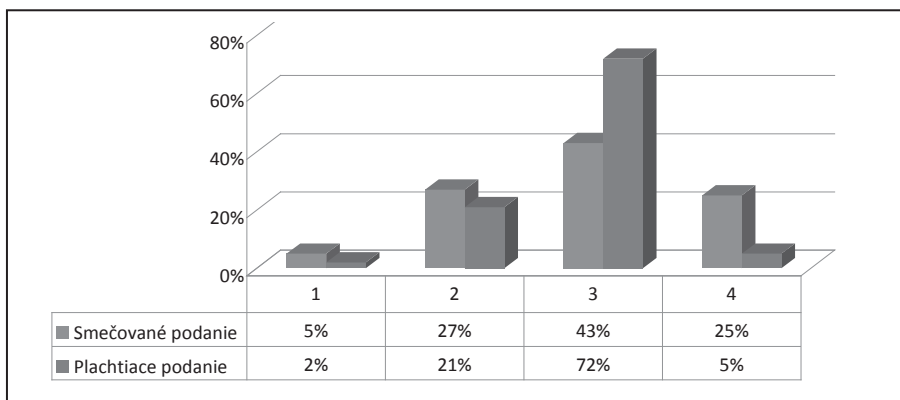
Analýza vzťahu medzi druhom podania a kvalitou podania

V našom výskume sme zistili, že existuje signifikantný vzťah medzi druhom podania a kvalitou podania ($\chi^2 = 191,76788$, $p < 0,01$). Priame body z podania dosahujú družstvá skôr zo smečovaného podania. Výrazné rozdiely sú v chybovosti jednotlivých druhov podania. Relatívne častejšie robia chyby hráči pri podaní z výskoku (25 %) a naopak chybovosť pri plachtiacich podaniach je len na úrovni 5 % (obr. 5). Ukazuje sa, že tlak podaním na súpera dosahujú hráči skôr smečovaným podaním, kde stupeň 2 u smečovaného podania dosahoval 28 % a u plachtiaceho podania len 21 % podaní, čo je pre následné možnosti obrany podávajúceho družstva veľmi dôležité zistenie. Nepotvrdili sa tak tendencie z našich pozorovaní na ME 2007, kde účinné podania sme zistili pri plachtiacich podaniach. V hodnotených zápasoch na MS bola účinnosť plachtiaceho podania veľmi nízka. Neúčinné podanie (stupeň 3) tvorilo až 72 % zo všetkých plachtiacich podaní. Zo štatistickej analýzy tak vyplýva, že jedinou výhodou plachtiacich podaní bola ich nižšia chybovosť (5 %).



Obrázok 4

Frekvencia výskytu podania z hľadiska zón umiestnenia podania

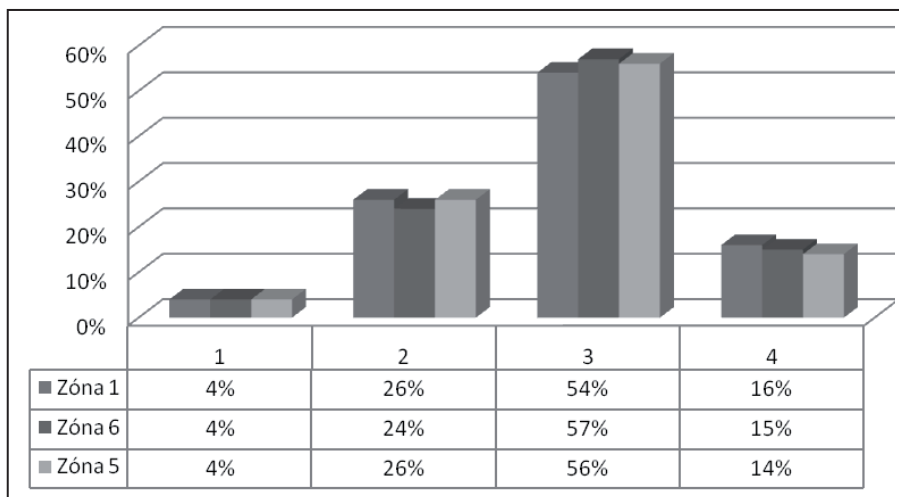


Obrázok 5

Vzťah medzi druhom podania a kvalitou podania

Analýza vzťahu medzi kvalitou podania a miestom realizácie podania

Medzi miestom realizácie podania a kvalitou podania sme nezistili signifikantný vzťah ($\chi^2 = 4,77242$, $p > 0,05$). Jednotlivé kvalitatívne stupne majú približne rovnaké zastúpenie v zónach realizácie podania (obr. 6). Určité tendencie môžeme sledovať pri kvalite podania realizovaného spoza zóny 5, kde sme zistili relatívne nižšiu chybovosť podaní, vyššie zastúpenie neúčinných podaní (stupeň 3) realizovaných spoza zóny 6 či vyššiu účinnosť podaní realizovaných spoza zón 1 a 5. Potvrdili sme náš predpoklad, že miesto realizácie podania nemá vplyv na kvalitu podania.



Obrázok 6

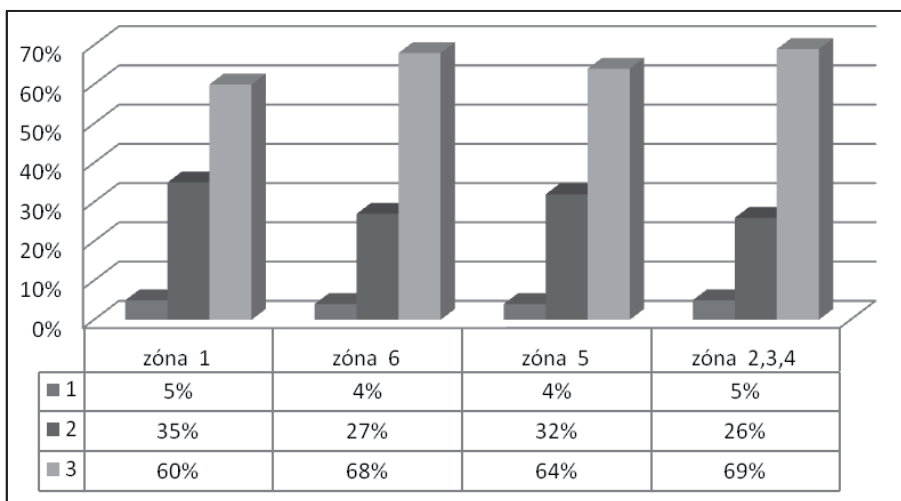
Vzťah medzi kvalitou podania a miestom realizácie podania

Analýza vzťahu medzi kvalitou podania a zónou umiestnenia podania

V skúmanom vzťahu sme nezistili signifikantný vzťah ($\chi^2 = 8,81966$, $p > 0,05$). Relatívne najviac účinných podaní (stupeň 2) sme zistili pri podaniach letiacich do zóny 1 (35 %) a naopak najmenej účinných podaní sme zaznamenali pri podaniach umiestnených do predných zón (26 %). Najviac neúčinných podaní sme zistili pri podaniach smerujúcich do predných zón (69 %) a do zóny 6 (68 %). Na základe empirických poznatkov môžeme povedať, že hoci skrátene podania nemali vysokú účinnosť častokrát mohli narušiť ideálny rozbeh prijímajúceho predného smečiara a tak narušiť koncepciu útoku prijímajúceho družstva. Celkove však môžeme konštatovať, že na rozdiel od našich predpokladov miesto umiestnenia podania nemá vplyv na kvalitu podania. Domnievame sa, že pri citlivejšom členení ihriska by sme však zistili výraznejšie rozdiely (napr. priestory pri bočných čiarach a pri zadnej čiare).

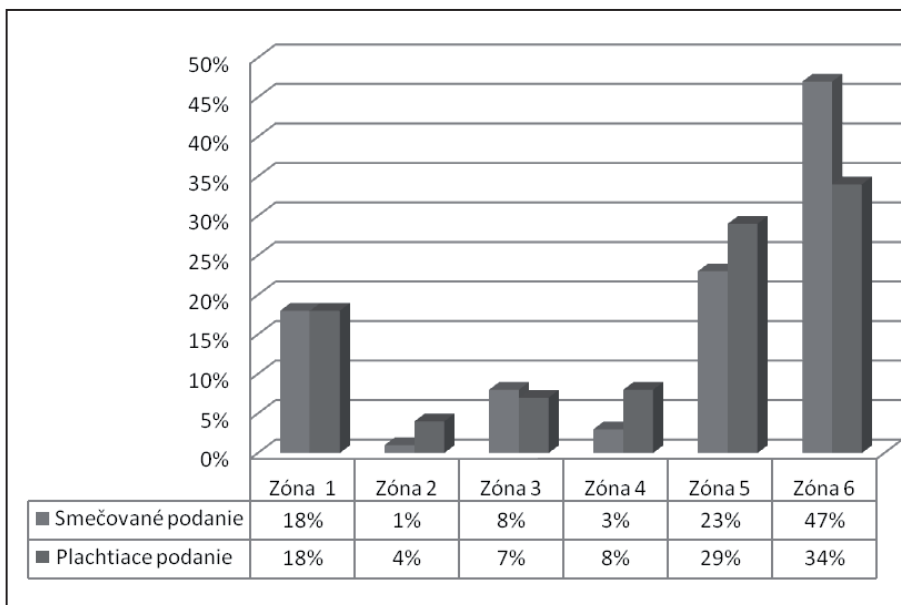
Analýza vzťahu medzi druhom podania a zónou umiestnenia podania

Signifikantný vzťah medzi druhom podania a zónou umiestnenia podania sa nám potvrdil ($\chi^2 = 79,05127$, $p < 0,01$). Pripomíname, že pri analýze tohto vzťahu sme neregistrovali chybné podania. Najvytáženejšou zónou z hľadiska umiestnenia podania bola u oboch hodnotených druhov podania zóna 6, hoci rozdiely sú výrazné. Výrazný rozdiel sme zaznamenali pri podaní do predných zón 2, 3 a 4, kde bolo realizovaných väčší počet plachtiacich podaní, ale celkové zastúpenie je veľmi nízke (obr. 8). Jednou z príčin väčšej variability pri plachtiacom podaní môže byť vyššia presnosť hráčov pri realizácii tohto podania ako pri smečovanom podaní. Uvedomujeme si, že smer podania a tým celková distribúcia podaní je často krát určená taktikou družstva podávať na vytipovaných hráčov a nie do jednotlivých zón. Na druhej strane vysoké zastúpenie smečováných a plachtiacich podaní do zóny 6 môže byť zapríčinené podávaním s nižším rizikom, čo najďalej od bočných čiar. Celkove sa ukazuje, že výber druhu podania má vplyv na umiestnenie podania do jednotlivých zón.



Obrázok 7

Vzťah medzi kvalitou podania a zónou umiestnenia podania



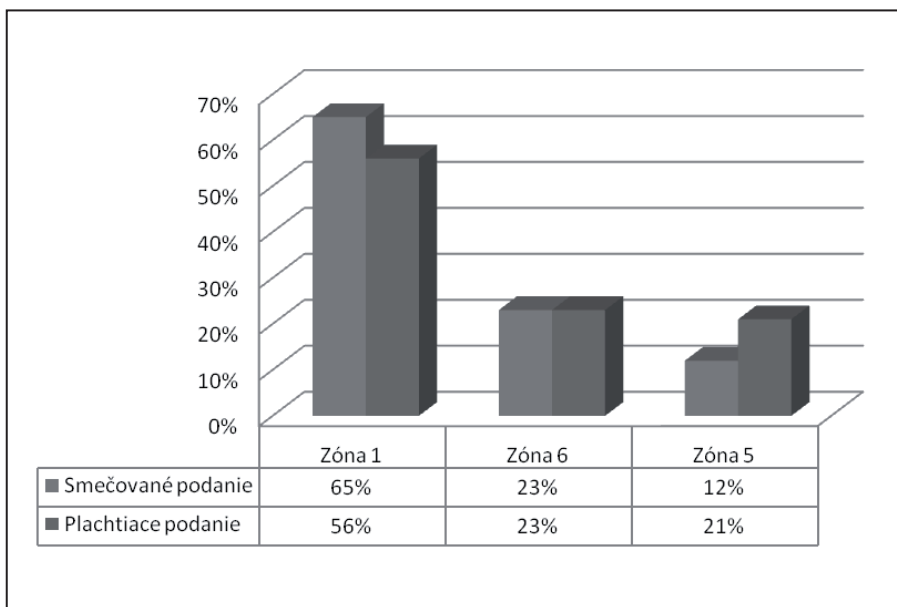
Obrázok 8

Vzťah medzi druhom podania a zónou umiestnenia podania

Analýza vzťahu medzi druhom podania a miestom realizácie podania

Vzťah medzi druhom podania a miestom realizácie podania je signifikantný ($\chi^2 = 25,97596$, $p < 0,01$). Najviac podaní bolo realizovaných spoza zóny 1 u plachtiaceho

tak aj u smečovaného podania. Najmenej smečovaných podaní bolo realizovaných spoza zóny 5 (12 %). Pri plachtiacich podaniach sme zistili vyššiu variabilitu výberu miest realizácie podaní. Súvisí to určite s nižšou rizikovosťou plachtiacich podaní z výskoku ako smečovaných. Hráči pre úspešnú realizáciu potrebujú stabilnejšie podmienky realizácie, čo súvisí so stabilnejším výberom miesta realizácie podania. Výrazný je rozdiel medzi frekvenciou výskytu jednotlivých druhov podania v zónach 5 (obr. 9). Potvrdili sme naše predpoklady o vplyve výberu miesta podania na následný výber druhu podania.

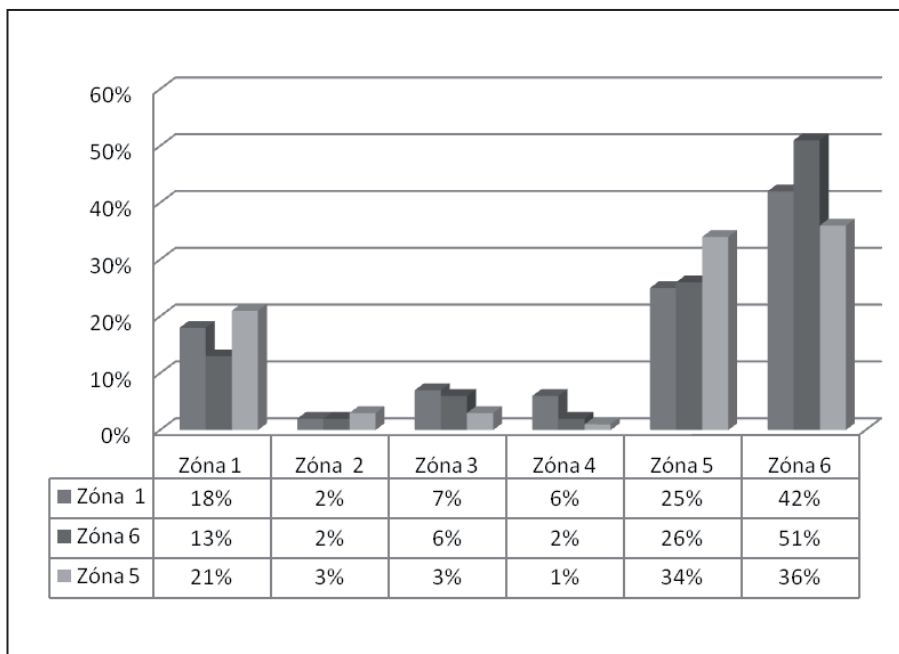


Obrázok 9

Vzťah medzi druhom podania a miestom realizácie podania

Analýza vzťahu medzi miestom realizácie podania a zónou umiestnenia podania

Signifikantný vzťah medzi miestom realizácie podania a zónou umiestnenia podania sa nám potvrdil ($\chi^2 = 56,23451$, $p < 0,01$). V relatívnych hodnotách najviac podaní bolo realizovaných spoza zóny 6 do zóny 6, čo je až 51 % zo všetkých sledovaných podaní uskutočnených spoza zóny 6 (obr. 10). Takýto výber miesta i následné umiestnenie môžeme považovať za predpoklad najistejšieho podania. Výraznejšie rozdiely z pohľadu umiestnenia podaní do predných zón sme zistili medzi podaniami realizovanými spoza zóny 1 a 5 umiestnených do zóny 3 a 4, kde prevažovali podania letiace po kratšej trajektórii (spoza zóny 1 do zón 4 a 3), čo môže zabezpečiť vyššiu účinnosť podania. Naopak „diagonálnych“ podaní spoza zóny 5 do zóny 5 sme zistili častejšie ako podaní letiacich po najkratšej dráhe letu lopty (spoza zóny 5 do zóny 1). V tomto prípade si to môžeme vysvetliť snahou podávajúcich hráčov podať na vonkajšiu stranu prijímajúceho hráča, ktorý má tak sťaženú situáciu pri následnom odbití lopty na rozhranie zón 2 a 3.



Obrázok 10

Vzťah medzi miestom realizácie podania a zónou umiestnenia podania

ZÁVER

Cieľom práce bolo zistiť súvislosti medzi vybranými parametrami podania u vrcholových družstiev mužov – účastníkov MS 2010 v Taliansku. Zistili sme, že v súčasnom vrcholovom volejbale mužov prevláda smečované podanie. Z pohľadu kvality podania bolo najčastejším podaním neúčinné podanie. Najviac podaní bolo realizovaných spoza zóny 1. Najvyťaženejšou zónou z hľadiska umiestnenia podania bola zóna 6. Najmenej podaní bolo umiestňovaných do zón 2, 3 a 4. Zistili sme, že kvalita podania súvisí s druhom podania. Družstvá chybujú menej pri plachtiacich podaniach a naopak vyšší počet priamych bodov z podania i účinných podaní je pri smečovanom podaní z výskoku. Potvrdili sme tak naše predpoklady. Medzi zónou realizácie podania a kvalitou podania sme podľa očakávania nezistili signifikantný vzťah. Zóna realizácie podania nemá vplyv na kvalitu podania. Ďalej sme zistili, že výber druhu podania má vplyv na umiestnenie podania do jednotlivých zón. Výrazný rozdiel sme zaznamenali podľa predpokladov pri podaní do predných zón 2, 3 a 4, kde bol realizovaný relatívne i absolútne vyšší počet plachtiacich ako smečovaných podaní. Potvrdili sme, že výber miesta podania má vplyv na následný výber druhu podania. Tak isto miesto realizácie podania súvisí so zónou umiestnenia podania.

ODPORÚČANIA PRE PRAX

V tréningovom procese odporúčame zamerať sa na zvyšovanie istoty smečovaného podania a zvýšenie účinnosti plachtiačeho podania. Zvýšiť presnosť realizácie smečovaného i plachtiačeho podania v zmysle schopnosti hráčov v zápase podať do priestoru podľa vopred určenej taktiky (miesto určenia, prijímajúci hráč, predný hráč). Zvyšovať u hráčov variabilitu podania v zmysle využívania viacerých druhov podania (smečované tvrdé, lobované, plachtiače – taktické, skrátené a pod.). Naučiť hráčov podávať minimálne z dvoch miest aj pri smečovanom i plachtiačom podaní. V tréningovom procese vytvárať zápasové podmienky pri zdokonaľovaní podania (súťaživosť, zadávanie konkrétnych úloh a pod.).

LITERATÚRA

- EJEM, M. (2003) Servis v súčasnom vrcholovom volejbale. *Zpravodaj Českého volejbalového svazu*, č. 1, s. 19–20.
- MARCELINO, R., MESQUITA, I. (2008) Associations between performance indicators and set results in male volleyball, In *5 th international scientific conference on kinesiology*, „Kinesiology research trends and applications“. September, 10–14, 2008. Zagreb Croatia : Fakulty of Kinesiology, p. 955–958.
- PŘÍDAL, V. (2009) Druhy podania a ich účinnosť vo vrcholovom volejbale mužov. *Tel. vých. a šport*, 19, č. 2, s. 19–22.
- PŘÍDAL, V. (1999) Úspešnosť obrannej fázy hry družstva na sieti v závislosti od kvality podania vo vrcholovom volejbale mužov. *Tel. vých. a šport*, 9, č. 2, s. 17–20.
- PŘÍDAL, V., ZAPLETALOVÁ, L. (1997) Vplyv kvality podania na úspešnosť družstva v obrannej fáze hry vo volejbale. In *Výučba a tréning v športových hrách*. Bratislava : Peter Mačura, s. 57–61.

Doc. PaedDr. Vladimír Přidal, PhD.

FTVŠ UK, Nábr. Arm. Gen. L. Svobodu 9, 814 69 Bratislava
e-mail: pridal@fsport.uniba.sk

SOUČASNÉ PROVEDENÍ PŘEMETOVÝCH PŘESKOKŮ U VRCHOLOVÝCH SPORTOVNÍCH GYMNASTEK V PODMÍNKÁCH ZÁVODU SVĚTOVÉHO POHÁRU*

CURRENT PERFORMANCE OF HANDSPRING VAULTS PERFORMED BY TOP LEVEL FEMALE GYMNASTS ON WORLD CUP COMPETITION

ROMAN FARANA, FRANTIŠEK VAVERKA

Katedra tělesné výchovy, Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě,
Centrum diagnostiky lidského pohybu

SOUHRN

Cílem příspěvku bylo identifikovat a analyzovat kinematické veličiny, které se primárně podílejí na úspěšném provedení přemetových skoků u vrcholových sportovních gymnastek v závodech světového poháru a zjistit zda v současném provedení přeskoků existují věcně významné rozdíly s přeskoky přes tradiční přeskokové nářadí. Výzkumný soubor tvořily sportovní gymnastky vrcholové úrovně, účastnice závodu světového poháru GRAND PRIX OSTRAVA 2010. Pro 3D prostorovou analýzu pohybu byly použity dva digitální kamkordéry (Panasonic NV-MX500EG, Japan) se snímkovací frekvencí 50 pulsů/s. Data byla digitalizována softwarem SIMI MOTION. Identifikovány a analyzovány byly klíčové časové, rychlostní, prostorové a úhlové parametry v jednotlivých fázích skoku. Pro posouzení věcné významnosti rozdílů průměrů byl použit koeficient velikosti vlivu (ES). Výsledky studie naznačují, že současné provedení přeskoků vyžaduje vysokou horizontální rychlost při náskoku na můstek a dynamický odraz z můstku, kratší dobou trvání fáze opory o přeskokový stůl, odraz z přeskokového stolu dokončený těsně před dosažením polohy stoje na rukou s vysokou vertikální rychlostí. Tím je dosaženo vyšší výšky skoku a delší doby trvání druhé letové fáze. Gymnastky tak mají ve druhé letové fázi dostatečný rozsah pohybu pro dokončení rotačního pohybu a provedení kontrolovaného doskoku.

Klíčová slova: biomechanika, sportovní gymnastika, přeskok, přeskokový stůl, sportovní technika, kinematická analýza, věcná významnost.

ABSTRACT

The aim of the study was to identify and analyze kinematic variables associated with successful performance of women's handspring vaults and to determine whether

* Studie vznikla za podpory SGS grantu Ostravské univerzity v Ostravě č. 6117/2011.

the new vaulting table led to changes in handspring vaulting technique. Participants were top level female gymnasts which participated in Grand Prix Ostrava 2010. For the 3D spatial movement analysis were used two digital camcorders (Panasonic NV-MX500EG, Japan) with frame rate 50 frames/sec. Data were digitized using software SIMI MOTION. Identified and analyzed were key temporal, velocity, spatial and angular parameters in each vault phase. Effect size coefficient (ES) was calculated to assess significance difference between the means. The results of study suggest that the current vaulting technique requires on high horizontal velocity during hurdle on the board and dynamic take off from the board, a short table contact time, take off from the table finished before reaching the handstand position with a high vertical velocity. This results in a higher heights and longer duration of second flight phase. The gymnasts has sufficient range of motion to complete rotation movement and for controlled landing.

Keywords: biomechanics, artistic gymnastics, vaulting, vaulting table, sports technique, kinematic analysis, effect size.

ÚVOD

Sportovní gymnastika je chápána jako pohybová činnost, zaměřená na rozvoj kondičních a koordinačních schopností, na estetické působení, prožívání a vnímání těchto činností (Kremnický, 2010). Ve sportovní gymnastice se neustále hledá optimální průběh pohybové akce, aby bylo dosaženo co nejlepšího sportovního výkonu (Farana & Vaverka, 2010). Významnou část sportovně gymnastického výkonu tvoří faktor techniky (Dovalil et al., 2005). Termín sportovní technika vystihuje specifické pohybové jednání sportovce směřující k tomu, aby byl jeho tělesný pohyb prováděn co nejlépe v souladu s požadovaným úkolem daného sportovního odvětví (Martens, 2004).

Přeskok je koordinačně náročný pohyb vykonávaný v krátkém časovém intervalu (včetně rozběhu méně než 10 sekund), za který lze postihnout celou strukturu pohybu (Čuk & Karácsony, 2004; Farana & Vaverka, 2011) a na rozdíl od ostatních náradí je tvořen pouze jednou dovedností (Sands, Caine & Borms, 2003; Prassas, Kwon & Sands, 2006).

S nástupem nového přeskokového náradí a změnou pravidel předvádějí sportovní gymnasté a gymnastky složitější přeskoky, což klade nároky na techniku provedení. Přeskokový stůl byl světovou gymnastickou federací (FIG) představen s hlavním cílem zvýšení bezpečnosti sportovců (Irwin & Kerwin, 2009). Větší oporná plocha a nový tvar přeskokového stolu má za následek změny v obtížnosti předváděných skoků (Sands et al., 2003). Podle Randa (2003) umožňují změny v přeskokovém náradí složitější a progresivnější skoky a zkracují dobu učení se dovednostem. Irwin a Kerwin (2009) uvádějí, že nový přeskokový stůl ovlivňuje techniku provedení první letové fáze a fázi kontaktu s přeskokovým náradím v provedení skoku přemet a salto vpřed skrčmo. Rovněž našli statisticky signifikantní rozdíly ($p < 0,01$) u vertikální složky rychlosti ve fázi odrazu z přeskokového stolu. Bez ohledu na typ skoku, vyžaduje úspěšné provedení sportovního výkonu v přeskoku optimalizaci každé fáze v průběhu skoku jako je rozběh, náskok a odraz z můstku, první letová fáze, kontakt a odraz z přeskokového stolu, druhá letová fáze a doskok (Bradshaw, Hume, Calton & Aisbett, 2010). Některé dřívější studie řeší problematiku biomechanických faktorů v jednotlivých fázích skoku a jejich vliv na dosažené bodové hodnocení (Krug, Knoll, Köthe & Zocher, 1998; Bradshaw & Sparrow, 2001; Penitente, Merni & Fantozzi, 2009).

Krug et al. (1998) uvádějí střední korelaci ($r = 0,68$; $p < 0,01$) mezi rychlostí rozběhu a výslednou známkou. Explozivní odraz charakterizují Bradshaw a Sparrow (2001) krátkou dobou trvání kontaktu s odrazovým můstkem, která středně koreluje s dobou trvání druhé letové fáze ($r = -0,41$; $p < 0,05$) a výsledným bodovým hodnocením ($r = -0,59$; $p < 0,05$). Penitente et al. (2009) zjistili statisticky signifikantní korelaci ($r = 0,80$; $p < 0,05$) mezi vertikální rychlostí při odrazu z můstku a bodovým hodnocením. Další studie Nelson, Gross a Street (1985) a Takei (1990) jsou reprezentativní studie, které řeší problematiku biomechanické analýzy přemetových skoků u vrcholových sportovních gymnastek v podmínkách reálného závodu.

V současné době nejsou známy komplexní biomechanická data o přeskočích při použití nového přeskokového stolu (Sands et al., 2003; Bradshaw et al., 2010). Většina studií vznikla v době, kdy se skákalo přes tradiční přeskokové nářadí (přeskokový kůň). Je tedy otázkou, jaké je současné provedení přeskoků u vrcholových sportovních gymnastek a zda existují v porovnání s dřívějšími studiemi věcně významné rozdíly v klíčových kinematických veličinách. Pochopením biomechanických souvislostí v průběhu skoku lze přispět ke splnění základních cílů sportovní biomechaniky – zlepšení techniky, zlepšení tréninku a prevence zranění (McGinnis, 2005).

CÍL PRÁCE

Cílem příspěvku je identifikace a analýza kinematických veličin, které se primárně podílejí na úspěšném provedení přemetových skoků u vrcholových sportovních gymnastek v závodě světového poháru, a zjistit, zda v současném provedení přeskoků existují věcně významné rozdíly s přeskoky přes tradiční přeskokové nářadí.

METODY

Výzkum byl schválen etickou komisí Pedagogické fakulty Ostravské univerzity v Ostravě.

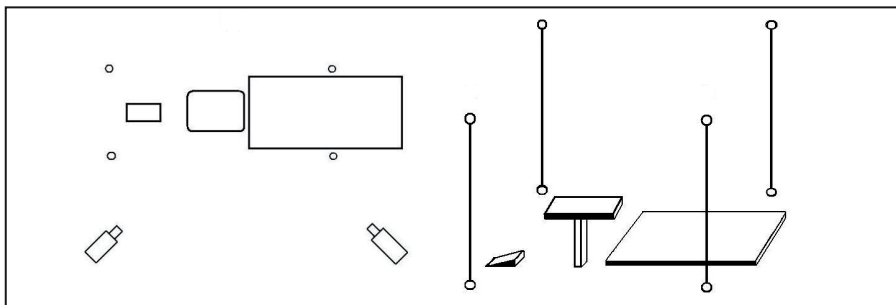
Výzkumný soubor

Šetření se zúčastnily sportovní gymnastky vrcholové úrovně, které byly účastnicemi závodu světového poháru GRAND PRIX OSTRAVA v roce 2010. Závodu na přeskoku se zúčastnilo celkem osm závodnic. Všechny gymnastky byly členky reprezentčních družstev příslušných států. Pro analýzu bylo vybráno pět skoků gymnastek, které dosáhly v závodě nejvyššího bodového hodnocení. Z hodnocení sborem kvalifikovaných rozhodčích lze usuzovat, že právě tyto skoky měly nejvyšší kvalitu provedení. Všechny skoky byly ze skupiny 2 (přemety vpřed v první letové fázi a salta vpřed i s obraty kolem vertikální osy ve druhé letové fázi) a měly podle pravidel ženské sportovní gymnastiky známku D 4,6 a vyšší (FIG, 2009). Průměrná výsledná známka byla $13,35 \pm 0,27$ bodu. Věk, výška a hmotnost gymnastek byly $19,9 \pm 2,26$ let, $157,5 \pm 4,9$ cm a $50 \pm 4,9$ kg. Data o věku, výšce a hmotnosti byla získána z oficiálních internetových stránek světové gymnastické federace (www.fig-gymnastics.com).

Experimentální nastavení

Záznam byl pořízen během kvalifikačního závodu světového poháru v Ostravě v roce 2010. Základní metodou pro získání dat byla kinematografická (videografická) vyšetřovací metoda (Janura & Zahálka, 2004). Pro 3D prostorovou analýzu pohybu byly použity dva digitální kamkordéry (Panasonic NV-MX500EG, Japan) se snímkovací

frekvenci 50 pulsů/s. Úhel mezi optickými osami kamer svíral přibližně 90°. Rychlost závěrek byla nastavena na 1/500. Obě kamery byly ve vzdálenosti přibližně 35 metrů od přeskokového náradí. Kalibrovaný prostor byl ve čtyřech místech vymezen pomocí kalibrační tyče a tvořil virtuální kvádr o rozměrech 8 x 4 x 3 metry (obr. 1).



Obrázek 1

Grafické znázornění rozmístění kamer a vymezení kalibrovaného prostoru

Analýza dat

Data získaná 3D kinematografickou vyšetřovací metodou byla digitalizována softwarem SIMI MOTION (SIMI Reality Motion Systems, Germany). Při digitalizaci záznamu bylo identifikováno 17 bodů: hlava, pravé rameno, pravý loket, pravé zápěstí, pravá ruka, pravá kyčel, pravé koleno, pravý kotník, pravá noha, levé rameno, levý loket, levé zápěstí, levá ruka, levá kyčel, levé koleno, levý kotník, levá noha. Pro určení polohy těžiště těla byl použit Gubitzův model. Pro každý analyzovaný skok bylo digitalizováno nejméně 75 snímků. Digitalizace začala pět snímků před kontaktem odrazového můstku a končila pátým snímkem po kontaktu doskokové zíněny. Transformace souřadnic byla provedena pomocí 3D DLT metody (Abdel-Aziz & Karara, 1971). Hrubá data byla vyhlazena použitím „low-pass“ filtru s mezní frekvencí 6 Hz (Penitente et al., 2009).

Vyšetřované proměnné

Identifikovány a analyzovány byly klíčové časové, rychlostní, prostorové a úhlové parametry v jednotlivých fázích skoku.

- a) Časové parametry (s):** doba trvání kontaktu s odrazovým můstkem; doba trvání první letové fáze; doba trvání kontaktu s přeskokovým náradím; doba trvání druhé letové fáze; celková doba skoku.
- b) Rychlostní parametry ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$):** horizontální a vertikální rychlost těžiště těla při naskoku na můstek; horizontální a vertikální rychlost těžiště těla při kontaktu s odrazovým můstkem; horizontální a vertikální rychlost těžiště těla při odrazu z můstku; horizontální a vertikální rychlost těžiště těla při kontaktu s přeskokovým náradím; horizontální a vertikální rychlost těžiště těla při odrazu z přeskokového náradí.
- c) Prostorové parametry (m):** maximální vertikální vzdálenost těžiště těla od podložky ve druhé letové fázi; maximální horizontální vzdálenost těžiště těla od přeskokového náradí při doskoku.

d) Úhlové parametry (°): úhel v místě kontaktu s přeskokovým náradím mezi vertikální osou procházející těžištěm těla a horizontální osou tvořenou přeskokovým stolem; úhel při odrazu z přeskokového náradí mezi vertikální osou procházející těžištěm těla a horizontální osou tvořenou přeskokovým stolem (obr. 4)

Statistické zpracování dat

Pro každou vyšetřovanou proměnnou byl určen aritmetický průměr a směrodatná odchylka ($M \pm SD$) z celkových pěti pokusů. Pro posouzení věcné významnosti rozdílů průměrů jsme vycházeli z odhadu koeficientu velikosti vlivu (ES – *effectsize*), vyjádřený Cohenovým koeficientem. Velikosti vlivu (ES) jsou vyjádřené jako 0–0,2 zanedbatelný efekt; 0,2–0,6 malý efekt; 0,6–1,2 střední efekt; 1,2–2,0 velký efekt; 2,0–4,0 velmi vysoký efekt a 4,0 a více excelentní (Hopkins, 2002).

Výsledky

U každé vyšetřované proměnné v jednotlivých fázích skoku byl určen průměr a směrodatná odchylka ($M \pm SD$). Výsledky jednotlivých gymnastek a základní popisné statistiky časových, rychlostních, prostorových a úhlových hodnot v jednotlivých fázích skoku jsou shrnuty v tabulkách 1–5.

Časové parametry (s)

Tabulka 1

Základní statistické charakteristiky doby trvání (s) jednotlivých fází skoku

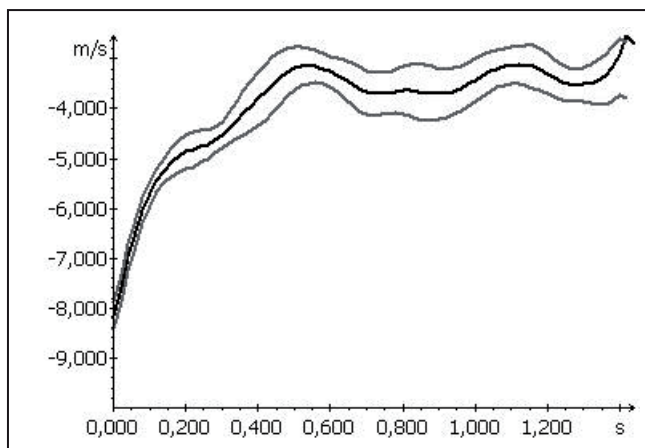
Čas v jednotlivých fázích skoku (s)					
	Opora – – můstek	1. letová	Opora – – náradí	2. letová	Celkem
Gymnastka 1	0,12	0,18	0,18	0,74	1,22
Gymnastka 2	0,10	0,12	0,16	0,92	1,3
Gymnastka 3	0,12	0,16	0,12	0,84	1,24
Gymnastka 4	0,12	0,20	0,16	0,84	1,32
Gymnastka 5	0,12	0,20	0,16	0,96	1,44
M$\pm$SD	0,116$\pm$0,008	0,17$\pm$0,03	0,156$\pm$0,020	0,86$\pm$0,07	1,31$\pm$0,08

Rychlostní parametry (m/s)

Tabulka 2

Základní statistické charakteristiky horizontální rychlosti ($m \cdot s^{-1}$) v jednotlivých fázích skoku

Horizontální rychlost v jednotlivých fázích skoku ($m \cdot s^{-1}$)					
	Náskok	Kontakt – – můstek	Odras – – můstek	Kontakt – – náradí	Odras – – náradí
Gymnastka 1	6,26	5,53	4,65	4,46	3,15
Gymnastka 2	7,74	6,57	4,87	4,72	3,3
Gymnastka 3	7,75	6,37	4,81	4,29	3,85
Gymnastka 4	7,5	6,53	4,61	4,58	2,87
Gymnastka 5	7,46	6,04	5,53	4,52	2,31
M$\pm$SD	7,34$\pm$0,55	6,21$\pm$0,39	4,89$\pm$0,33	4,51$\pm$0,14	3,10$\pm$0,51

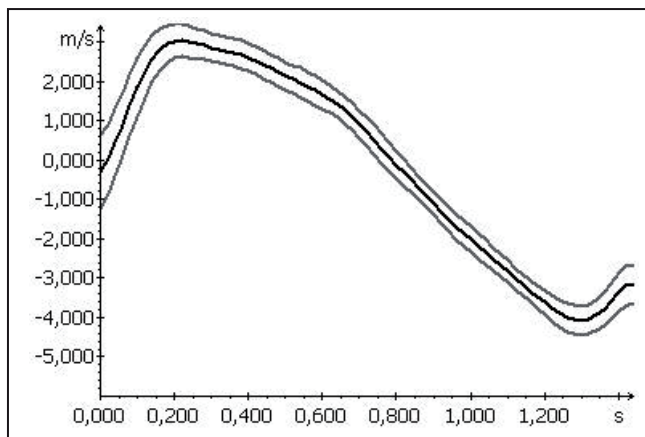


Obrázek 2
Grafické znázornění průměru a směrodatné odchylky horizontální složky rychlosti těžiště těla v časovém průběhu skoku u vrcholových gymnastek při závodě světového poháru¹

Tabulka 3

Základní statistické charakteristiky vertikální rychlosti (m.s^{-1}) v jednotlivých fázích skoku

Vertikální rychlost v jednotlivých fázích skoku (m.s^{-1})					
	Náskok	Kontakt – – můstek	Odraz – – můstek	Kontakt – – nářadí	Odraz – – nářadí
Gymnastka 1	0,49	-0,57	3,58	1,36	2,62
Gymnastka 2	1,43	-0,87	3,50	3,12	3,24
Gymnastka 3	1,13	-1,18	3,73	1,94	2,93
Gymnastka 4	0,30	-1,07	3,31	1,64	2,33
Gymnastka 5	0,19	-1,08	3,82	1,70	2,23
M$\pm$SD	0,71$\pm$0,49	-0,95$\pm$0,22	3,60$\pm$0,18	1,95$\pm$0,61	2,67$\pm$0,37



Obrázek 3
Grafické znázornění průměru a směrodatné odchylky vertikální složky rychlosti těžiště těla v časovém průběhu skoku u vrcholových gymnastek při závodě světového poháru

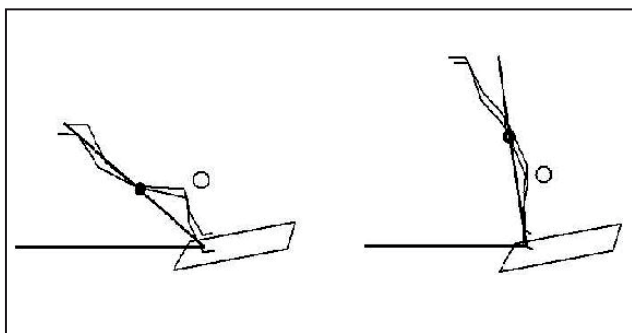
¹ Záporné hodnoty u horizontální rychlosti jsou způsobeny v důsledku kalibrace prostoru v softwaru SIMI MOTION.

Úhlové parametry (°)

Tabulka 4

Základní statistické charakteristiky úhlových parametrů (°) v jednotlivých fázích skoku

Úhel v jednotlivých fázích skoku		
	Kontakt – –nářadí	Odraz – – nářadí
Gymnastka 1	44,5	78,2
Gymnastka 2	38,2	81,2
Gymnastka 3	38,4	72,4
Gymnastka 4	38,6	83,6
Gymnastka 5	35,1	84,2
M±SD	38,96±3,05	79,92±4,31



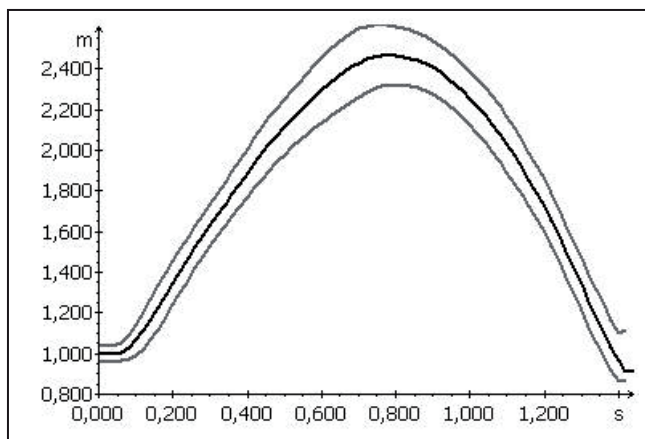
Obrázek 4
Stick figure diagram sledovaných úhlů ve fázi kontaktu a odrazu z přeskokového stolu

Prostorové parametry (m)

Tabulka 5

Základní statistické charakteristiky vzdálenosti těžiště těla ve 2. letové fázi a při doskoku

Vzdálenost těžiště těla ve 2. letové fázi a při doskoku (m)		
	Horizontální	Vertikální
Gymnastka 1	2,13	2,35
Gymnastka 2	2,02	2,66
Gymnastka 3	2,45	2,35
Gymnastka 4	2,19	2,44
Gymnastka 5	2,12	2,65
M±SD	2,18±0,14	2,49±0,14



Obrázek 5
Grafické znázornění
průměrné hodnoty
a směrodatné odchylky
trajektorie těžiště těla
v časovém průběhu
skoku u vrcholových
gymnastek při závodě
světového poháru

DISKUSE

Komparace výsledků s výsledky dřívějších studií

V této studii nám šlo o prokázání věcně významných rozdílů mezi námi zjištěnými daty a výsledky studií, které jsou v problematice kinematické analýzy přeskoků považovány za stěžejní a vznikly v době, kdy se skákalo přes tradiční přeskokové nářadí. K hodnocení věcné významnosti rozdílů průměrů jsme použili Cohenův index d . Jak uvádí Hendl (2009) je při posuzování velikosti účinku (effectsize) nutné si uvědomit, že posouzení, jaký účinek lze považovat za velký závisí na kontextu. Hranice navržené Cohenem (1988) a modifikované Hopkinsem (2002) jsou do jisté míry zdůvodněné, ale nemají absolutní platnost. Pro porovnání a určení věcné významnosti jsme vybrali studii Takei (1990), která je svým výzkumným designem nejvíce podobná našemu výzkumu. Za věcně významné považujeme hodnoty velkého, velmi vysokého a excelentního efektu (Hopkins, 2002).

U časových parametrů (tab. 6) byly věcně významné rozdíly v průměrech zjištěny ve všech fázích skoku. Velmi vysoký efekt byl zjištěn u doby trvání opory o přeskokový můstek ($ES = 2$), nicméně dosahoval podobných hodnot ($0,116 \pm 0,008$ s), jak uvádí u přemetových skoků Bradshaw et al. (2010) ($0,12 \pm 0$ s). Velmi vysoký efekt byl rovněž zaznamenán u doby trvání opory o přeskokové nářadí ($ES = 3,9$) a druhé letové fáze ($ES = 3,14$). Delší doba trvání druhé letové fáze umožňuje gymnastům provést za letu složitější akrobatické tvary, zvyšující obtížnost skoku a potenciál vyššího bodového hodnocení (Bradshaw et al., 2010). Velký efekt jsme zjistili u doby trvání první letové fáze ($ES = 1,7$). Gymnastky tedy dokázaly efektivně využít rozběhem získanou rychlost a provést dynamický odraz v krátkém časovém intervalu (Bradshaw & Sparrow, 2001) a s minimální ztrátou rychlosti (Takei, Dunn & Blucker, 2003).

Tabulka 6

Vyjádření věcné významnosti (ES) u časových parametrů v jednotlivých fázích skoku

Fáze	Studie	N	M±SD	ES
Opora – můstek	Takei (1990)	6	0,14±0,01	2,00
	Současná studie	5	0,116±0,008	
1. letová	Takei (1990)	6	0,23±0,04	1,70
	Současná studie	5	0,17±0,03	
Opora – nářadí	Takei (1990)	6	0,25±0,03	3,90
	Současná studie	5	0,156±0,020	
2. letová	Takei (1990)	6	0,64±0,07	3,14
	Současná studie	5	0,86±0,07	

U horizontální složky rychlosti (tab. 7) byly zjištěny věcně významné rozdíly ve fázi náskoku na odrazový můstek (ES = 1,3; velký efekt) a ve fázi kontaktu s odrazovým můstkem (ES = 1,47; velký efekt). Podle toho lze usuzovat, že v současném provedení skoku musí gymnastky vyvinout vyšší rozběhovou rychlost než dříve. Z dřívější studie (Naundorf et al., 2008) víme, že s nástupem nového přeskokového nářadí se u sportovních gymnastek u všech typů skoků zvýšila potřeba rychlosti v rozběhové fázi. Autoři uvádějí u přemetových skoku průměrnou rychlost $7,74 \pm 0,3 \text{ m.s}^{-1}$, což jsou o $0,41 \text{ m.s}^{-1}$ vyšší hodnoty, než jsme zjistili v naší studii. Vertikální složka rychlosti (tab. 8) ukázala věcně významné rozdíly ve fázi náskoku na odrazový můstek (ES = 1,7; velký efekt). Náskok na můstek byl prováděn ve vysoké horizontální rychlosti, ale s nižší vertikální rychlostí, což lze vysvětlit nižší trajektorií náskoku. Při příliš vysokém náskoku dochází k velké ztrátě rychlosti a nelze tedy provést dynamický odraz (Farana & Vaverka, 2011). Vysokou horizontální a vertikální rychlost ve fázi odrazu z můstku přisuzujeme konstrukci a vlastnostem moderních odrazových můstků, které umožňují maximalizovat obě složky rychlosti (Coventry, Sands & Smith, 2006). Velmi vysoký efekt u vertikální složky rychlosti (ES = 2,19) byl zjištěn ve fázi odrazu z přeskokového nářadí. Právě vertikální složka rychlosti je považována za rozhodující faktor pro dosažení potřebné výšky a doby trvání druhé letové fáze (Irwin & Kerwin, 2009).

Tabulka 7

Vyjádření věcné významnosti (ES) u horizontální rychlosti v jednotlivých fázích skoku

Fáze	Studie	N	M±SD	ES
Náskok	Takei (1990)	6	6,75±0,34	1,30
	Současná studie	5	7,34±0,55	
Kontakt – můstek	Takei (1990)	6	6,75±0,34	1,47
	Současná studie	5	6,21±0,39	
Odraz – můstek	Takei (1990)	6	4,61±0,36	0,80
	Současná studie	5	4,89±0,33	
Kontakt – nářadí	Takei (1990)	6	4,61±0,36	0,37
	Současná studie	5	4,51±0,14	
Odraz – nářadí	Takei (1990)	6	3,11±0,37	0,02
	Současná studie	5	3,10±0,51	

Tabulka 8

Vyjádření věcné významnosti (ES) u vertikální rychlosti v jednotlivých fázích skoku

Fáze	Studie	N	M±SD	ES
Náskok	Takei (1990)	6	1,33±0,16	1,70
	Současná studie	5	0,71±0,49	
Kontakt – můstek	Takei (1990)	6	-1,15±0,22	0,91
	Současná studie	5	-0,95±0,22	
Odraz – můstek	Takei (1990)	6	3,34±0,24	1,22
	Současná studie	5	3,60±0,18	
Kontakt – nářadí	Takei (1990)	6	1,26±0,44	1,70
	Současná studie	5	1,95±0,37	
Odraz – nářadí	Takei (1990)	6	1,46±0,49	2,19
	Současná studie	5	2,67±0,61	

Úhlové parametry (tab. 9) ukazovaly významné rozdíly (ES = 2,8; velmi vysoký efekt) u úhlu při odrazu z přeskokového nářadí mezi vertikální osou procházející těžištěm těla a horizontální osou tvořenou přeskokovým nářadím. Oproti dřívější studii (Takei, 1990) byl odraz dokončen před dosažením polohy stoje na rukou a úhel svíral $79,92 \pm 4,31^\circ$. V další dřívější studii (Li, 1998) byl úhel odrazu z přeskokového nářadí optimalizován na 80° . Autor dále uvádí, že pokud úhel při odrazu z nářadí překročí 90° , je ovlivněna vertikální vzdálenost těžiště těla od podložky ve druhé letové fázi i horizontální vzdálenost při doskoku.

Tabulka 9

Vyjádření věcné významnosti (ES) u úhlových parametrů v jednotlivých fázích skoku

Fáze	Studie	N	M±SD	ES
Kontakt – nářadí	Takei (1990)	6	41,3±5,8	0,52
	Současná studie	5	38,90±3,05	
Odraz – nářadí	Takei (1990)	6	99,7±9,0	2,80
	Současná studie	5	79,90±4,31	

U prostorových parametrů (tab. 10) byl zjištěn velmi vysoký efekt (ES = 2,62) u vertikální vzdálenosti těžiště těla od podložky, což vyjadřuje maximální výšku skoku. Dřívější studie (Nelson et al., 1985; Takei, 1990; Takei & Kim, 1990; Takei et al., 2003) ukazují, že trajektorie těžiště těla je po odrazu z můstku tvořena dvěma parabolami v první letové a v druhé letové fázi. Současné provedení přeskoku naznačuje, že první parabola od odrazu z můstku pod kontakt přeskokového nářadí chybí (obr. 5). Zkrátila se i doba trvání první letové fáze. Zdá se tedy, že od odrazu z můstku, přes okamžik kontaktu přeskokového stolu až do dosažení maximální výšky skoku těžiště těla stoupá. Tento fakt může mít za následek menší ztrátu rozběhem a odrazem získané energie, což se následně pozitivně promítá do dalších fází skoku.

Tabulka 10

Vyjádření věcné významnosti (ES) u prostorových parametrů v jednotlivých fázích skoku

Vzdálenost	Studie	N	M±SD	ES
Horizontální	Takei (1990)	6	1,99±0,31	0,80
	Současná studie	5	2,18±0,14	
Vertikální	Takei (1990)	6	2,20±0,07	2,62
	Současná studie	5	2,49±0,14	

Ačkoliv šetření přineslo některé nové poznatky o kinematice vyšetřovaného pohybového děje, je nutné upozornit na některá omezení této studie. Jedná se především o rozsah výzkumného souboru, který byl dán účastníky závodu světového poháru. Jedná se tedy o výběr na základě dostupnosti (Hendl, 2009). Pro hlubší pochopení této problematiky je proto nutné pracovat s rozsáhlejším souborem vrcholových gymnastů v podmínkách reálného závodu a rozšířit výzkum o přeskoky z dalších skupin skoků.

ZÁVĚRY

V této studii dokázaly vrcholové sportovní gymnastky efektivně využít odrazového můstku s minimální ztrátou horizontální složky rychlosti získané v rozběhové fázi. Odraz z můstku byl proveden dynamicky v krátkém čase s vysokou horizontální i vertikální rychlostí. Paže dopadaly na přeskokový stůl pod ostrým úhlem, odraz byl proveden dynamicky v krátkém čase a v optimálním úhlu (před dosažením polohy stoje na rukou). Vysoká vertikální rychlost při odrazu měla za následek velký rozsah druhé letové fáze vyjádřený delší dobou trvání druhé letové fáze a vyšší maximální výšku těžiště těla ve druhé letové fázi. Při tomto provedení tak mají závodnice dostatek času, aby byly schopny dokončit rotační pohyb a provést kontrolovaný doskok.

Současné provedení přeskoku přes přeskokový stůl se od tradičního nářadí liší kratší dobou trvání fáze opory o přeskokový stůl, vyšší vertikální rychlostí při odrazu z přeskokového stolu, nižším úhlem při odrazu z přeskokového nářadí, větší maximální vertikální vzdáleností těžiště těla ve druhé letové fázi a delší dobou trvání druhé letové fáze.

LITERATURA

- ADBEL-AZIZ, Y. I. & KARARA, H. M. (1971) Direct linear transformation for comparator coordinates in to object space coordinates in close range photogrammetry. In *Proceeding of the ASP Symposium in Closerange Photogrammetry*. Urbana, IL : American Society of Photogrammetry.
- BRADSHAW, E., HUME, P., CALTON, M. & AISBETT, B. (2010) Reliability and variability of day-to-day vault training measures in artistic gymnastics. *Sport Biomechanics*, 9, 2, p. 79–97.
- BRADSHAW, E. & SPARROW, W. A. (2001) The approach, vaulting performance, and judge's score in women's artistic gymnastics. In *International Society of Biomechanics in sport 2001: Scientific proceeding*. San Francisco : Univerzity of San Francisco.
- COHEN, J. (1988) *Statistical power analysis for the behavioral science* (2nd ed.). New Jersey : Lawrence Erlbaum.
- COVNETRY, E., SANDS, W. A. & SMITH, S. L. (2006) Hitting the vault board: implications for vaulting take-off – a preliminary investigation. *Sports Biomechanics*, 5, 1, p. 63–76.
- ČUK, I. & KARÁCSONYI, I. (2004) *Vault: Methods, Ideas, Curiosities, History*. Ljubljana : ŠTD Sangvinčki.

- DOVALIL, J. et al. (2005) *Výkon a trénink ve sportu* (2. vyd.). Praha : Olympia.
- FARANA, R. & VAVERKA, F. (2010) Kinematická analýza vybraného přeskoku „Cukahara“ ve sportovní gymnastice – případová studie. *Studia Sportiva*, 4, p. 33–42.
- FARANA, R. & VAVERKA, F. (2011) Biomechanická analýza přeskoků ve sportovní gymnastice z pohledu kinematiky – přehledová studie. *Česká kinantropologie*, 15, 1, s. 35–47.
- FEDERATION INTERNATIONALE DE GYMNASIQUE (2009) *Code of Points – Women's artistic gymnastics*. Lucerne, Switzerland : Rueber.
- FEDERATION INTERNATIONALE DE GYMNASIQUE (2011) *Gymnast Profile*. Retrived February, 8, 2011 from the World Wide Web: <http://www.fig-gymnastics.com/vsite/vnavsite/page/directory/0,10853,5187-188452-205674-nav-list,00.html>.
- HENDL, J. (2009) *Přehled statistických metod: Analýza a metaanalýza dat* (3. vyd.). Praha : Portál.
- HOPKINS, W. G. (2002) A scale of magnitudes for effect statistics. In *A New View of Statistics*. Retrived April, 4, 2011 from: www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html.
- IRWIN, G. & KERWIN, D. (2009) The influence of the vaulting table on the handspring front somersault. *Sports Biomechanics*, 8, 2, p. 114–128.
- JANURA, M. & ZAHÁLKA, F. (2004) Kinematická analýza pohybu člověka. *Kinematická analýza pohybu člověka*. Olomouc : UP.
- KREMnický, J. (2010) Zmeny úrovne gymnastických zručností vplyvom špecializovaného programu v etape gymnastickej predprípravy. Ústí nad Labem : PedF UJEP.
- KRUG, J., KNOLL, K., KÖTHE, T. & ZOCHER, D. H. (1998) Running approach velocity and energy transformation in difficult vaults in gymnastics. In *XVI International Symposium of Biomechanics in Sports*. Konstanz, Germany.
- LI, S. (1998) Main technical analyse of the motion trajectory influencing the horse-vaulting movement. In *XVI International Symposium of Biomechanics in Sports*. Konstanz, Germany.
- MARTENS, R. (2004) *Successful coaching* (3rd ed.). Champaign, IL : Human Kinetics.
- MCGINNIS, P. M. (2005) *Biomechanics of sport and exercise* (2nd ed.). Champaign, IL : Human Kinetics.
- NELSON, R. C., GROSS, T. S. & STREET, G. M. (1985) Vaults performed by female Olympic gymnasts: A biomechanical profile. *International Journal of Sport Biomechanics*, 1, p. 111–121.
- PENITENTE, G., MERNI, F. & FANTOZZI, S. (2009) On-board and pre-flight mechanical model of Yurchenko one twist on vault: implications for performance. In *XXVII International Symposium of Biomechanics in Sports*. Limerick : Ireland.
- PRASSAS, S., KWON, Y. H. & SANDS, W. A. (2006) Biomechanical reasearch in artistic gymnastics: A reiew. *Sports Biomechanics*, 5, 2, p. 261–291.
- RAND, T. (2003) New vaulting table. *Technique*, 23, 1, p. 9–10.
- SANDS, W. A., CAINE, D. J. & BORMS, J. (2003) *Scientific aspects of women's gymnastics*. S. Karger Publisher.
- TAKEI, Y. (1990) Technique used by elite women gymnasts performing a handspring vault at the 1987 Pan American Games. *International Journal of Sport Biomechanics*, 6, p. 29–55.
- TAKEI, Y. & KIM, J. (1990) Techniques used in performing the handspring and salto forward tucked vault at the 1988 Olympic Games. *International Journal of Applied Biomechanics*, 6, p. 111–138.
- TAKEI, Y., DUNN, H. & BLUCKER, E. (2003) Techniques used in high-scoring and low-scoring 'Roche' vaults performed by elite male gymnasts. *Sports Biomechanics*, 2, p. 141–162.

Mgr. Roman Farana

KTV PdF OU, Dvořákova 7, 701 30 Ostrava 1
e-mail: roman.farana@osu.cz

ANALÝZA INTENZITY ZATÍŽENÍ HRÁČŮ V BASKETBALOVÉM UTKÁNÍ – PŘÍPADOVÁ STUDIE*

ANALYSIS OF THE LOAD INTENSITY OF PLAYERS IN A BASKETBALL MATCH – A CASE STUDY

ROMAN VALA¹, MARTINA LITSCHMANNOVÁ²

¹ Katedra tělesné výchovy/Centrum diagnostiky lidského pohybu, Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě,

² Katedra aplikované matematiky, VŠB-Technická univerzita Ostrava

SOUHRN

Studie se zabývá analýzou intenzity zatížení v mistrovském utkání nejvyšší soutěže basketbalu kategorie kadetů. Vztah mezi zatížením hráče v utkání a zatížením v tréninku patří mezi klíčové problémy tréninku ve sportovních hrách, tedy i basketbalu. Tréninkový proces v basketbalu musí vyplývat z typických požadavků na zatížení hráče v mistrovském basketbalovém utkání. Srdeční frekvence (dále jen SF) v průběhu utkání byla monitorována pomocí sporttesteru Polar S 610i. Průměrná vypočtená hodnota SF nejvytěžovanějších hráčů v utkání byla $176,1 \pm 5,8$ tepů za minutu, což odpovídalo 90,6 % maximální srdeční frekvence (dále jen $SF_{\max}$). Získané výsledky zatížení hráčů v mistrovském utkání by mohly být podkladem pro následující tvorbu tréninkového plánu a výběr vhodných metodicko-organizačních forem v tréninku stejné věkové i výkonnostní kategorie.

Klíčová slova: basketbal, srdeční frekvence, zatížení, sporttester.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the intensity of the exercise load in the Championship match top competition basketball category cadets. The relation between the physical load during the match and physical load during the training belongs to the key training problems of sport games including basketball. The training process in the top basketball must follow the requirements of the typical load of players in championship game. The heart rate of players during the match was monitored using the sport-testers Polar S 610i. The average value of most important player's heart rate (HR) in the championship game was $176,1 \pm 5,8$ beats per minute, which corresponds to 90,6% $HR_{\max}$. The results of players' load in the champion match should be the basis for the subsequent creation of a training plan for each age category and selection of appropriate game exercises in the training.

Keywords: basketball, heart rate, exercise load, sporttester.

* Studie vznikla za podpory grantu Ostravské univerzity v Ostravě č. 6119- SGS4/PdF/2011.

ÚVOD

Mezi klíčové problémy tréninku ve sportovních hrách (basketbalu) je oprávněně považován vztah mezi zatížením hráčů v průběhu utkání a zatížením v tréninku. Výzkum zabývající se zatížením hráčů týmových sportovních her je v dnešní době již poměrně bohatý, o čemž svědčí publikace zaměřené na fotbal (Krustrup et al., 2006), na ragby (Coutts et al., 2003), házenou (Loftin et al., 1996), lední hokej (Durocher et al., 2009), volejbal (Buchtel, 2008; Lehnert et al., 2008) a také na basketbal (Balčiūnas et al., 2006; Abdelkrim et al., 2007; Hoffman et al., 1996; Matthew & Delextrat, 2009; McInnes et al., 1995; Vala, 2011).

Z uvedených odborných publikací vyplývá, že tréninkový proces v basketbalu (respektive sportovních hrách) musí vycházet z typických požadavků zatížení hráče v mistrovském basketbalovém utkání. Monitorování SF nám umožňuje zaznamenat a nashromáždit údaje o zatížení jednotlivých hráčů v průběhu utkání (mistrovského či přátelského). Následná analýza zatížení je velmi důležitá pro další tvorbu tréninkového plánu, kontrolu i řízení vlastního tréninku a výběr vhodných metodicko-organizačních forem (MOF) v tréninku. Z uvedených publikací také vyplývá, že zejména ve vrcholném basketbalu na mezinárodní úrovni mohou hráči v průběhu utkání dosáhnout intenzity zatížení až na hranici 95 % SF_{max} (Rodriguez-Alonso et al., 2003). Podle některých autorů (např. Dovalil et al., 2009) lze zatížení rozdělit na vnější, které se vztahuje k pohybové činnosti, a zatížení vnitřní, které lze chápat jako odezvu organismu na tuto činnost. Tento příspěvek je zaměřen právě na vnitřní zatížení, které lze vyjádřit řadou charakteristik. Úroveň SF je jedním z lehce dostupných fyziologických ukazatelů, ale zároveň také spolehlivou veličinou k posouzení intenzity vnitřního zatížení (Neumann et al., 2005; Lehnert et al., 2008).

Cíl a hypotéza

Cílem této případové studie bylo monitorovat a analyzovat průběh intenzity zatížení nejvytěžovanějších hráčů extraligového družstva kadetů (U-16) v průběhu mistrovského utkání a ověřit hypotézu, že v průběhu utkání dochází ke statisticky významnému poklesu intenzity zatížení hráčů, jak uvádějí ve svých odborných publikacích např. Abdelkrim et al. (2007); Rodriguez-Alonso et al. (2003) nebo Matthew & Delextrat (2009).

METODIKA

Výzkumný soubor

Výzkumným souborem, u kterého bylo prováděno monitorování SF, byla základní sestava hráčů (nejvytěžovanější hráči) basketbalového družstva kadetů (U-16) TJ Gymnázium Hladnov, jež bylo účastníkem soutěže extraligy kadetů (U-16) v sezóně 2007/2008. Jednalo se o domácí utkání, které skončilo vítězstvím domácího celku (výsledek 65 : 41). V našem případě se jednalo o 2 rozehrávače, 2 křídla a jednoho pivota. Průměrný věk základní sestavy byl $15,5 \pm 0,5$ let, tělesná výška $185,4 \pm 6,7$ cm a průměrná tělesná hmotnost souboru byla $77,0 \pm 9,7$ kg. Průměrná hodnota maximálního aerobního výkonu ($VO_2 max$) hráčů základní sestavy byl $57,2 \pm 1,9$ ml.kg⁻¹.min⁻¹.

Srdeční frekvence

Maximální srdeční frekvence hráčů byla určena na začátku sezóny v rámci zátěžových testů v laboratorních podmínkách, kde byla udržována teplota v rozmezí 20–23 °C. K určení maximálního aerobního výkonu ($VO_2 max$) byl použit běhací trenažér Lode

Valiant (Groningen, Holandsko) s protokolem testu Harbor (Wassermann et al., 2005), který byl upraven tak, aby celkový čas pro každý test byl 8–12 minut (Cipryan & Gajda, 2010). Vydechovaný vzduch byl nepřetržitě monitorován a analyzován systémem ZAN 600 Ergo (Oberthulba, Německo). Srdeční frekvence v průběhu testu byla trvale monitorována pomocí sporttestru Polar (Polar Electro, Oy, Finland). K monitorování SF hráčů v průběhu mistrovského utkání byly použity sporttestery Polar S 610i, přičemž byl ukládán průměr tepů za 5 sekund. Pro co pro nejpřesnější vyhodnocení odehraného času jednotlivými hráči byly stopky na monitorech srdeční frekvence sjednoceny s počátečním časem utkání na světelné tabuli a se záznamem z videokamery Canon Legria HF M306. Pro základní zpracování získaných dat z měření byl použit program Polar Precision Performance™ SW (ukázka výstupu z tohoto programu je prezentována na obrázku 1).

Zpracování dat

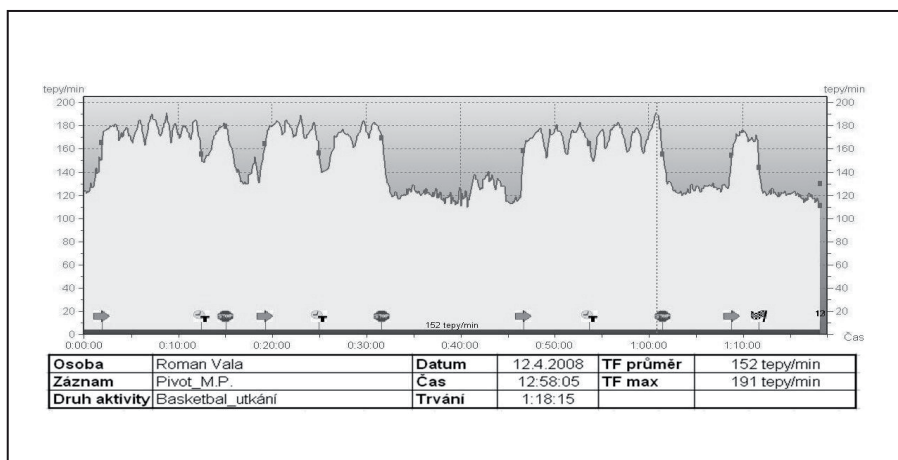
Primární data představují opakovaná měření SF v 5sekundových úsecích, kdy se hráči aktivně zapojili do hry a zároveň běžela časomíra (tzv. „live time“). Analyzované SF jednotlivých hráčů v příslušných čtvrtinách hry odpovídají průměrným pozorovaným hodnotám SF zmiňovaných úseků hry. Hodnocení byli pouze hráči, kteří odehráli minimálně 25 minut, aby mohly být naše výsledky porovnány s výsledky předchozích výzkumů (Abdelkrim et al., 2007; McInnes et al., 1995). K ověření hypotézy, že v průběhu utkání dochází k poklesu intenzity zatížení hráčů, byl použit neparametrický Friedmanův test včetně příslušné Post-Hoc analýzy. Ke statistickému zpracování dat byl použit statistický program IBM SPSS Statistics 19.0.

Studie byla schválena etickou komisí Ostravské univerzity v Ostravě.

VÝSLEDKY

Ukázka průběhu SF druhého nejvytíženějšího hráče základní pětky je znázorněna na obrázku 1. Z obrázku lze pro ilustraci vyčíst hodnoty SF hráče na postu pivota v čase, stejně jako průměrnou SF kompletního záznamu z utkání, tj. 152 tepů za minutu. Zde je však nutné podotknout, že program spočítal průměrnou hodnotu z kompletního záznamu, přičemž celková délka záznamu stažená ze sporttesteru byla 78 minut.

Jelikož je hrací doba čtyřikrát 10 minut, povinné přestávky v utkání tvoří 19 minut, zbývalo tedy 19 minut na přerušení hry rozhodčími (komunikace rozhodčích se stolkem časoměřičů – zaznamenávání faulů, střelba trestných hodů, vzhazování ze zámezí, střídání a odechové časy obou družstev). Tyto úseky hry byly detailně identifikovány na základě rozboru videozáznamu, který mimo jiné prokázal, že sledovaný tým hrál 95 % času osobní obranu na vlastní polovině hřiště. Po odečtení uvedených úseků (kdy neběžela časomíra) a také 7 minut v poslední čtvrtině, kdy již hráč nenastoupil do utkání, byla vypočtena průměrná hodnota SF pivota v utkání za $175,9 \pm 5,6$ tepů za minutu, což odpovídalo 88,8 % SF_{max} určené při zátěžovém testu. Jelikož se do třetí čtvrtiny jednalo o poměrně vyrovnané utkání, které nakonec skončilo vítězstvím domácího týmu (65 : 41), námi sledovaný pivot střídal až v poslední části hry za rozhodnutého stavu. Celkově odehrál 33 minut, mimo 18 vstřelených bodů doskočil také 12 míčů, v obraně získal 3 míče a utkání dokončil s kladnou validitou 23 bodů vypočtenou dle koeficientu užitečnosti (ratingu) hráče v utkání využívaného Českou basketbalovou federací (2011). Výstupy dalších hráčů byly analyzovány obdobně.



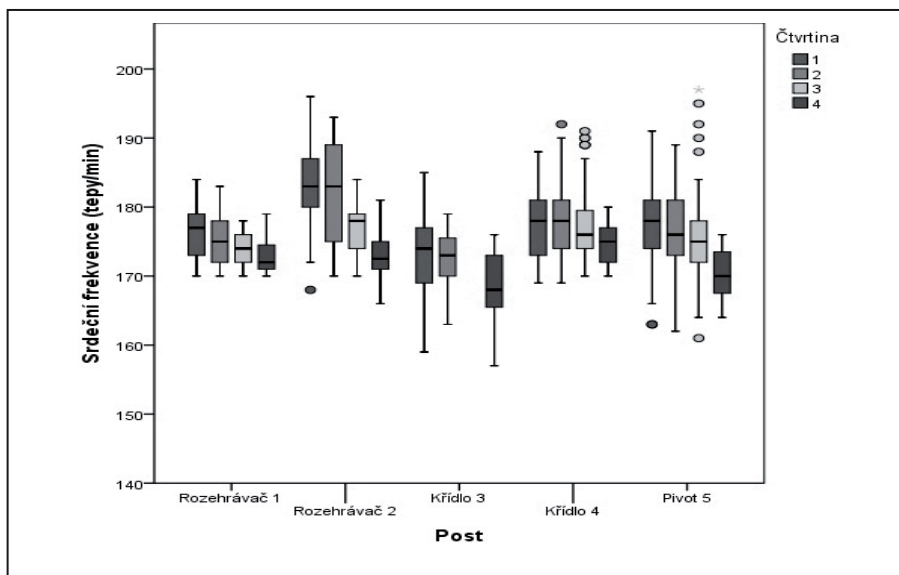
Obrázek 1

Srdeční frekvence pivota v průběhu mistrovského utkání

Pro základní pětku, kde každý hráč odehrál v utkání v průměru 33,5 minuty, byla vypočtena průměrná hodnota SF $176,1 \pm 5,8$ tepů za minutu. Tato hodnota odpovídala $90,6 \pm 2,9$ % SF_{max} určené při zátěžovém testu. Vypočtená průměrná hodnota SF všech hráčů v jednotlivých čtvrtinách utkání měla sestupnou tendenci, jak je patrné z obrázku 2. V první čtvrtině byl průměr SF týmu $177,8 \pm 6,3$ tepů za minutu, zatímco v poslední čtvrtině dosáhla průměrná hodnota SF hráčů hodnoty $172,2 \pm 3,8$ tepů za minutu. Pomocí Friedmanova testu byl na 5% hladině významnosti indikován statisticky významný rozdíl v úrovni srdeční frekvence v jednotlivých čtvrtinách (p -hodnota = 0,011). Na základě Post-Hoc analýzy můžeme konstatovat, že statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 5 % byl pozorován mezi SF hráčů v průběhu poslední a první čtvrtiny (porozovávaná hodnota testové statistiky: 14, kritická hodnota testové statistiky: 10,5). Poměrně velký rozdíl SF byly pozorovány také mezi poslední a druhou čtvrtinou (porozovávaná hodnota testové statistiky: 10, kritická hodnota testové statistiky: 10,5), nicméně tento rozdíl nebyl identifikován jako statisticky významný (na hladině významnosti 5 %).

DISKUSE

Vypočtená procenta SF_{max} sledovaných hráčů jsou srovnatelná s výzkumem prováděným u tuniských hráčů kolektivem autorů Abdelkrim et al. (2007), kteří ve své odborné publikaci uvádějí průměrnou hodnotu SF v utkání 19letých basketbalistů 171 ± 4 tepy za minutu, což odpovídalo 91 procentům SF_{max} . Podobné výsledky u rozehrávače publikoval také Vala (2011), konkrétně 92,7 % SF_{max} , nicméně v uvedené publikaci nebyl prokázán pokles hodnot SF v průběhu utkání. Výsledné hodnoty SF ovlivňují především různé hráčské posty a s tím související odlišné role hráčů v týmu. Kolektiv výzkumníků kolem Rodriguez-Alonsa (2003) došel k závěrům, že intenzita zatížení hráček v ženském basketbale stoupá v závislosti na úrovni hrané soutěže a liší se také v závislosti na hráčské pozici, přičemž je největší u rozehrávaček. Podle jejich závěrů průměrná hodnota SF rozehrávaček při mezinárodních utkáních dosahuje hodnot $94,6$ % SF_{max} a $90,8$ % SF_{max} při utkáních hraných na národní úrovni.



Obrázek 2

Graf vývoje srdeční frekvence hráčů v průběhu utkání

Neméně důležitým faktorem ovlivňujícím výsledné hodnoty SF jsou také získané zkušenosti hráčů v průběhu hráčské kariéry a následné změny struktury herního výkonu. Herní výkon žákovských kategorií je charakteristický snahou o co nejčastější kontakt s míčem a všichni hráči jsou tak v neustálém pohybu. S přibývajícím zkušenostmi se naopak mění pohyb hráčů (spacing) po hřišti a objevuje se více kolektivní pojetí hry (Hůlka & Tomajko, 2006).

Signifikanční rozdíl v úrovni SF v průběhu poslední části utkání oproti první čtvrtině je rovněž v souladu s výsledky dalších odborných publikací zaměřených na problematiku zatížení hráčů (hráček) v průběhu basketbalového utkání (Matthew & Delextrat, 2009). Hodnoty SF mohl ovlivnit také fakt, že všichni sledovaní hráči střídali pouze výjimečně a celkově odehráli v průměru 33,5 minuty. Nejznatelnější pokles úrovně SF je patrný zejména u rozehrávače 2, který celkově odehrál 38 minut a také hráče na postu pivota, jehož výsledky jsou součástí publikace. Tento pokles SF lze vysvětlit narůstající únavou, častějším přerušováním hry ve čtvrté čtvrtině, oddechovými časy a větším počtem trestných hodů. Nižší úroveň zdatnosti považujeme za méně pravděpodobný důvod poklesu úrovně SF zejména u rozehrávače 2, který pravidelně v průběhu sezóny odehrál téměř 40 minut. Jednalo se totiž o „nejlepšího“ hráče družstva a současně také druhého nejlepšího střelce celé nejvyšší basketbalové soutěže extraligy kadetů U-16 s průměrem 27,2 bodů. Při měření maximálního aerobního výkonu v rámci zátěžového vyšetření navíc dosahuje pravidelně nadprůměrných výsledků v rámci týmu ($59,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$). Pro bližší specifikaci zatížení hráčů v utkání by bylo vhodné rozšířit výzkum na monitorování SF u většího souboru hráčů a také sledovat zatížení ve více utkáních (vítězných, prohraných i vyrovnaných), při dodržení stejných podmínek tj. především odehrání minimálně 25 minut. Jelikož je basketbal

velmi kontaktní sport, pro další monitorování SF hráčů by bylo vhodnější používat systém Polar TEAM 2, kdy sledování hráči již nemají „hodinky“ sloužící k ukládání získaných dat, ale data jsou přenášena a ukládána on-line do počítače. Otázkou také zůstává, zda by pro stanovení hodnot SF_{max} hráčů nebylo vhodnější používat spíše terénní testy, které více „simulují“ typické zatížení hráčů sportovních her, pro které je většinou charakteristické intermitentní zatížení. Další výhodou intermitentních testů (např. „Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1“) je také fakt, že je lze provádět přímo v tělocvičnách (basketbalových halách), tj. v podmínkách téměř identických s podmínkami při utkání (Bangsbo et al., 2008; Castagna et al., 2008).

ZÁVĚR

Analýza herního zatížení hráčů v průběhu utkání by měla trenérům poukázat na základní parametry, ze kterých by měl poté vycházet jejich trénink. Sem patří také používání sporttesterů v tréninkovém procesu. Cílem práce bylo monitorování SF nejvytěženějších hráčů extraligového týmu kadetů v průběhu mistrovského utkání. Průměrná hodnota SF sledovaných hráčů v utkání byla $176,1 \pm 5,8$ tepů za minutu. Tato hodnota odpovídala $90,6 \pm 2,9$ % maximální SF určené při zátěžovém testu. Jak již bylo zmíněno v diskusi, je však potřeba vzít v úvahu možné rozdíly mezi hodnotami maximální SF jednotlivců ve skupině, a především různé hráčské posty a s tím související odlišné role hráčů v týmu. V poslední čtvrtině utkání došlo k signifikantnímu poklesu v úrovni srdeční frekvence hráčů oproti první čtvrtině (na 5% hladině významnosti), čímž byla potvrzena naše hypotéza. V současném tréninkovém procesu vyspělých družstev sportovních her jsou preferována tréninková cvičení komplexního charakteru vyžadující zapojení a úzkou spolupráci více hráčů. Námi získané výsledky (údaje) o zatížení hráčů v utkání by měly být podkladem pro následující kontrolu, řízení vlastního tréninku a především výběr vhodných metodicko-organizačních forem (např. herních cvičení) v tréninku jednotlivých družstev dané věkové kategorie. Do tréninkového procesu doporučujeme využívat především herní cvičení typické specifickým herním zatížením maximální až submaximální intenzity.

LITERATURA

- ABDELKRIM, N. B., FAZAA, S. E. & ATI, J. E. (2007) Time-motion analysis and physiological data of elite under 19-year old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, vol. 41, p. 69–75.
- BANGSBO, J., IAIA, F. M. & KRUSTRUP, P. (2008) The yo-yo intermittent recovery test: A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine*, vol. 38, p. 37–51.
- BALČIUNAS, M., STONKUS, S., ABRANTES, C. & SAMPALIO, J. (2006) Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. *Journal of Sports Science nad Medicine*, vol. 5, p. 163–170.
- BUCHTEL, J. (2008) Diagnostika herního zatížení v utkání volejbalu. *Studia Kineanthropologica*, vol. 9, no. 2, p. 238–345.
- CASTAGNA, C., IMPELLIZZERI, F. M., RAMPININI, E., D'OTTAVIO, S. & MANZI, V. (2008) The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, vol. 11, p. 202–208.
- CIPRYAN, L. & GAJDA, V. (2010) The Influence of Aerobic Power on Repeated Anaerobic Exercise in Junior Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, vol. 28, p. 63–71.
- COUTTS, A., REABURN, P. & ABT, G. (2003) Heart rate, blood lactate concentration and estimated energy expenditure in a semi-professional rugby league team during a match: A case study. *Journal of Sports Sciences*, vol. 21, p. 97–103.

- DOVALIL, J., CHOUTKA, M., SVOBODA, B., HOŠEK, V., PERIČ, T., POTMĚŠIL, J., VRÁNOVÁ, J. & BUNC, V. (2009) *Výkon a trénink ve sportu* (3 vyd.). Praha : Olympia.
- DUROCHER, J. J., GUISFREDI, A. J., LEETUN, D. T. & CARTER, J. R. (2010) Comparison of on-ice and off-ice graded exercise testing in collegiate hockey players. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism*, vol. 35, p. 35–39.
- HOFFMAN, J. R., TENENBAUM, G., MARESH, C. M. & KRAEMER, W. J. (1996) Relationship between athletic performance tests and playing time in elite college basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 10, p. 67–71.
- HŮLKA, K. & TOMAJKO, D. (2006) Analýza zatížení hráčů v basketbalu. In *Sborník příspěvků s tematikou her v programech tělovýchovných procesů „Hry 2006“* (p. 223–228). Plzeň : PedF ZU.
- KRUSTRUP, P., MOHR, M. & STEENBERG, A. (2006) Muscle and blood metabolites during a soccer game: Implications for sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 38, p. 1165–1174.
- LEHNERT, M., STEJSKAL, P., HÁP, P. & VAVÁK, M. (2008) Load intensity in volleyball game like drills. *Acta Palackiana Olomoucensis Gymnica*, vol. 38, no. 1, p. 5–58.
- LOFTIN, M., ANDERSON, P., LYTON, L., PITTMAN, P. & WARREN, B. (1996) Heart rate response during handball singles match-play and selected physical fitness components of experienced male handball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 36, p. 9–99.
- McINNES, S. E., CARLSON, J. S., JONES, C. J. & McKENNA, M. J. (1995) The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, vol. 13, p. 387–397.
- MATTHEW, D. & DELESTRAT, A. (2009) Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, vol. 27, no. 8, p. 81–821.
- NEUMANN, G., PFÜTZNER, A. & HOTTENROTT, K. (2005) *Trénink pod kontrolou*. Praha : Grada Publishing.
- RODRIGUEZ-ALONSO, M., FERNANDEZ-GARCIA, B., PEREZ-LANDALUCE, J. & TERRADOS, N. (2003) Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 43, p. 432–436.
- SÜSS, V. (2006) *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha : Karolinum
- VALA, R. (2011) Analýza intenzity zatížení rozehrávače v basketbalovém utkání. In BROŽÁNI, J. (Eds. *Šport rekreácia 2011: zborník vedeckých prác* (p. 4–44). Nitra : UKF PF KTVŠ.
- WASSERMANN, K., HANSEN, J. E., SUE, D. Y., STRINGER, W. W. & WHIPP, B. J. (2005) *Principles of exercise testing and interpretation* (4th ed.). Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins.

Internetové zdroje

- Česká basketbalová federace. *Zkratky statistických kategorií*. Poslední úpravy 12. 8. 2011 [cit. 26. 10. 2011]. Dostupné na [www: < http://www.cbf.cz/souteze/vysvetlivky.html >](http://www.cbf.cz/souteze/vysvetlivky.html).

Mgr. Roman Vala, Ph.D.
PedF OU, Varenská 40a, 702 00 Ostrava
e-mail: roman.vala@osu.cz

ČINNOST LIBERECKÉ SEKCE NĚMECKÉHO ALPSKÉHO KLUBU DO ROKU 1938

HISTORY OF LIBEREC SECTION OF GERMAN ALPENVEREIN UNTIL 1938

PAVLÍNA CHALOUPSKÁ¹, OTO LOUKA²

¹ Katedra rekreologie a cestovního ruchu, Fakulta informatiky a managementu,
Univerzita Hradec Králové

² Katedra tělesné výchovy, Pedagogická fakulta, Univerzita Jana Evangelisty
Purkyně v Ústí nad Labem

SOUHRN

Cílem příspěvku je, na základě studia primárních pramenů a rešerše dostupné dobové i současné literatury, podat ucelený přehled o historii německého horolezectví na Liberecku. Vzhledem k tomu, že hlavní horolezeckou organizací v této oblasti byl Deutscher Alpenverein Reichenber (DAV Liberec), je i tato organizace ústředním tématem příspěvku. Časové období je přesně dáno existencí tohoto spolku tedy od roku 1893 do roku 1938. V první části se zabýváme historií DAV Reichenberg od jeho založení až do počátku druhé světové války, kdy se tento spolek začlenil do Říšské organizace, jsou zde i informace týkající se nárůstu počtu členstva. V dalších částech se věnujeme především činnosti spolku. V prvé řadě byly velice významné sportovní výkony některých členů, ať už v českých lezeckých oblastech nebo v zahraničí (převážně v Alpách). Další ne tak výkonnostně zaměřením členové se věnovali pravidelným výletům. Pro zviditelnění spolku mezi občany Liberce a také pro získání finančních příspěvků organizovali členové pravidelné přednášky a jednou do roka zimní slavnost. Nejvýznamnější aktivitou byla ale pro většinu aktivních členů výstavba vlastní chaty v Alpách. První chatu v Dolomitech vystavěl DAV Liberec ještě před 1. světovou válkou, ale vzhledem k poválečnému uspořádání o ni přišel, a proto byla ve 20. letech postavena druhá chata v oblasti Defregger Alpen. Činnost DAV Liberec je modelovým příkladem činnosti alpských spolků, jak dokládá další výzkum věnující se ostatním sekcím na území Česka.

Klíčová slova: historie, horolezectví, Deutscher Alpenverein, výstavba chat, horolezecký spolek.

ABSTRACT

Aim of this paper is to give a coherent overview of the history of German climbing in the Liberec region, which is based on the primary sources and on the research of the contemporary literature. Since the main climbing organizations in this area was the Deutscher Alpenverein Reichenber (DAV Liberec), is the history of this organization a central theme of this paper. The time period is exactly determined by the existence of this organization: since 1893 until 1938. The first part deals with the history of the

DAV Reichenberg from its foundation until the beginning of the First World War, when this organization was incorporated into the German organization. There are also information regarding the increase of the membership. Next part of the paper describes first of all the activities of the members of DAV Reichenberg. Very significant were sporting achievements of some members, whether in the Czech climbing areas or abroad (mainly in the Alps). Other not so performance focused members organized tourist trips around Liberec. To enhance the visibility of the organization among citizens and for obtaining financial contributions, the members organized periodic lectures and once a year the winter celebration. The most important activity was for all members the construction of their own hut in the Alps. The first hut was built in the Dolomites before World War I. Due to post-war arrangement lost the DAV Reichenberg this shelter and therefore was built in the 20th the second hut in Defregger Alpen. The activity of DAV Liberec is a model example of an alpine club, as evidenced by further research concentrating on other sections in the Czech Republic.

Keywords: history, climbing, Deutscher Alpenverein, construction of hut, climbing club.

ÚVOD

Myšlenka založit v Liberci Německý Alpský spolek vznikla z několika navzájem souvisejících příčin. Prvotním impulsem byly politické změny v druhé polovině 19. století, především pád Bachova absolutismu, jež měly vliv na rozvoj spolkového života v celé habsburské monarchii. Druhou významnou příčinou byl prudký rozvoj průmyslu na Liberecku, jenž sebou přinášel nárůst obyvatelstva a vytvoření lépe situované vrstvy průmyslníků, obchodníků a státních zaměstnanců, jimž značné finanční prostředky umožnily pěstovat turistiku a horolezectví nejenom v českých horách, ale i za hranicemi, především v Alpách. Neméně významnou příčinou vzniku Alpského spolku v Liberci je již od roku 1870 existující Pražská sekce Německého Alpského klubu (Deutscher Alpenverein), která v době vzniku Liberecké sekce (1893) čítala 440 členů a vlastnila 6 chat v Alpách.[9] Deutscher und Österreichischer Alpenverein (Německý a Rakouský Alpský spolek, dále DuÖAV), vznikl v roce 1874 spojením spolků Deutscher Alpenverein a Österreichischer Alpenverein. Cílem spolku bylo dle jeho stanov a paragrafu 1: „Rozšiřovat znalosti o Alpách, podporovat lásku k nim a usnadnit cestování v Alpách.“ O oblibě tohoto spolku svědčí fakt, že v roce 1914 měl 102 092 členů ve 407 sekcích (na území Německa a Rakousko-Uherska), z toho bylo 14 v Čechách.[2]

Kromě Liberecké sekce DuÖAV vznikala na Liberecku i jiná sdružení, která měla na rozvoj horolezectví v Jizerských i Lužických horách nemalý vliv. Byl to spolek turistů a lezců Wirbelsteiner, kteří se pojmenovali po skále Vrblicky na Ještědu, dále pak spolek Empor a také sdružení Naturfreunde.[1] Později vzniká i Jablonecká sekce DuÖAV (založena 1907) a pokud vezmeme v úvahu i sekci Varnsdorfskou (založena 1887)[7], tak můžeme tvrdit, že oblast Jizerských hor tvořila na přelomu 19. a 20. století nejvýznamnější centrum německého horolezectví v Čechách.

Činnost těchto spolků byla velice rozmanitá. Od významných horolezeckých výstupů, podnikaných nejenom v Alpách, ale i v českých horách a skalních oblastech až k charitativní činnosti. Lze tvrdit, že Liberecká sekce je modelovým příkladem činnosti Německých Alpských spolků v Čechách, což se pokusíme ukázat v následující kapitole.

HISTORIE LIBERECKÉ SEKCE DUŮAV

Liberecká sekce DuŮAV byla založena jako dvoustá sekce tohoto spolku a jako osmá v Čechách. Zásahu na tom měl především Karl Hecke, který se počítá k pionýrům alpinismu¹. Zakladatelé² se sešli na přípravné schůzi 3. ledna 1893 v libereckém Viertler Rathause a rozhodli se vytvořit Alpský spolek. Tuto myšlenku uvítali členové již existujících sousedních sekcí a pomoc přislíbil například Johann Stüdl³ nebo Ludvig Purtscheller ze Salzburgu. Sekce byla povolena výnosem z 18. 3. 1893, č. 27269 státního místodržitelství.[10]

Na ustavující schůzi dne 6. dubna 1893 v Centralhotelu byl prvním předsedou zvolen Josef A. Kahl. Zakládajících členů bylo v té době 60, členský příspěvek činil 6 zlatých.

V dalších letech rostl počet členů sekce rovnoměrně a v roce 1903, v době desetiletého výročí založení, byl počet členů 173.[10] Spolek byl aktivní nejen v oblasti výkonnostní ale i v oblasti společenské. Členové uskutečnili významné výstupy v Alpách (více v další kapitole) a prvovýstupy zdolali různé skály v Jizerských horách. Někteří při těchto náročných výstupech podnikaných s jednoduchým vybavením zahynuli⁴. Pro členy s nižší výkonností a nováčky byly organizovány několikrát ročně výlety do okolních hor a lezeckých oblastí. Sekce se chtěla prezentovat i navenek a oslovit nejširší veřejnost, proto pořádala jednou ročně, většinou v únoru, zimní slavnost a několikrát ročně přednášky zvaných hostů s diapositivy. Tyto aktivity přinášely sekci nemalé finanční prostředky. Už v roce 1894 byla založena knihovna[10], z níž mohli čerpat všichni členové spolku při svých výletech do Alp i jiných oblastí.

Jednou ročně se konala členská schůze s volbou výboru a předsedy sekce, dále zde byly předneseny zprávy týkající se pravidelných činností sekce a zprávy týkající se provozu liberecké chaty. Několikrát za rok se členové scházeli na schůzích, na nichž byly předneseny zprávy z cest (především těch subvencovaných z financí spolku) a řešeny aktuální problémy. Partnerskými organizacemi byla především Varndorfská sekce DuŮAV a Deutscher Gebirgsverein für das Jeschken- und Isergebirge⁵. Sekce byla také členem mezinárodních organizací: Alpine Rettungsgesellschaft, Verein zum Schutz der Alpenpflanzen⁶, Siebenburgische Karpatenverein.

Nárůst členstva byl postupný a před 1. světovou válkou bylo v Liberecké sekci registrováno 366 členů.[10]

V roce 1910 se z důvodu úmrtí J. A. Kahla stává novým předsedou Frerferdinand Kotter, který poté vedl sekci až do roku 1933. Významnou událostí na přelomu století bylo získání klubové chaty v oblasti Croda di Lago v Dolomitech⁷, která byla slavnostně otevřena 1. srpna 1905 (více v dalším textu). Chata byla těsně před 1. Světovou válkou kompletně přestavěna, k jejímu otevření však již nemohlo dojít. „*Když byla*

¹ Karl Hecke zdolal mimo jiné Finalspitze prvovýstupem přes jihovýchodní stěnu.

² Karl Hecke, Ferdinand Siegmund, Wille Kahl, Josef Matouschek, Richard Kasper, Heinrich Scholze, Franz Wollmann, Josef Kahl, Josef Matouschek a Anton Häufner.

³ Johann Stüdl byl předsedou Pražské sekce DuŮAV od roku 1870 do roku 1919.

⁴ Willy Kahl, syn předsedy klubu A. Kahla, zahynul v lavině 8. září 1894 na Marmoládě v Dolomitech. Karl Gahler se zřítíl v roce 1906 v severní stěně Festkoglu. Rudolf Tham zahynul 31. července 1925 v oblasti Mont Blancu.

⁵ Německý horský spolek pro Lužické a Jizerské hory.

⁶ Spolek založen 1900 spíše jako odnož v rámci Alpenvereinu.[2]

⁷ Dnes Rifugio G. Palmieri.

oprava chaty dokončena, pozvánky k slavnostnímu otevření v srpnu rozeslány, udělalo vyhlášení první světové války neočekávaný konec všem nadějím.“[16] Větší část členstva byla odvedena do války, zbylí členové se po dobu války ve velké míře podíleli na válečné pomoci, jako například na sbírkách, na pomoci uprchlíkům, invalidům, vdovám a sirotkům.

Po válce nastala pro spolek důležitá změna. Vlivem nových politických poměrů se oddělily československé sekce od DuÖAV a vytvořily Verband der Deutschen Alpenvereine in Tschechoslovakischem Staate (Svaz německých alpských spolků v ČSR). Liberecká sekce tohoto svazu dostala nový název Deutscher Alpenverein Reichenberg (dále DAV Liberec). Přes škodu, kterou během války spolek utrpěl, a i když byly založeny nové sekce DAV v Čechách, vzrůstal neustále počet členů spolku. V roce 1933 měla sekce i přes hospodářskou krizi 800 členů.

Díky poválečnému uspořádání připadla chata na Croda di Lago Itálii a způsobila sekci citelnou ztrátu. I přes velké úsilí se výkonnému výboru nepodařilo získat náhradu, a tak padlo rozhodnutí vystavět chatu novou na území Rakouska. 26. července 1926 se konala oslava k otevření nové liberecké chaty v oblasti Defregger Alpen. Finance na výstavbu sekce získala z darů, subvencí a z výnosů z pravidelných akcí. V této zapadlé části Východních Alp našla sekce výborné východiště pro mnoho vysokohorských a horolezeckých túr. Stejně jako u jiných chat postavených v Alpách bylo neustále nutné udržovat přístupové cesty a řešit problematiku správcovství chaty.

Od 1933 byl předsedou spolku Dr. Rudolf Turnwald. Dle dochovaných pramenů se sekce v obtížném předválečném období nijak politicky ani národnostně neprofilovala. Spolek nerušeně vyvíjel svou činnost až do roku 1938. Po připojení Rakouska k Německu na jaře 1938 původní „Deutscher und Österreichischer Alpenverein“ se změnil na Deutscher Alpenverein (DAV). Na podzim 1938 bylo k němu připojeno i 14 sekcí Alpského spolku z pohraničí (Sudet) mezi nimi i Deutscher Alpenverein Reichenberg. Přestavba DAV roku 1938 se projevila hlavně vytvořením nových stanov spolku v rámci Nacionalsozialistischer Reichsbund für Leibesübungen⁸. Po válce byl DAV na několik let rozpuštěn, neboť se v období nacismu politicky angažoval (v čele DAV stál říšský místodržitel Dr. Seyss-Inquart, známý rakouský nacist) a trvalo několik let, než se postavil znovu na nohy. Liberecká sekce je v Německu činná dodnes⁹.

ČINNOST LIBERECKÉ SEKCE

Sportovní výkony

Již mezi zakladateli sekce najdeme některé významné alpinisty, kteří uskutečnili prvovýstupy ve Východních Alpách. Tyto výstupy jsou i dnes považovány za náročné podniky a přihlédneme-li k faktu, jak jednoduché vybavení měli k dispozici a že se tehdy vydávali do zcela neprozkoumaného terénu, tak můžeme tehdejší horolezce srovnávat s nejlepšími extrémními horolezci dnešní doby. Ze zakladatelů to byl Karl Hecke, který zdolal mimo jiné Finalspitze prvovýstupem přes jihovýchodní stěnu. V roce 1893 vystoupil Ferdinand Siegmund s Robertem Hansem Schmidtem severní stěnu Planspitze a Grosser Ödstein přes Festkogel-Nordwand a tím byly vyřešeny nejtěžší problémy v Ennstalských Alpách.[10]

⁸ Nacionalně socialistický říšský svaz pro tělesná cvičení.

⁹ SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec, *Alpský spolek v Liberci*.

Ze zpráv z cest uveřejněných v Ročence z let 1904–1907 lze vyčíst, na kterých vrcholech v tomto období stáli členové sekce. Například mladý student Karl Kirchhof zdolal 23 vrcholů, mezi nimi i nejvyšší horu Rakouska Grossglockner, a to bez pomoci horského vůdce.[11]

Horolezci podnikali také výlety do Saského Švýcarska. Jeden z prvních zdokumentovaných se konal 5. června 1897 a podnikli ho bratři Adolf a Robert Gahlerové s Gustavem Seidlem a Fritzem Röchlinem. Lezci při něm zdolali Falkenstein cestou Turnerweg a provedli druhý výstup na Dohlenstein.[6]

V pískovcových oblastech Českého ráje byli němečtí horolezci známými prvovýstupci. Nejaktivnější byli především v oblastech v okolí Liberce – v Lužických horách a v oblasti Malé Skály. Během 90. let vystoupili na všechny významnější vrcholy těchto oblastí. Podnikali i výlety do skalních oblastí Českého ráje. V oblasti Hrubé Skály v červnu 1906 vystoupil Rudolf Kauschka s druhy na vrchol Dračího zubu cestou dnes známou jako Kauschkova spára a vztyčili na něm plechovou vlajku. „*Český tisk se chopil tohoto případu, v němž viděl „provokaci“ (o to nám ale vůbec nešlo) a my jsme se poté museli ospravedlňovat před městským magistrátem.*“ [6, s. 46]

V domácích Jizerských horách byly první vrcholy vystoupeny v 90. letech 19. století, často ovšem stylem v současné době považovaným za „nečistý“, tedy za použití vklíněnců, skob a jiných umělých pomůcek. Prvním „čistě“ dobytým vrcholem byla Divá Máří v roce 1895 Adolfem Gahlerem, Heinrichem Scholzem a E. Wollecjakem.[1]

Po tomto počátečním období přichází desetiletá pauza, po níž nastupuje nová generace mladých nadšených horolezců, například Rudolf Kauschka, Franz Haupt, Rudolf Tham. Nelze hovořit o tom, že by navázali na předchozí horolezce, naopak se jim nedostává informací o minulých výkonech a někdy až teprve po zdolání skalní věže na vrcholu zjišťují, že nejsou prvovýstupci. Výstup na Divou Máří z roku 1895 Adolfem Gahlerem, Heinrichem Scholzem a E. Wollecjakem „*byl zcela zapomenut. Když Franz Haupt, Fritz Schurig a Josef Träger dne 27. 4. 1913 zdolali vrchol, ...vypadala skála tak nedotčeně, jako kdyby se ji ještě žádný člověk nedotknul.*“ [6, s. 118]

Po první světové válce, v níž padlo několik členů sekce, tradice skvělých výkonů pokračuje. Především skupina horolezců kolem Rudolfa Kauschky a Rudolfa Thama je velice činná i v českých horolezeckých oblastech.

V Jizerských horách dokončují horolezci prvovýstupy na všechny významnější věže. Posledním problémem zůstává Zvon, o jehož prvovýstup se opět zasloužil R. Kauschka spolu s R. Thamem a F. Hauptem. V předválečném období vynikl ještě Karl Seyffert, který vylezl v roce 1925 společně s Bruno Balkem na Mechovou věž a roku 1927 uskutečnil obtížný prvovýstup údolní stěnou Věže Grálu. Doktora Bruna Balkeho si v roce 1938 vybral Paul Bauer k německé výpravě na Nanga Parbat jako expedičního lékaře.[1]

Poté, co sekce dokončila výstavbu druhé Liberecké chaty v alpské skupině Lasörlig, mohou horolezci podnikat své výstupy z útulné základny. Díky Rudolfu Kauschkovi, který v oblasti strávil dlouhé období, objevil cesty na všechny významnější dosažitelné vrcholy (např. Gösselswand) a posléze spolupracoval na vydání průvodce a mapy, se tato oblast stává vyhledávanou lezeckou destinací. Před 2. světovou válkou v roce 1937 ji navštívilo 922 turistů¹⁰. O další činnosti především v oblasti Alp není příliš informací.

¹⁰ SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec, zápis z 46. Hauptversammlung am 19. Jänner 1938.

Jisté je, že členové sekce dál pokračovali v navštěvování Alp a slézání vrcholů. Rudoulf Kauschka stanul na vrcholu Mont Blancu i na vrcholu Matterhornu.

V českých pískovcových oblastech patřili mezi známé osobnosti Manfred Kauschka¹¹ a Josef a Friedrich Funke¹². Manfred společně s J. Röslerem vytvořili prvovýstup na známou, nepřístupnou věž Kobylu v Příhrazských skalách teprve v roce 1937. Tato cesta dnes nese název Německá¹³.

Členové sekce vyjížděli i do jiných oblastí než jenom do Alp. Fotograficky zdokumentován je například zájezd do Tater v roce 1928¹⁴.

Pravidelné výlety

Od prvního roku existence sekce organizovali členové pravidelné výlety do okolních hor a do nedalekých skalních oblastí. Náročnost a obsah těchto výletů byl velice různorodý. Od dlouhých přechodů horských hřebenů, až k jízdě do Karlových Varů. O těchto výletech informuje i Anelise Gidl: *„Jelo se železnici, pod taktovkou hudby se přišlo do vesnice, společně se naobědvalo a po návštěvě okolních zajímavostí proběhla společná večeře. Následovala hudba a tanec, než se jelo opět vlakem domů.“* Cílem výletů byly často Krkonoše, okolí Malé Skály a také Saské Švýcarsko. O oblibě těchto akcí svědčí účast 200 turistů při společném výletě na Luž s přátelskými sekcemi z Varnsdorfu a Nového Boru 30. května 1897.[10] Později se začaly pořádat výlety v zimě a výlety horolezecké, určené pro začátečníky a nováčky (velice často je vedl Rudolf Kauschka).

Další zálibou lidí shromážděných okolo Kauschky bylo pěší překonávání velkých vzdáleností se značným převýšením. Horolezci například vyšli dvě hodiny po půlnoci z libereckých Lidových sadů přes Kristiánov, Jizerku, Voseckou boudu a Špindlerovku na Sněžku. Večer v 7 hodin už zase byli zpět na nádraží. Podobně náročné byly opakované výstupy na Ještěd (během 23 hodin dvanáctkrát), využili při tom 20 různých cest a zdolali převýšení přes 5 000 metrů. Tyto podniky svědčí o neobyčejné fyzické i psychické kondici libereckých horolezců.[1]

Přednášky

Přednášková činnost byla typická pro všechny sekce DuŮAV. Obsahem přednášek byla alpská, turistická a geografická témata, přičemž přednášky byly otevřené široké veřejnosti. Tím se spolek prezentoval i navenek a snažil se oslovit další potenciální členy a ostatní obyvatele seznámit se svou činností. V prvním roce činnosti proběhla přednáška Roberta Hanse Schmidta, známého alpinisty z Vídně, „Výstup na Fünffingerspitze a výstup na Ortler přes Marltrat“[10]

Hosty spolku bývaly nejednou významné osobnosti, přednášky s horolezeckou tematikou v Liberci přednesli např. Julius Payer (polárník a průkopník v oblasti Ortleru), Ludwig Purtschelle (byl jedním z nejvýznamnějších horolezců konce 19. století) nebo Karl Boldig¹⁵, který Liberec navštívil dokonce několikrát.

¹¹ Syn Rudolfa Kauschky.

¹² Člen Jablonecké sekce DAV.

¹³ Po dobytí Kobylly poslal Manfred Kauschka vzkaz svému horolezeckému partnerovi Ignáci Funkemu *„Lieber Ignaz die Kobyla ist fertig. Dein Manfred“*. [8]

¹⁴ SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec.

¹⁵ Karl Boldig byl horolezcem, který jako první dosáhl všech čtyřtisícovek v Alpách.

Přednášky byly významným zdrojem příjmu, což dokumentuje i zisk 630 zlatých 20 korun z přednášky známého polárníka Juliuse Payera o plánované cestě na severní pól uskutečněná 3. dubna 1895.[10] Po otevření první Liberecké chaty v roce 1905 byla hned uspořádána přednáška, kterou vedl Franz Pscherer a na níž seznámil zájemce s krásou okolí chaty a při tom promítal diapozitivy, které nafotil A. Gahler.[11]

Velikým přínosem bylo zakoupení přístroje na promítání diapozitivů v roce 1907.

Zimní slavnosti

Dalším pevným bodem v životě sekce byly zimní slavnosti pořádané vždy v únoru. Z dobových dokumentů lze vyčíst, že patřily k vrcholům plesové sezóny ve městě a přinesly sekci významné finanční prostředky, které byly použity k výstavbě chat a jejich údržbě. V roce 1895 se konala první slavnost 23. února a „*Tímto se sekce dočkala obyvatel města a obrátila na sebe všeobecnou pozornost.*“[10]

Každá taková slavnost se konala ve znamení určitého tématu. V roce 1898 to bylo „Slavnostní otevření Liberecké chaty“, což dokumentuje touhu členů vlastnit svou vlastní chatu o 7 let dříve, než k výstavbě došlo. V roce 1904 to bylo téma „Na hradě Runkelstein“. Po první světové válce slavnosti probíhaly v nezměněné podobě, příkladem může být slavnost v roce 1932 pod názvem „Na bílém koni u Wolfgangsee“¹⁶.

Anelise Gidl popisuje (na příkladu věnečku uspořádaného pražskou sekci) jak obvykle tyto slavnosti vypadaly: „*Pro tyto akce byly sály velkolepě vyzdobeny a efektně osvětleny. Kulisy napodobovaly celé alpské krajiny, jedle, lovecké trofeje.*“[2, s. 309] Účastníci slavnosti byli oblečení do kostýmů a v průběhu večera se mohli těšit na tematické vystoupení.

VÝSTAVBA CHAT

„Tím nejviditelnějším projevem aktivní činnosti DuÖAV a zároveň velice prestižní záležitostí byla pro spolky na přelomu 19. a 20. století výstavba chat a cest. Až do první světové války vystavěly sekce DuÖAV dohromady 345 chat ve Východních Alpách. Tyto chaty vlastnilo 154 sekcí, což bylo celkem 58 % všech sekcí celého Alpenvereinu.“[2, s. 109] Výstavbou chat chtěli členové DuÖAV zjednodušit cestování v Alpách a zpřístupnit zapadlá horská údolí. Vedlejší funkcí chat bylo jistě také zviditelnění spolků a podpoření sebevědomí sekce v rámci celého DuÖAV. Vedlejším, ale nejdůležitějším efektem bylo zvýšení cestovního ruchu v Alpách, což sebou přineslo nové pracovní příležitosti pro místní obyvatele.

O významnosti této aktivity svědčí i počty vystavěných chat. Pražská sekce měla například v roce 1887 již jedenáct chat. Varnsdorfská sekce (partnerská sekce Liberecké) vlastnila 4 chaty a ostatní sekce v Čechách dohromady dalších šest¹⁷.

Proto není udivující, že od prvních dní své existence toužila Liberecká sekce také vlastnit vlastní útočiště v Alpách. „...*byly shromážděny malé dary na výstavbu chaty v zaledněném regionu Alp, která jednoho dne pyšně ponese jméno Liberecká chata*“[10]. Stejného roku vznikl fond na výstavbu chaty. 9. února 1898 byla uspořádána zimní slavnost na téma „Slavnostní otevření Liberecké chaty“.[10]

¹⁶ SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec, zápis ze 41. Hauptversammlung am 11. Jänner 1933.

¹⁷ SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec, Mitteilungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. 1908, Nr. 11.

Už v roce 1901 se výbor poprvé vážně zabýval otázkou výstavby chaty. Nabídla se možnost zakoupení chaty u Tappenkarsee, ale po prostudování všech možností, bylo konstatováno, že z důvodu finanční náročnosti není možné v této myšlence dále pokračovat.

V roce 1904 se pozornost upřela k Sellraintalu a Innerfeldtalu a našla se možnost výstavby chaty v zadním Fernau. Po projednání této možnosti s vlastníkem pozemku, klášterem Wilten, tato nabídka opět padla z důvodu nesplnitelných podmínek týkajících se provozu chaty.[11]

Chata na Croda da Lago

Brzy po zamítnutí oblasti Sellraintalu předseda A. Gahl na generálním shromáždění DuÖAV dostal nabídku na převzetí Barbariahütte na Croda da Lago. Hned ji také navštívil. Chata byla zachovalá, dostatečně velká a na překrásném místě. Centrální výbor ji sekci nabídnul včetně inventáře za 1903,15 Marek. Ještě jednou ji navštívili 3 členové sekce v prosinci 1904 a připojil se i stavitel Robert Gahler. Tato cesta měla za účel mimo jiné zjistit vstřícnost místního obyvatelstva, která byla, jak se ukázalo, celkem příznivá. Sekce dokonce našla podporu v okresním řediteli Josefu Schweigrovi a tím se vytvořilo potřebné spojení na úřady a významné osobnosti v oblasti. „*Chatu dosáhli 30. prosince v hlubokém sněhu. Vystoupil před nimi krásný obrázek, neboť poloha byla nesrovnatelná, půvabný domek se líbil na první pohled, a když byl zevnějšku i zevnitř důkladně prohlédnut a změřen a zjistilo se, že je to dobrá a účelná stavba. Proto se všichni přítomní shodli na tom, že tato chata musí patřit Liberecké sekci.*“ [11]

Na výroční schůzi 11. ledna 1905 se jednohlasně rozhodlo o získání chaty a výbor uvolnil 3 000 korun na údržbu chaty, získání pozemku a vytvoření přístupových cest.

Chata byla předána k užívání 1. května 1905 a hned se započalo s opravou přístupové cesty. Také se zajistilo spravování chaty manžely Lacedelli. Finance na opravu chaty nestačily (práce stály 1 390 K a truhlářské 1 416,32 K.), a proto byla vytvořena sbírka mezi členy sekce, která vynesla 2 208,20 K. Chata byla vystavěna velice účelově: v přízemí chaty se nacházela kuchyně s navazujícím sklepem, pokoj pro vůdce, pohodlná společenská místnost a veranda, v prvním patře potom 4 dvoulůžkové pokoje a ubytovna pro 4–6 lidí.[11]

Slavnostní otevření chaty proběhlo 1. srpna 1905 a bylo ve znamení velké slavnosti, která byla zahájena v Cortině d'Ampezzo hudbou a projevy významných osobností. Druhý den následoval výstup na chatu a slavnost pokračovala tam, z vrcholů Becco a Croda visely vlajky Alpenvereinu.

Návštěvnost stoupala: roku 1905 to bylo 438 turistů, v roce 1906 546 a v roce 1907 617 převážně členů Alpenvereinu.[11]

Sekce se ihned po získání chaty pustila do opravy a především do vybudování vodovodu ze vzdáleného pramene. Byly obnoveny přístupové cesty z Cortiny, uděláno jejich značení a nově byla vybudována cesta od chaty k Forcella da Lago až k italské hranici a cesta k chatě Cinque torri Hütte. Brzy kapacita chaty nestačila, a proto byla v roce 1913 zahájena přestavba podle plánů architektů Kühna a Fanty. V roce 1914, když mělo dojít k slavnostnímu otevření nově zrekonstruované chaty, překazilo vyhlášení první světové války všechny plány na další turistický rozvoj oblasti.

Chata zůstala zachována i přes boje, které se kolem ní odehrávaly, ale byla zcela vykradena, dokonce zmizely i zámky od dveří, oba sporáky, celé zařízení.

Poté sloužila jako ozdravovna pro italské důstojníky. Když na krátký okamžik italská vojska opustila Cortinu, zachránil bývalý správce chaty Dr. Reeger pokrývky a prádlo, které bylo později použito na nové Liberecké chatě.

Po válce byla Liberecká chata zkonfiskována italskou vládou a předána ke správě sekci Padova klubu Alpino Italiano, aniž by Liberecká sekce dostala jakékoli odškodnění.[16]

Chata v Defregger Alpen (2 600 m)

Po první světové válce a poté, co bylo téměř jisté, že chata na Croda di Lago je ztracena „*Všechna práce především přirozeně směřovala k jedinému účelu a všechny akce měly konečně jeden cíl, a to podpořit zahájení stavby nové Liberecké chaty a jako červené vlákno se toto úsilí vine všemi klubovými setkáními a schůzemi*“¹⁸.

Ztráta chaty vedla k myšlence vystavět chatu novou na Rakouském území. V roce 1922 informovali R. Kauschka a R. Tham o málo známé oblasti v Defregger Alpen, která nabízí bohaté možnosti výstupů do nedalekých hor. Návrh byl odsouhlasen a v roce 1923 byla podle plánů architekta Bruna Pietsche zahájena stavba Liberecké chaty severně od St. Jakubu na úpatí Gösselswand.[16]

Předpokládalo se zahájení provozu 1. července 1926. K dispozici byla velká prostorná kuchyň a jedna velká světnice, 3 pokoje po 8 postelích a 2 nouzové ubytovny se 17 postelími. Ubytovna v prvním patře byla rozdělena mezistěnou vždy po dvou osobách, v podkroví se nacházely noclehárny a ložnice pro horské vůdce¹⁹.

I když se zpočátku plánovalo dokončení střešní krytiny v dalších letech, bylo rozhodnuto s touto prací začít hned další rok, vzhledem k povětrnostním podmínkám, které panují v nadmořských výškách okolo 2 600 metrů.

Zpráva o provozu chaty 14. ledna 1926: „*Po všech obtížích a zklamáních, které Německému Alpskému klubu Liberec přinesla válka a poválečná léta, můžeme nyní s radostí a pýchou říci, že máme opět novou, půvabnou, vlastní horolezeckou základnu, která nám může nabídnout náhradu za naši původní ztracenou chatu.*

Nemůžeme si ani stěžovat na naši novou oblast působení, neboť ten kdo již viděl okolí naší chaty, rád potvrdí, že si v kráse nezadá s okolím naší staré chaty. Chata stojí pyšně na skalním hřbetě jako malý zámček, směrem na jih nabízí překrásný pohled na hřeben Panargen a do hlubokého údolí, na druhé straně leží Bødensee a 2 914 vysoká stěna Gösselswand, z níž si můžeme užít kouzelný kruhový rozhled začínající skupinou Rieserferner, přes Vysoké Taury a končící pohledem na Dolomity.“²⁰

Okolo chaty je 28 dosažitelných vrcholů, výstup na každý z nich netrvá déle než 1 den. Na prozkoumání této oblasti se podíleli především dva členové sekce Kauschka a Steinjan, kteří například v sezóně 1925 v 8 lezeckých dnech zdolali 17 vrcholů a pak o těchto túrách a kráse okolí chaty podali zprávu.

Slavnostní otevření chaty proběhlo 26. července 1926. Hosté se sešli již 25. 7. večer v St. Jacobu v hostinci Kröll. Brzy ráno 26. 7. vystoupili společně na chatu a v 11:00 začala oslava mši a slavnostním zasvěcením chaty, následovaly slavnostní přednesy a prohlídka chaty. Po obědě většina účastníků podnikla výlety do okolí chaty.

¹⁸ SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec, zápis z 33. Hauptversammlung am 14. Jänner 1925.

¹⁹ SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec, zápis z 34. Hauptversammlung am 14. Jänner 1926

²⁰ SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec, zápis z 34. Hauptversammlung am 14. Jänner 1926.

Této oslavě byla věnována přednáška 8. října v libereckém Radničním sklepě spojená s promítáním diapositivů. Na konci přednášky bylo vysloveno následující přání: „*Kěž by Liberecká chata pevně stála v proměnách času a postavena v těžkých dnech, by odolávala všem bouřím osudu.*“²¹

Na chatě v sezóně trvale pobývala nájemkyně a také jeden horský vůdce.

Náklady na výstavbu chaty vystoupily v roce 1926 na 80 000 Kč. Největšími příjmy na výstavbu byl výnos ze zimní slavnosti 9 000 Kč a dary 5 000 Kč²². V dalších letech byly vždy vyšší výdaje než příjmy, které chata získávala ze vstupného, nocležného a z prodeje pohledů. Investovat ovšem bylo potřeba do výstavby cest a jejich značení, oprav chaty, výstavby vodovodu, údržby cest a jejich značení a například také do nákupu záchrannářského vybavení.

Návštěvnost chaty rovnoměrně stoupala i přes hospodářskou krizi ve třicátých letech. Ze 484 návštěvníků v roce 1928 se zdvojnásobila na 922 v roce 1937.

Po zabrání Sudet v roce 1938 a po připojení Liberecké sekce k říšskému DAV, připadla chata Říši. Objekt stojí dodnes a je známý pod názvem Reichenberger Hütte.

ZÁVĚR

Shrneme-li nastínění rozvoje Liberecké sekce DAV, mohli bychom tvrdit, že Liberecká sekce je modelovým příkladem vzniku a vývoje německých horolezeckých spolků na území České republiky. Po celou dobu své historie se sekce profilovala jako apolitická organizace a nikde v pramenech nenalezneme zmínku, která by toto tvrzení vyvracela. Na rozdíl od Pražské sekce nebyli členy žádní občané české národnosti, o jejichž výkonnosti neměli němečtí horolezci příliš vysoké mínění, což lze vytušit pouze z několika poznámek.

Počtem členů se sekce řadí mezi ty větší v Čechách. Skladba členstva vyšších středních vrstev je typická pro tuto organizaci²³. Činnost spolku byla velice rozmanitá a odpovídá činnosti jiných sekcí Alpenvereinu – přednášky, zimní slavnosti, výlety, sbírky, publikační činnost. Horolezci Liberecké sekce se řadí k těm výkonnostně nejznámějším v celé České republice. Znamé byly jejich výstupy i prvovýstupy nejen v českých skalních oblastech, ale i v Alpách.

Sekce dlouho usilovala o výstavbu vlastní chaty v Alpách. Když konečně jednu získala a opravila, tak o ni vzápětí přišla v rámci poválečného uspořádání. Touha vlastnit chatu vedla pak ke stavbě druhé chaty, která v oblasti Defregger Alpen slouží dodnes.

Srovnání Liberecké sekce s ostatními sekcemi v rámci DuÖAV nám umožní publikace A. Gidl „Alpenverein“, která se velice podrobně a z různých úhlů pohledu zabývá sledováním vývoje DuÖAV do první světové války. Můžeme zde vysledovat mnoho paralel, které samozřejmě souvisí se strukturou a stanovami DuÖAV. Především v oblasti ostatních činností, např. přednáškové činnosti, pořádání plesů a výletů se aktivity Liberecké sekce shodují s aktivitami ostatních spolků na území Německa a Rakouska.

²¹ SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec, zápis z 35. Hauptversammlung am 19. Jänner 1927

²² SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec, zápis z 35. Hauptversammlung am 19. Jänner 1927.

²³ Členy spolku byli například státní zaměstnanci, právníci, obchodníci, doktoři apod

V oblasti horolezecké najdeme odlišnosti vyplývající z geografického umístění Liberce. Nebylo možné, aby členové svou činnost směřovali pouze do Alp, a tak byli i průkopníky horolezectví v českých oblastech (Jizerské hory, Český ráj).

Činnost sekce na území České republiky skončila vystěhováním sudetských Němců. Po druhé světové válce její aktivity pokračují na území Německa, i když si stále uchovává název Sektion Reichenberger DAV a sídlí v Mnichově.

LITERATURA

- [1] FAJGL, P. a spol. (1999) *Jizerské hory*.
- [2] GIDL, A. (2007) *Alpenverein*. Wien : Bohlau Verlag.
- [3] HEJTMÁNEK, P. a spol. (1996) *Hruboskalsko I. díl*. Jablonec nad Nisou : NH Savana.
- [4] HEJTMÁNEK, P. & HOMOLKA, M. (2000) *Skály na Mužském*. Jablonec nad Nisou : NH Savana.
- [5] HÜBLER, F. (1902) *Führer durch das Jeschken- und Isergebirge*. Reichenberg : Verlag von Paul Sollora.
- [6] KAUSCHKA, R. (1923) *Wandern und Klettern*. Reichenberg : Verlag von Paul Sollora.
- [7] PELC, M. (2008) Německé turistické spolky v Československu (1918–1938).
In *Německé tělovýchovné a sportovní spolky v českých zemích a Československu*. Praha : Karolinum.
- [8] PROCHÁZKA, V. *Kobyla*, in Lidé a hory 3/2011
- [9] Festschrift zum 60jährigen Bestehen des Deutschen Alpenvereins Prag: 1870–1930.
- [10] SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec. *Die Sektion Reichenberg 1893–1903* : Reichenberg 1903.
- [11] SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec. *Die Sektion Reichenberg 1904–1907* : Reichenberg 1908.
- [12] SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec. *Die Sektion Reichenberg 1908–1912* : Reichenberg 1913.
- [13] SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec. *Die Sektion Reichenberg 1893–1918* : Reichenberg 1918.
- [14] SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec, *Mitteilungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, Nr.11 15. Juni 1908
- [15] SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec. Zápis z Valného shromáždění Liberecké sekce z 11. ledna 1933
- [16] SOKA Liberec, f. Alpský spolek Liberec. Kotter, Ferdinand. 40 Jahre deutscher Alpenverein Reichenberg. *Reichenberger Zeitung*, Vol. 74, no. 91.

Mgr. Pavlína Chaloupská
Fakulta informatiky a managementu,
Univerzita Hradec Králové,
Hradecká 1249/6, 500 03 Hradec Králové
e-mail: pavlina.chaloupska@uhk.cz

HODNOCENÍ ZAPOJENÍ SVALSTVA TRUPU PŘI VALČÍKU – POROVNÁNÍ AKTIVITY VYBRANÝCH SVALŮ MEZI TANEČNÍMI PARTNERY*

EVALUATION OF TRUNK MUSCLES FUNCTION DURING WALTZ – COMPARING ACTIVITY OF SELECTED MUSCLES BETWEEN DANCING PARTNERS

PETRA MIKULÍKOVÁ, LENKA SATRAPOVÁ, PAVEL VITOŠEK

Katedra sportů v přírodě

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SOUHRN

Studie se zabývá rozbořem kineziologického charakteru a vytvořením rámcové koordinační mapy vybraných svalových skupin zapojujících se během tance – valčíku u tanečního páru. Tanec je koordinačně velmi náročná pohybová aktivita, kterou na různých výkonnostních úrovních a v různých stylech provozuje velká část populace. V tanečním sportu je kladen důraz mimo jiné také na držení těla, kde můžeme zejména u partnerky vidět specifické taneční držení – tzv. hrudní odklon (Odstrčil, 2004). Cílem studie bylo sledovat míru zapojení vybraných svalových skupin v časovém sledu a rozdílnost zapojení vybraných svalových skupin u partnera a partnerky. A také poukázat na to, zda je zapojení svalů při valčíku prospěšné či spíše zatěžující pro pohybový aparát. V případové studii byl sledován profesionální taneční pár metodou povrchové elektromyografie v kombinaci s plošnou kinematografickou analýzou pomocí synchronizovaného videozáznamu. Zpracování výsledků bylo provedeno pomocí programů Microsoft Excel, Matlab a Dartfish. Výsledky prokazují nedostatečnou koordinaci ventrální a dorsální muskulatury u partnera i partnerky v tanečním páru, pořadí aktivace se u partnerů liší v závislosti na fázi pohybového prvku. Na základě našich výsledků by bylo vhodné zařadit do tréninkového plánu tanečníků vhodně zvolená kompenzační cvičení a speciální cvičení pro aktivaci hlubokého stabilizačního systému. Výsledky nelze zobecnit na širší populaci.

Klíčová slova: tanec, valčík, postura, lokomoce, povrchová elektromyografie.

ABSTRACT

The study deals with the kinesiological analysis and creation of a coordination map for the selected groups of muscles, which are activated whilst engaged in a dance

* Studie byla podpořena z prostředků Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM0021620864.

partnership. Dance is a sport activity which is very hard for the coordination, and is commonly practised by the general public. At the sport level the focus is put on the posture, where you can find the specific dance hold – chest deflection. The goal of the study was to track the scale of the participation of selected muscles during the time sequence and to find the differences between the partners in each couple. The side goal also was to decide if the contribution of the muscles in the connection with the locomotive system is profitable or unprofitable. In that case study, the professional dance couple was tracked by surface electromyography in combination with synchronized cinematography videoanalysis. The results were processed by Microsoft Excel, Matlab and Dartfish. The results show a lack of the ventral and dorsal muscular coordination in both dance partners. The difference is in the activation, which depends on the specific phase of the dance step. The conclusion can be formulated as a necessity to cover the compensative exercises, the special exercises for deep paravertebral muscles and the deep stabilisation musculoskeletal system, as the integrated part of the sport training for dancers. Generally we can recommend the dance for the general public at large as a valuable sport activity for many serious reasons. The results can not be generalized to the wider population.

Keywords: dance, waltz, posture, locomotion, surface electromyography.

ÚVOD

Tanec je velmi oblíbenou společenskou zábavou napříč všemi věkovými i sociálními skupinami. Stejně jako u většiny ostatních pohybových aktivit se tanci věnují lidé na nejrůznějších výkonnostních úrovních. Spolu se stoupající výkonností rostou všechny kvalitativní charakteristiky jednotlivých pohybových prvků. Provedení tanečních prvků se stává přesnější a standardizovanější, celkový pohybový projev působí uceleným a suverénním dojmem. Taneční sport je pohybovou aktivitou, která odpovídá rychlostně vytrvalostní charakteristice zatížení. Zároveň se jedná o koordinačně velice náročnou aktivitu. Pohybové prvky, jež jsou samy o sobě složitým pohybovým vzorem, je nutno synchronizovat v rámci tanečního páru a zároveň s hudební předlohou. Pro naši analýzu jsme vybrali valčík. Valčík patří k nejrychlejšími tancům provozovaným v rámci tanečního sportu. Pohybové prvky byly však donedávna omezeny pravidly jen na několik variací, které se cyklicky opakují, což je pro záměry výzkumu klíčové.

TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Dnešní tzv. kontinentální nebo také vídeňský valčík je jedním z nejstarších doposud aktivně provozovaných společenských tanců. Mezi soutěžními tanci v rámci tanečního sportu je valčík historicky vůbec nejstarším. Původ není příliš jasný. Degen (2003) hovoří o dvou nejpravděpodobnějších teoriích jeho původu. První variantou je vznik valčíku z lidových tanců alpských zemí, druhou možnou variantou je vznik z italských či jihofrancouzských tanců. Obě možné varianty se shodují na $\frac{3}{4}$ taktu a točivém charakteru tance (Degen, 2003).

Valčík lze charakterizovat jako plynulý pohyb páru po tanečním směru se současným rovnoměrným otáčením vlevo či vpravo. Sklon těla by se měl plynule měnit z levého do pravého přes rovnovážnou polohu bez jakéhokoli akcentu na začátku či na konci

pohybové jednotky. Vertikální pohyby páru (zdvihy a snížení) by měly být omezeny na minimum. Valčík je tančen ve $\frac{3}{4}$ taktu a v tempu od 58 do 60 taktů za minutu (Landsfeld, Plamínek, 1999; Landsfeld, 2001; Vitošek, 2007).

Základní postavení a krok

Valčík je řazen mezi standardní tance a je tančen v tzv. uzavřeném, standardním držení. Partneri stojí čelem k sobě, partnerka je z pohledu partnera posunuta mírně vpravo, linie jejich ramen, boků i chodidel jsou rovnoběžné s liniemi ramen, boků a chodidel partnera. Kontakt obou partnerů v základním postavení začíná přibližně v půli stehů a postupuje přes pánev, břicho až do poloviny hrudníku. Díky vzájemnému posunutí partnerů mírně doprava je tento těsný kontakt udržován pouze pravou stranou trupu obou partnerů. Standardní držení je charakterizováno typickými liniemi spojených horních končetin. Partnerovy paže jsou upažené, lokty jsou mírně pod úrovní ramen, pravá partnerova dlaň spočívá přibližně na levé lopatce partnerky. Svou levou dlaní svírá partner pravou dlaň partnerky. Spojené dlaně jsou přibližně v úrovni očí partnerky. Partnerčina pravá paže kopíruje shora levou paži partnera. Levá dlaň partnerky je položena na horní části partnerovy paže, přičemž palcem a ukazovákem objímá spodní partii deltového svalu. Hlavy obou partnerů směřují mírně vlevo (Landsfeld, Plamínek, 1999; Vitošek, 2007).



Obrázek 1
Standardní držení páru
při valčíku

Pár stojí v uzavřeném držení, tanečník je otočený čelem, partnerka zády do směru tance.

Partner:

- I. 1. doba: krok pravou nohou vpřed přes patu (do kroku partnerky) s otočením vpravo,
2. doba: krok levou nohou stranou a mírně vpřed s otáčením vpravo a mírným výponem na pološpičky (zdvihem),
3. doba: přinožením pravé nohy dotočit vpravo zády do směru tance a mírný podřep na celých chodidlech (snížení).
- II. 1. doba: krok levou nohou vzad zevnitř s otočením vpravo,
2. doba: krok pravou nohou stranou s otáčením a mírným zdvihem,
3. doba: přinožením levé nohy dotočit vpravo, čelem do směru tance a snížením.

Partnerka: totéž, ale zahajuje druhou částí, vykročí levou nohou vzad zevnitř – zády do směru tance (anonymus, 2010; Landsfeld, Plamínek, 1999).

Snahou českých učitelů a trenérů je dosáhnout modernějšího vzhledu. Proto je možné vidět u partnerek tzv. hrudní odklon, který vzniká tím, že partnerka odkloní svoji levou stranovou vertikální linii v horní části od partnera. Tento odklon

se doporučuje provádět tak, že partnerka protahuje levé rameno vzhůru vpřed a vlevo. V držení dochází k těsnému kontaktu partnerů v oblasti pánve a velkému objemu v oblasti paží. Mezi těmito liniemi se tanečníci snaží udržet. Nesprávnou technikou se záklon přesunuje do spodní části beder a jeho přílišným zdůrazněním spolu s odstředivými silami působícími při rotačním pohybu vede k přetěžování této části zad, a to především u partnerek. Toto držení se stává v průběhu tance statickým a de facto znemožňuje tanečnímu páru pracovat s vlastní rychlostí a plasticitou jednotlivých tanečních tvarů (Vitošek, 2007; Odstrčil, 2004).



Obrázek 2
Pozice při tanci – hrudní odklon partnerky

Díky specifickému postavení, jak již bylo naznačeno, mohou vznikat nejrůznější zdravotní problémy. Díky svalovým řetězcům a svalovým smyčkám (Véle, 2006) se přetížení z bederní oblasti přenáší na celý pohybový aparát. Dalšími faktory ovlivňujícími posturu partnerů je poměrně strnulé držení horních končetin a specializovaná taneční obuv.

Metodou doporučovanou pro snímání a analýzu elektrických potenciálů a hojně využívanou je povrchová elektromyografie. Její jedinečnost spočívá v možnosti neinvazivního snímání akčních potenciálů více svalů najednou v průběhu pohybu. Je tak možné, mimo jiné, lépe popsat svalové synergie a sekvenci zapojování jednotlivých svalů. Při použití této metody je doporučováno dbát na vhodnou lokalizaci elektrod a eliminaci externích rušivých faktorů. Doporučená aplikace elektrod je ve středu svalového břicha mezi nejbližší inervací zónu a úponem šlachy svalu. Optimální umístění elektrod je paralelně s průběhem svalových vláken vyšetřovaného svalu. Vzdálenost mezi středy elektrod (tzv. IED *interelectrode distance*) by neměla být větší než 20 mm (Krobot, Kolářová, 2011; DeLuca, 2003).

METODA

Byly vyšetřovány vybrané svalové skupiny tanečníků nejvyšší úrovně ve standardních tancích, u nichž byla předpokládána výborně zvládnutá taneční technika. Elektromyografické měření bylo provedeno v tanečním sále taneční konzervatoře pomocí EMG záznamníku, který byl přímo nesený probandy. EMG signál byl snímán vždy po dobu 20 sekund. Celkem jsme provedli pět měření u partnera a pět měření u partnerky. Mezi jednotlivými měřeními byla minimálně 3minutová pauza. Celkem jsme analyzovali 8 tanečních cyklů při každém měření. Při měření jsme pracovali s rychlostí tance, která je předepsána pravidly tanečního sportu v rozmezí mezi 174 a 180 hudebními dobami za minutu.

Pro měření byl využit přenosný měřicí přístroj s pracovním názvem KAZE5 (vyvinutý na FTVS UK v Praze) se 7 kanály na snímání EMG potenciálů a 1 kanálem pracovním pro synchronizaci videozáznamu. Regulace citlivosti kanálů pro snímání potenciálů je 0,05–2 mV, nastavitelná délka měření v intervalu 5 s – 4 min 50 s. Vzorkování 200 [1/s], spodní filtr 29 Hz, horní filtr 1 200 Hz. Záznam z vnitřní paměti přístroje byl po ukončení série měření převeden do přenosného PC, upraven specifickým softwarem KAZE5 a exportován do Microsoft Excel a MatLab. Pro zpracování a synchronizaci videozáznamu s EMG charakteristikou bylo použito programu Dartfish.

Zpracovaný EMG signál byl vyhodnocován pomocí lokalizace timingu svalů stanovením lokálních maxim EMG křivky ve spojitosti se synchronizovaným videozáznamem.

Pro kvantitativní posouzení vzájemné svalové koordinace byly prostřednictvím programu MatLab vytvořeny matice průměrných korelačních koeficientů timingu svalů složené z korelací časových řad (Hojka et al., 2010).

Výzkum má charakter případové studie s experimentálním způsobem získávání dat. Výběr svalů byl omezen nemožností invazního vyšetření hlubších svalových skupin jehlovými elektrodami (zdravotní rizika, neochota a obavy vyšetřovaných osob). Způsob povrchové polyelektromyografie je tedy omezen na svaly povrchově uložené s možností palpce. Výběr svalových skupin byl proveden na základě svalů, které jsou součástí záběrových řetězců, jež byly předmětem analýzy vzhledem k postavení trupu partnerky a rozdílnosti tanečního držení. Na sledované svaly byly do místa největšího svalového břiška paralelně s průběhem vláken upevněny dvojice elektrod ve vzdálenosti 20 mm fixované chirurgickou páskou. Jeden kanál pak sloužil k „uzemnění“.

Seznam sledovaných svalů u partnera i u partnerky:

- m. erector trunci Th. dx* (aplikace elektrod na úrovni segmentu obratle Th7)
- m. erector trunci Th. sin* (aplikace elektrod na úrovni segmentu obratle Th7)
- m. erector trunci L. dx* (aplikace elektrod na úrovni segmentu obratle L2)
- m. erector trunci L. sin* (aplikace elektrod na úrovni segmentu obratle L2)
- m. obliquus abdominis externus dx*
- m. obliquus abdominis externus sin*

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné korelační koeficienty timingů svalů u partnerky při valčíku

Tabulka 1

Matice průměrných korelačních koeficientů timingu svalů u partnerky při valčíku

KORELACE	m. er. tr Th. dx	m. er. tr. Th. sin	m. er. tr. L. dx	m. er. tr. L. sin	m. obl. abd. ex. dx	m. obl. abd. ex. sin
m. er. tr Th. dx	1	0,351	0,428	0,126	0,453	0,388
m. er. tr. Th. sin		1	0,664	0,647	0,121	0,136
m. er. tr. L. dx			1	0,570	0,154	-0,072
m. er. tr. L. sin				1	-0,028	0,113
m. obl. abd. ex. dx					1	0,495
m. obl. abd. ex. sin						1

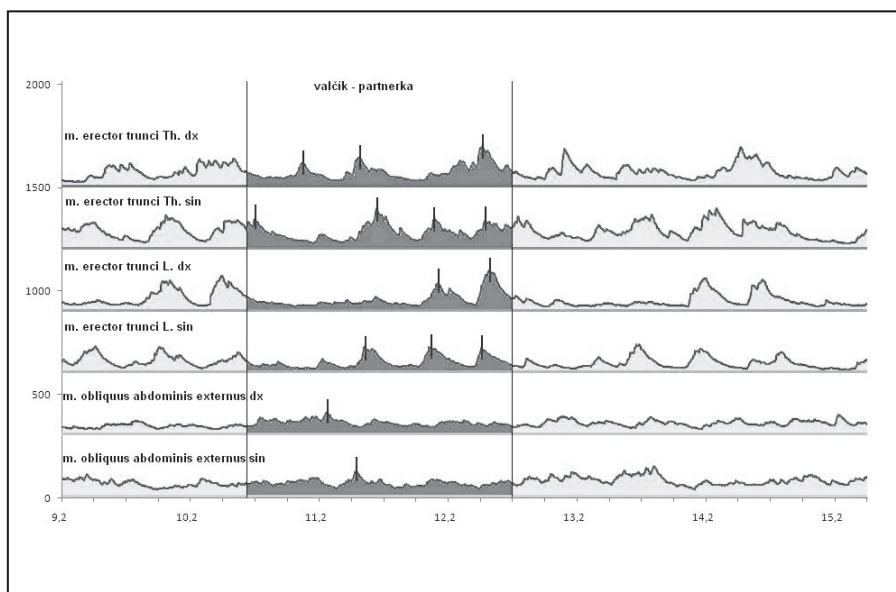
Průměrné korelační koeficienty timingů svalů u partnera při valčíku

Tabulka 2

Matice průměrných korelačních koeficientů timingu svalů u partnera při valčíku

KORELACE	m. er. tr Th. dx	m. er. tr. Th. sin	m. er. tr. L. dx	m. er. tr. L. sin	m. obl. abd. ex. dx	m. obl. abd. ex. sin
m. er. tr Th. dx	1	0,206	0,747	0,357	0,561	0,416
m. er. tr. Th. sin		1	0,144	0,502	-0,167	0,127
m. er. tr. L. dx			1	0,477	0,615	0,482
m. er. tr. L. sin				1	0,131	0,266
m. obl. abd. ex. dx					1	0,463
m. obl. abd. ex. sin						1

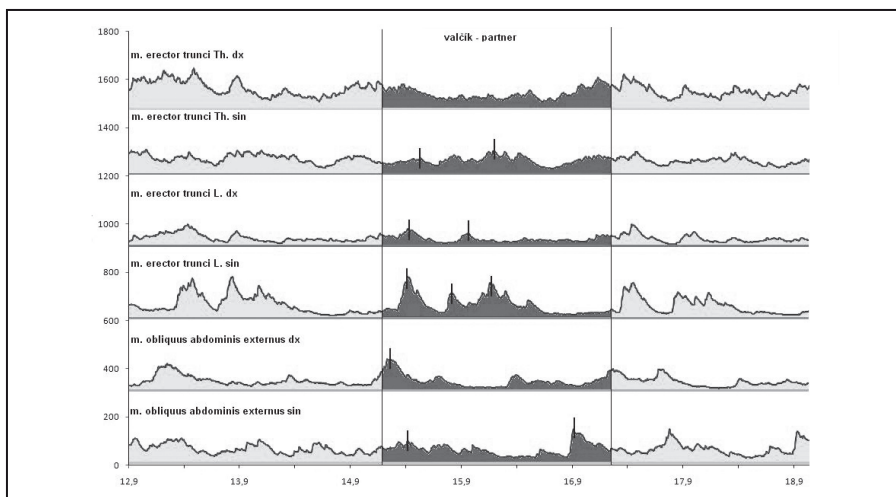
Grafy svalové aktivity jednotlivých svalů při valčíku u partnerky s peaky označujícími nejvyšší amplitudu v daném pohybovém úseku (zvýrazněná část odpovídá šesti krokům otáčky vpravo u jednoho konkrétního tanečního cyklu):



Graf 1

Graf svalové aktivity jednotlivých svalů u partnerky

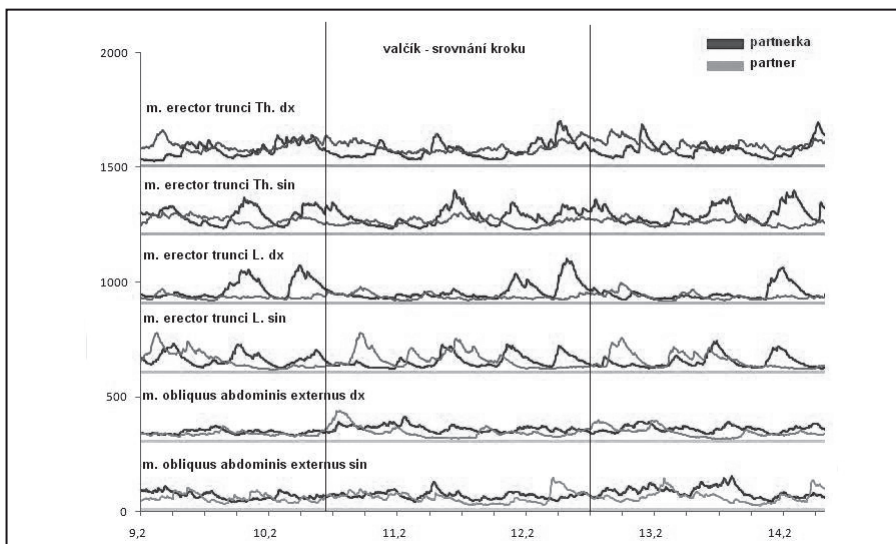
Grafy svalové aktivity jednotlivých svalů při valčíku u partnera s peaky označujícími nejvyšší amplitudu v daném pohybovém úseku (zvýrazněná část odpovídá šesti krokům otáčky vpravo u jednoho konkrétního tanečního cyklu):



Graf 2

Graf svalové aktivity jednotlivých svalů u partnera

Grafické srovnání tanečních kroků valčíku u obou partnerů (zvýrazněná část odpovídá šesti krokům otáčky vpravo u jednoho konkrétního tanečního cyklu):



Graf 3

Grafické porovnání aktivace svalů u obou tanečníků

Popis aktivace svalů v časovém sledu při tanečním kroku valčíku u partnerky:

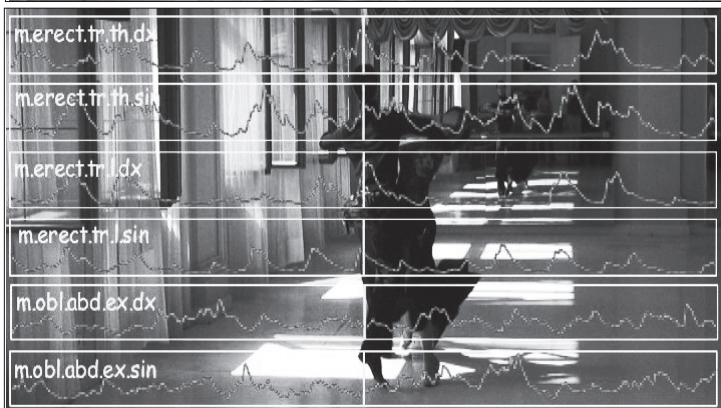
Před zahájením prvního kroku otáčky vpravo (viz obr. 3) je u partnerky patrná nejprve doznívající aktivita svalu *m. erector trunci* v oblasti hrudní páteře na levé straně.

Při zahájení a provádění prvního kroku se jeví dle dat na EMG křivce aktivita zádoových svalů jako nízká, naproti tomu se zvýšila aktivita svalů břišních, převážně na pravé straně. Při dokončování třetího kroku otáčky vpravo, ve fázi mírného zdvihu obou partnerů, se situace mění, nastupuje aktivita nejprve *m. erector trunci Th.* vpravo a *m. erector trunci L.* vlevo, následována aktivitou vzpřimovače trupu v oblasti Th. páteře vlevo. Po odeznění aktivity nastává pomyslná fáze uvolnění ve všech měřených svalech, a to ve chvíli před zahájením čtvrtého tanečního kroku, kdy partnerka jde i s partnerem do mírného snížení. Při čtvrtém kroku, v době, kdy partnerka vykračuje pravou nohou vpřed do kroku partnera, se objeví aktivita *m. erector trunci* v hrudní oblasti vlevo společně se vzpřimovači trupu v oblasti bederní na obou stranách současně. Na toto reagují svaly břišní stěny lehce zvýšenou aktivitou. Při dokončování pátého kroku a při zahájení kroku šestého otáčky vpravo, ve chvíli, kdy partnerka provádí krok stranou s mírným zdvihem (viz obr. 4), můžeme sledovat masivní nástup všech porcí *m. erector trunci* bilaterálně, přičemž svaly v oblasti břicha nevykazují žádné nadměrné zvýšení či snížení své aktivity.

V korelační tabulce partnerky (viz tab. 1) můžeme sledovat spolupráci vzpřimovačů v bederní oblasti a svalů břicha, které vykazují nízkou korelaci, což koresponduje s výše uvedeným popisem aktivace svalů.



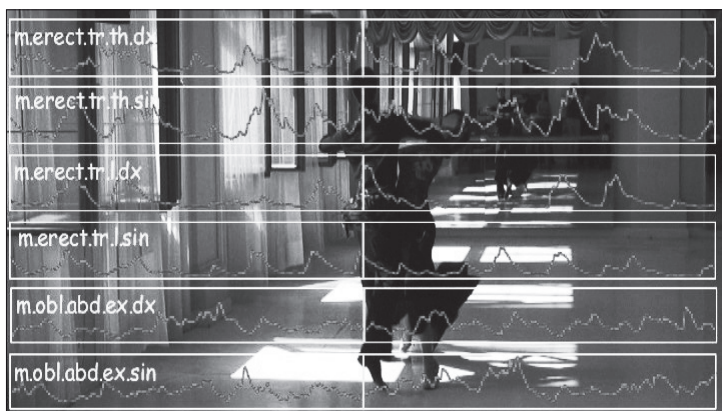
Obrázek 3
Pozice partnerky
před zahájením
prvního kroku
otáčky vpravo



Obrázek 4
Pozice partnerky
při dokončování
pátého kroku
a zahájení kroku
šestého otáčky
vpravo

Popis aktivace svalů v časovém sledu při tanečním kroku valčíku u partnera:

Při zahájení prvního kroku u partnera můžeme vidět aktivitu *m. obliquus abdominis externus* vpravo, která postupně narůstá už při dokončování kroku předchozího. Aktivita zádového svalstva se jeví jako nízká. Při vykročení partnera vpřed do kroku partnerky (viz obr. 5) nastupuje aktivita *m. erector trunci* v bederní oblasti, výrazněji na levé straně, a téměř současně dochází i k zapojení levostranného *m. obliquus abdominis externus*. V poslední řadě dochází k aktivaci *m. erector trunci* v hrudní oblasti bilaterálně. V polovině prvního tanečního kroku padá aktivita břišního svalstva a dochází k opětovnému zapojení *m. erector trunci* v bederní oblasti, nejprve opět vlevo a poté i vpravo, tanečník je ve fázi úkroku levou nohou. Po odeznění této aktivity dochází k téměř synchronnímu zapojení *m. erector trunci* bederní oblasti vlevo a *m. erector trunci* hrudní oblasti vlevo, aktivita *m. erector trunci* hrudní oblasti vpravo je konstantní bez výrazných změn aktivity – fáze začátku druhé části otáčky vpravo, kdy partner jde levou nohou vzad a partnerka pravou nohou vpřed do kroku partnera. Následně dochází k relaxaci všech měřených svalů a dotočení partnerů (viz obr. 6). V této fázi partner využívá letu těla partnerky. Těsně před zahájením dalšího tanečního kroku dojde k výraznému nástupu svalové aktivity v *m. obliquus abdominis externus* vlevo, ostatní svaly nevykazují žádnou nadměrnou aktivaci.



Obrázek 5
Pozice partnera
při vykročení
vpřed do kroku
partnerky



Obrázek 6
Pozice partnera
při dotočení
partnerů
(odpovídá konci
pátého a začátku
šestého kroku)

Také z pohledu do korelační tabulky partnera (viz tab. 2) je možno tvrdit, že u partnera je situace odlišná od partnerky. Spolupráce mezi vzpřimovačem páteře bederní oblasti vpravo a oběma sledovanými břišními svaly je na poměrně vysoké úrovni.

Srovnání aktivace svalů v časovém sledu při tanečním kroku valčíku u tanečního páru:

Při zahájení prvního kroku otáčky vpravo se u partnera zapojuje nejprve *m. obliquus abdominis externus* vpravo, zatímco u partnerky je patrná doznívající aktivita svalu *m. erector trunci* v oblasti Th. páteře na pravé straně, která zřetelně klesne. Aktivita zádového svalstva je tedy u obou partnerů v počátku kroku relativně nízká. V průběhu prvního kroku první části otáčky vpravo je u partnera výraznější aktivita *m. erector trunci* v bederní oblasti bilaterálně, zatímco u partnerky v této fázi nedochází k výraznější aktivitě svalů. Na konci třetího kroku první části otáčky vpravo, v době, kdy partnerka dokončuje přinožení, dochází u partnerky k zapojení *m. erector trunci* hrudní oblasti vpravo a bederní oblasti vlevo, těsně za tímto následuje aktivace hrudní části *m. erector trunci* vpravo. U partnera dojde k zapojení *m. erector trunci* hrudní i bederní oblasti současně o něco později, přibližně v době, kdy partnerka zahajuje vykročení do kroku partnera. Ve fázi, kdy partnerka vykročí do kroku partnera, objevuje se při došlapu její špičky aktivita *m. erector trunci* v hrudní oblasti vlevo společně se vzpřimovači trupu v oblasti bederní páteře na obou stranách současně. U partnera je možné pozorovat aktivitu vzpřimovačů trupu v hrudní i bederní oblasti na levé straně, která poté již ustupuje, a také aktivitu pravého šikmého břišního svalu. Při úkroku do strany, těsně před dotočením a dokončením druhé části otáčky vpravo, můžeme u partnerky sledovat masivní nástup všech porcí *m. erector trunci* bilaterálně, u partnera naopak *m. erector trunci* nevykazuje žádnou výraznou aktivitu, ale dochází k nástupu aktivity v *m. obliquus abdominis externus* vlevo.

Jak již bylo výše uvedeno, mezi další faktory ovlivňující posturu partnerů patří poměrně strnulé držení horních končetin a specializovaná taneční obuv. Toto však nebylo předmětem naší studie, proto není vliv těchto faktorů blíže popisován.

ZÁVĚR

U partnera dochází k růstu amplitud EMG křivek sledovaných svalů zad při zahájení první části otáčky vpravo, v druhé části, kdy partnerka vychází do kroku partnera čelem do tanečního směru, je patrný růst EMG křivek zaznamenávající elektrickou aktivitu u zádových svalů partnerky. Břišní svalstvo má spíše stabilizační funkci, jež se projevuje nevýraznou změnou signálu na EMG křivce, fázická aktivita se objevuje vždy při dokončování kroku do směru tance, kdy dochází k dotočení páru. Dle průběhu EMG křivky lze sledovat, že *m. erector trunci* je u obou partnerů ve zvýšené zátěži a není plně kompenzován zapojením břišního svalstva do pohybového stereotypu. Vzhledem k výraznějšímu zapojení *m. erector trunci*, který se dle Kapandjiho zapojuje do pohybu při překročení míry vychýlení osy trupu (Kapandji, 1974), by měla být zajištěna i stabilizace krátkými hlubokými stabilizátory společně s dýchacími svaly (Véle, 2006). Pokud však není splněna tato podmínka, může snadno dojít k přetížení celé oblasti a k patologické přestavbě pohybového stereotypu. Logickým vyústěním rozboru výše uvedených skutečností je doporučení k zařazení kompenzačních cvičení na úpravu svalové dysbalance mezi dorzální a ventrální muskulaturou do tréninkového programu a z preventivních důvodů také cvičení pro aktivaci hlubokého stabilizačního

systému, který je v tréninkovém režimu sportovců velmi často opomíjen. Pro širokou veřejnost je však tanec velice vhodnou pohybovou aktivitou, která výrazně ovlivňuje i trénink svalové koordinace a rovnováhy.

LITERATURA

- ANONYMUS : interní studijní materiály k předmětu Gymnastika I pro I. TVS Bc. [online]. Přístup dne 20.09.2009 z [www<http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/gymnastika/texty/g1_13.-14.lekce.pdf>](http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/gymnastika/texty/g1_13.-14.lekce.pdf).
- DEGEN, M. (2003) *Společenský tanec ve dvacátém století: zejména v Čechách a částečně i na Moravě a Slovensku*. 1. vyd. Praha : Svaz učitelů tance České republiky. ISBN 80-239-3119-9.
- DE LUCA, C. J. (2003) *The Use of Surface Electromyography in Biomechanics*. The international Society for Biomechanics [online]. [cit. 10.11.2007]. Dostupné na: <http://www.delsys.com/>.
- HOJKA, V., VYSTRČILOVÁ, M., KRAČMAR, B. (2010) Metodika zpracování a vyhodnocování EMG cyklického pohybu. *Česká kinantropologie*, 2010, 14, č. 1.
- KAPANDJI, I. A. (1974) *The kinesiology of the joins, vol. 3 The trunk and the vertebral column*. New York : Churchill Livingstone. ISBN 0-443-01209-1.
- KROBOT, A., KOLÁŘOVÁ, B. (2011) *Povrchová elektromyografie v klinické praxi*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2762-1.
- LANDSFELD, Z. (2001) *Hodnocení tanečního výkonu*. Praha : Plamínek Production, s. 15–16.
- LANDSFELD, Z. (1999) *Technika standardních tanců*. Praha : J. Plamínek v. n., s. 3, 101–102.
- ODSTRČIL, P. (2004) *Sportovní tanec*. Praha : Grada Publishing. ISBN 80-247-0632-6.
- SKOTÁKOVÁ, A., ŠIMBEROVÁ, D., SVOBODOVÁ, L., HEDBÁVNÝ, P. (2009) *Teorie tance* [online]. Přístup dne 09.02.2009 z [www<http://www.is.muni.cz>](http://www.is.muni.cz).
- VÉLE, F. (2006) *Kineziologie*. Praha : Triton, s. 314, 318. ISBN 80-7254-837-9.
- VITOŠEK, P. (2007) *Sportovní tanec vozíčkářů*. Bakalářská práce (vedoucí M. Vurmová). Praha : UK FTVS, 81 s.

Internetový odkaz

<http://www.worlddancesport.org/doc/competition/rules%20and%20bidding/2011/WDSF%20Competition%20Rules%202011.pdf>.

Mgr. Petra Mikulíková

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

e-mail: mikulikova.petra@gmail.com

Recenze

Critical reviews of professional publications

Psychometrika

Psychometrics

TOMÁŠ URBÁNEK,
DENISA DENGLEROVÁ,
JAN ŠIRŮČEK

Praha : Portál, 2011, 320 s.
ISBN 978-80-7367-836-4.

Publikace je společným dílem T. Urbánka (působí v Psychologickém ústavu AV ČR a je docentem Psychologického ústavu FF MU) a jeho studentů D. Denglerové a J. Širůčka. Z části vychází z předchozích publikací T. Urbánka a navazuje na ně novými poznatky. Je určena především psychologům: studentům, ale i praktikům. Text je členěn do 11 kapitol, k nimž se váže slovníček pojmů, literatura a rejstříky jmenné i věcné. Většina kapitol je doplněna příslušnými vzorci, řadou názorných grafů a přehledných tabulek.

Autoři obhajují ne zcela vžitý název „psychometrika“ pro psychologický obor zabývající se teoretickými otázkami měření v psychologii a následně aplikací těchto teoretických principů v praxi. Kniha je věnována právě této problematice.

V Čechách je v současnosti zatím ojedinelým pokusem uvedení i jakéhosi historického přehledu vývoje přístupů

k měření v psychologii. Autoři čerpali především z publikace J. Michell (1999) *Measurement in Psychology. A Critical History of Methodological Concept*. (Pozn.: autory nejčastěji citovaná publikace.) Proto také chybí jakákoli zmínka o českém prostředí. Mimochodem pro laika (nepychologa) je to dosti drásavé čtení a dost to zahýbalo mou důvěrou v psychologii jako vědní obor. Další kapitoly se věnují aplikaci měření v psychologii a charakteristikám psychodiagnostických metod. Jako na hluboký problém ukazují na tradici reprezentacionistického pojetí měření v psychologii a uvádějí několik pokusů jak se z tohoto pojetí vymanit. Citují kromě jiných i McDonalda a Blahuše. Měření by nemělo být pouhým „číslováním“ objektů, ale je nutné měřit kvantitativní atributy těchto objektů. Bohužel kvantitativnost většiny psychologických atributů dosud nebyla empiricky prokázána. Autoři vyjadřují vysoké znepokojení nad současným stavem vědecké úrovně koncepce měření. Jako východisko navrhuji teorii spojeného měření CMT (conjoint measurement theory), i přesto, že jsou si vědomi problematičnosti aplikace této teorie na chybami zatížená data. Připomínají však nutnost dalších výzkumů v oblasti předmětné teorie, tzn. teorie týkající se konkrétních atributů, které mají být měřeny.

V těchto kapitolách je také uvedeno několik klasifikací a různých typů užití měření v psychologii, podrobně jsou popsány také různé úrovně standardizace psychodiagnostických metod. Na tyto úvahy o standardizaci navazují kapitoly Různá pojetí reliability a způsobu jejího zjišťování a Zdroje důkazů o validitě, které považují z hlediska studenta za cenné především pro množství dalších informací k dané problematice. Autoři zdůrazňují nejen u validity, ale i u reliability nutnost řešit problém v rámci teorie atributu, který má být

měření. Nelze tedy reliabilitu řešit jako pouhý technický problém. Autoři kromě jiných klasických i alternativních přístupů k zjišťování reliability podávají též stručný výklad teorie zobecnitelnosti GT (*generalizability theory*). V kapitole věnované validitě se postupně zabývají obsahovými, empirickými a konstruktovými zdroji důkazů o validitě. Velmi zajímavá je subkapitola věnovaná Borsboomově pojetí validity.

V publikaci je stručně a přehledně představena i teorie odpovědi na položku IRT (*item response theory*). Je uvedena i řada praktických příkladů její aplikace a poukázáno na výhody a možnosti, které poskytuje. Bohužel nemohu s autory zcela souhlasit v počtu pramenů v českém jazyce o IRT. Skutečně neexistuje žádná komplexní publikace, ale je řada českých prací, které se IRT věnují, např. Čepička (2007) a jeho žáci, případně Jelínek (2007) (pod Urbánkovým vedením?!) a jeho žáci. Raschův model nezávisle na Čepičkovi aplikovali na IOWA BRACE i Boržíková, Belej (2003).

Další v Čechách méně známou a autory představenou teorií je KST (*knowledge space theory*) – teorie vědomostního prostoru. V publikaci jsou uvedeny základní pojmy a vztahy. Jedná se o alternativu ke klasické testové teorii. Autoři nabízejí její využití zejména v počítačovém adaptivním testování, e-learningových systémech, případně v oblasti psychosémantiky. Nevýhody KST, mezi něž patří potřeba velkého množství dat potřebných k odvození vědomostních struktur (prekvizitních relací) a nutnost odvození vědomostních struktur z dat reprezentativního výběrového souboru, pokud chceme výsledky zobecnit na určitou populaci, navrhuje autoři překonat pomocí pravděpodobnostní KST, tedy matematického křížence KST a IRT.

Následující kapitoly Konstrukce testových metod a analýza položek a Normalizace a normy, které se věnují postupům konstrukce a revize psychometrických metod a postupům analýzy položek, způsobům výběrů (pořizování výběrových souborů) i různým typům skóre doplňují především předchozí relativně ucelený výklad klasické teorie testů CTT (*classical test theory*). Ale i IRT a částečně KST v podkapitole Alternativní metody interpretace testových skóre.

Přínosná a velmi zajímavá jsou Porovnání současných teorií měření v psychologii. Autoři se pokusili o srovnání klasické teorie testů (CTT), teorie zobecnitelnosti (GT), teorie odpovědi na položku (IRT), teorie vědomostního prostoru (KST) a teorie spojeného měření (CMT). Využili k tomu dvou hledisek: Pojmenování nejdůležitějších témat jednotlivých teorií a Srovnání klíčových témat jednotlivých teorií. Z tohoto „souboje“ vychází dle autorů vítězně IRT spolu s CMT. IRT je přístupem, který vhodněji pracuje s chybou měření. Oba pak korespondují s požadavkem, aby se vycházelo z koncepcí relevantních pro požadované atributy.

Publikace je široce využitelná nejen v psychologii, ale i v pedagogice a dalších příbuzných společenskovědních oborech, kde se používají výkonové a znalostní testy, osobnostní nebo postojové dotazníky.

Osobně oceňuji i předpoklad autorů, že ne všichni čtenáři (včetně psychologů, jimž je především určena) jsou zblhlými matematiky a uvedené vzorce i matematicko-statistické postupy jsou jimi zevrubně a srozumitelně popsány.

Sympatie autorů s některým z uvedených pojetí či přístupů je někdy více, jindy méně, zřejmá (viz Borsboom, CMT apod.). Zjevně se však snaží předvést

v celé šíři a záběru různé přístupy a možnosti řešení zvolené problematiky („psychometriky“), poukázat na některé z možných cest a především upozornit na nevyřešené problémy v předmětných teoriích a vůbec teoretické koncepci psychologie jako vědy.

Odkazy na relevantní literaturu

- BORŽÍKOVÁ, I., BELEJ, M. (2003) Application of Rasch Model Calibration of Iowa Brace In *Antropomotoryka*, vol. 13, no. 25, pp. 53–61. ISSN 1731-0652.
- ČEPIČKA, L. (2004) Struktura motorických předpokladů v Brace testu. In *Sborník vědecké konference Diagnostika motoriky mládeže* (s. 23–26). Ostrava : PF OU. ISBN: 80-7368-003-3.

- ČEPIČKA, L. (2007) *Využití škálogramové analýzy v diagnostice motorických předpokladů*. Habilitační práce. Praha: UK FTVS.

- JELÍNEK, M. (2007) *Teorie odpovědi na položku a adaptivní počítačové testování*. Disertační práce (vedoucí T. Urbánek). Brno : Psychologický ústav FF MU.

- KUJAL, P. (2008) *Aplikace teorie odpovědi na položku: Odlišné fungování položek Eysenckova osobnostního dotazníku podle pohlaví*. Diplomová práce (vedoucí práce M. Jelínek). Brno : Psychologický ústav FF MU.

Mgr. Radka Vencovská
PedF UJEP, České mládeže 8,
400 96 Ústí nad Labem
e-mail: radka.vencovska