

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

# Scientia Movens

## 2018

**Sborník příspěvků z mezinárodní studentské  
vědecké konference  
konané dne 27. února 2018**

Editoři:

**Jiří Suchý a kolektiv**



Praha 2018

Recenze: prof. PhDr. Antonín Rychtecký, DrSc.  
doc. PaedDr. Tomáš Perič, Ph.D.

Organizace mezinárodní studentské vědecké konference Scientia Movens 2018 i vydání tohoto sborníku bylo podpořeno z prostředků Specifického vysokoškolského výzkumu Univerzity Karlovy a dále je výsledkem spolupráce při řešení tří programů PROGRES (spoluřešených na UK FTVS):

- Q17 - Příprava učitele a učitelská profese v kontextu vědy a výzkumu,
- Q41 - Biologické aspekty zkoumání lidského pohybu,
- Q19 - Společenskovědní aspekty zkoumání lidského pohybu II.

Editoři: doc. PhDr. Jiří Suchý, Ph.D.

Mgr. Jitka Polívková, Mgr. Linda Komínková, Mgr. Juraj Macho, Bc. Tomáš Korbelář

© Jiří Suchý a kolektiv

© Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha 2018

**ISBN 978-80-87647-42-4**

Vážené čtenářky, Vážení čtenáři,

sborník shrnuje příspěvky prezentované v rámci tradiční, již dvacáté čtvrté studentské vědecké konference, organizované Fakultou tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy dne 27. února 2018.

Na letošní konferenci studenti pregraduálního i postgraduálního studia prezentovali témata z různých oblastí Kinantropologie, protože do biomedicínské sekce jsme bohužel neobdrželi žádné příspěvky. Pro přehlednost byly příspěvky prezentovány ve čtyřech sekcích:

1. sportovní trénink,
2. společenské vědy
3. výzkumné projekty,
4. bakalářské a diplomové práce

Členění i názvy kapitol odpovídají sekcím, ve kterých byly příspěvky prezentovány a následně diskutovány.

Organizační výbor vybral několik excelentních příspěvků, které předal do recenzního řízení k uveřejnění v odborném časopise Česká kinantropologie. Tyto příspěvky nejsou součástí sborníku, ale pro přehled jsou v příslušné kapitole otištěna jejich abstrakta.

Věřím, že Vám prostudování sborníku přinese nové poznatky i podněty k Vaší práci. Na základě zkušeností z předchozích ročníků jsem přesvědčen, že účast na studentské konferenci Scientia Movens 2018 přispěla zúčastněným nejen k další precizaci prezentace výsledků vlastní vědecké práce, ale také získání nových poznatků, informací a neposlední řadě tolik potřebných profesních i osobních vazeb.

Za spolupráci při organizačním zajištění konference i sestavení tohoto sborníku děkuji vědecké sekretářce Mgr. Jitce Polívkové a členům organizačního výboru: Mgr. Lindě Komínkové, Mgr. Juraji Machovi, Bc. Tomášovi Korbelařovi.

Praha, únor 2018

doc. PhDr. Jiří Suchý, Ph.D.  
předseda organizačního výboru

## OBSAH

### Výzkumné projekty (editovala Mgr. Linda Komínková)..... 8

VLIV STŘELECKÉHO POSTOJE A OBOURUČNÍHO ZPŮSOBU ÚCHOPU KRÁTKÉ PALNÉ ZBRANĚ NA SVALOVOU AKTIVITU PŘI ELIMINACI POVÝSTŘELOVÉHO ZPĚTNÉHO RÁZU (*Ondřej Andrlík, Dagmar Pavlů*) ..... 9

OVLIVNĚNÍ MOTORIKY HORNÍCH KONČETIN PŘI ZVYŠUJÍCÍ SE HLADINĚ ALKOHOLU V KRVI (*Dana Andrlíková, Dagmar Pavlů*) ..... 14

METODIKA MĚŘENÍ NITROHRUDNÍHO A NITROBŘIŠNÍHO TLAKU PŘI FYZICKÉ ZÁTĚŽI (*Dušan Blažek, Miroslav Petr*) ..... 20

VČASNÁ DIAGNOSTIKA VÝVOJOVÉ PORUCHY MOTORICKÉ FUNKCE U DĚTÍ MŠ S OHLEDEM NA PREVENCI ODKLADU POVINNÉ ŠKOLNÍ DOCHÁZKY (*Miroslava Dobrodinská, Hana Dvořáková*)..... 28

SPOKOJENOST A LOAJALITA ZÁKAZNÍKŮ PRAŽSKÝCH FITNESS CENTER (*Michal Holánek, Eva Čáslavová*)..... 35

DIAGNOSTIKA HERNÍCH ČINNOSTÍ JEDNOTLIVCE HRÁČŮ LEDNÍHO HOKEJE NA PŘÍKLADU UVOLŇOVÁNÍ HRÁČE S KOTOUČEM (*Lukáš Chmelíř, Tomáš Perič*)..... 41

NÁVRH TVORBY TESTŮ PRO POSOUZENÍ RYTMICKÉHO CÍTĚNÍ U STUDENTŮ VŠ (*Alena Kašparová, Viléma Novotná*)..... 46

VZTAH MEZI ÚROVNÍ VŠESTRANNOSTI A OSVOJENÍM SPECIFICKÝCH SPORTOVNÍCH DOVEDNOSTÍ U DĚTÍ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU (*Linda Komínková, Tomáš Perič*) ..... 53

VLIV POHYBOVÉ INTERVENCE NA MUSKULOSKELETÁLNÍ SYSTÉM U PACIENTŮ PŘED A PO PLÁNOVANÉ BARIATRICKÉ OPERACI (*Natálie Koubková, Olga Švestková*) ..... 61

EVALUAČNÍ KRITÉRIA A VÝSTUPOVÉ STANDARDY TĚLESNÉ VÝCHOVY VE ŠPANĚLSKU – VYBRANÉ KVALITY PROJEKTOVANÉHO KURIKULA ( <i>Petr Vlček, Iva Kouřilová, Vladislav Mužík</i> ).....	67
VLIV INDIVIDUÁLNĚ SUBMAXIMÁLNÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ V PLAVECKÉM TRÉNINKU NA VÝKONNOST PLAVCŮ V MLÁDEŽNICKÝCH KATEGORIÍCH ( <i>Petra Landová, Tomáš Perič</i> ) .....	68
MOTIVAČNÍ FAKTORY V PREVALENCI DOPINGU U NÁVŠTĚVNÍKŮ VYBRANÝCH FITNESS CENTER ( <i>Juraj Macho, Pavel Slepíčka</i> ).....	73
HODNOCENÍ SCHOPNOSTI STABILIZACE BEDERNÍ PÁTEŘE POMOCÍ INERCIÁLNÍCH SENZORŮ ( <i>Klára Mišinová, Jiří Radvanský</i> ).....	81
VLIV SKUPINOVÝCH LEKCÍ POHYBEM K SEBEUVĚDOMĚNÍ NA SENZOMOTORICKÉ FUNKCE U DĚTÍ ( <i>Eliška Nejdlová, Pavel Strnad</i> ).....	90
ÚČINNOST INTENZIVNÍHO 24TÝDENNÍHO REHABILITAČNÍHO PROGRAMU U VYBRANÝCH REVMATICKÝCH ONEMOCNĚNÍ – PŘEDBĚŽNÉ ÚDAJE Z UNICENTRICKÉ KONTROLOVANÉ STUDIE ( <i>Maja Špiritović, Michal Tomčík</i> ) .....	96
KOREKČIA FUNKČNÝCH PORÚCH POHYBOVÉHO SYSTÉMU STREDOŠKOLÁKOV KOMPENZAČNÝMI CVIČENIAMI ( <i>Monika Vašková, Rút Lenková</i> ) .....	104
PROBLEMATIKA HODNOCENÍ DRŽENÍ TĚLA U MLADŠÍCH ŠKOLNÍCH DĚTÍ ( <i>Lenka Vojtíková, Hana Dvořáková</i> ).....	109
<b>Sportovní trénink (editovala Mgr. Jitka Polívková).....</b>	<b>117</b>
VPLYV VŠESTRANEJ PRÍPRAVY NA ZMENY ÚROVNE TELESNÉHO VÝVINU A POHYBOVÝCH SCHOPNOSTÍ 6–7 ROČNÝCH DETÍ V ATLETICKEJ PRÍPRAVKE ( <i>Tomáš Willwéber, Ivan Čillík</i> ) .....	118

ANALÝZA A KOMPARACE ZATÍŽENÍ V OFICIÁLNÍM UTKÁNÍ U MLADÝCH ELITNÍCH FOTBALISTŮ V REFLEXI HERNÍCH FUNKCÍ ( <i>Egon Kunzmann, Tomáš Malý</i> ).....	128
VLIV DOBY TRVÁNÍ PRŮPRAVNÉ HRY (4 PROTI 4) S KLOUZAVOU HRÁČKOU NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ ZATÍŽENÍ HRÁČEK HÁZENÉ DHK ZORY OLOMOUC ( <i>Václav Riedel, Jan Bělka</i> ) .....	137
SVALOVÁ SILA TELESNÉHO JADRA V ROZVOJI HOKEJOVEJ VÝKONNOSTI MLÁDEŽE ( <i>Martin Jesenský, Milan Turek</i> ) .....	138
STIMULÁCIA RÝCHLOSTI V OPTIME DIURNÁLNEHO RYTMU BIATLONISTKY ( <i>Jana Daubnerová, Ľudmila Jančoková</i> ) .....	145
VZTAH SILOVÉ ASYMETRIE DOLNÍCH KONČETIN A ASYMETRIE VÝKONŮ V TESTU 505 AGILITY U ČESKÝCH HRÁČŮ FOTBALU ( <i>Martin Tino Janíkov, František Zahálka</i> ) .....	153
NEUROMUSCULAR ADAPTATION TO EXPLOSIVE VERSUS HEAVY RESISTANCE TRAINING IN YOUNG STRENGTH-TRAINED ADULTS ( <i>Matej Vajda, Milan Sedliak</i> ).....	159
<b>Společensko-vědní sekce (editoval Mgr. Juraj Macho) .....</b>	<b>164</b>
INOVACE HUDEBNĚ-POHYBOVÉ VÝCHOVY VE ŠKOLNÍ TĚLESNÉ VÝCHOVĚ NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE ( <i>Kateřina Doležalová, Viléma Novotná</i> ).....	165
SOCIAL PSYCHOLOGICAL ASPECTS IN FIELD OF SPORT ( <i>Patrik Ferenc, Roman Adámik, Michal Varmus</i> ).....	172
TĚLESNÁ VÝCHOVA VE VZDĚLÁVACÍCH PROGRAMECH PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ – SROVNÁVACÍ ANALÝZA ČESKÉ REPUBLIKY, IRSKA A NIZOZEMSKA ( <i>Martina Habrdlová, Petr Vlček</i> ) .....	173

VYSVĚTLENÍ ETICKÝCH ASPEKTŮ PATANDŽÁLIHO JÓGA SÚTER ( <i>Blanka Janíčková</i> ).....	183
VYTVOŘENÍ HUDEBNĚ-POHYBOVÉHO PROGRAMU PRO PŘEDŠKOLNÍ DĚTI ( <i>Antonín Kubaň, Viléma Novotná</i> ) .....	191
MATCH-FIXING – A THREAT TO SPORT ( <i>Ladislav Mravec, Jim Parry</i> ).....	200
VLIV VSTUPNÍ INFORMACE NA VÝKON V SENZOMOTORICKÉM TESTU A NÁSLEDNÉ SEBEHODNOCENÍ ( <i>Karel Švátora</i> ) .....	206
<b>Diplomové a bakalářské práce (editoval Bc. Tomáš Korbelař) .....</b>	<b>221</b>
PŘESNOST PATOVÁNÍ U AMATÉRSKÝCH HRÁČŮ GOLFU ( <i>Matěj Brožka, Tomáš Gryc</i> ).....	222
VLIV ÚNAVY NA NEUROMUSKULÁRNÍ ŘÍZENÍ KOLENNÍHO KLOUBU A RIZIKO ZRANĚNÍ U FOTBALISTŮ VĚKOVÉ KATEGORIE 13 A 15 LET ( <i>Tereza Krakovská, Michal Lehnert</i> ) .....	228
KOMPARACE POHYBOVÝCH PŘEDPOKLADŮ U ELITNÍCH FOTBALOVÝCH HRÁČŮ Z POHLEDU HERNÍHO POSTU ( <i>Jakub Michálek, Tomáš Malý</i> ) .....	235
ANALÝZA VÝSLEDKŮ VYTRVALOSTNÍHO TESTU U 43. VÝSADKOVÉHO PRAPORU V LETECH 2011 AŽ 2015 ( <i>Simona Mužátko, Martin Komarc</i> ).....	249
PREVALENCE HYPERMOBILITY A JEJÍ MOŽNÝ VLIV NA ZRANĚNÍ U HRÁČŮ LEDNÍHO HOKEJE - DIPLOMOVÁ PRÁCE ( <i>Vendula Nechvátalová, Lenka Satrapová</i> ) .....	254
VIRTUÁLNÍ REALITA V TERAPII NEKOMPLETNÍCH MÍŠNÍCH LÉZÍ ( <i>Alois Polák, David Pánek</i> ) .....	264

# **Výzkumné projekty**

**(editovala Mgr. Linda Komínková)**



# VLIV STŘELECKÉHO POSTOJE A OBOURUČNÍHO ZPŮSOBU ÚCHOPU KRÁTKÉ PALNÉ ZBRANĚ NA SVALOVOU AKTIVITU PŘI ELIMINACI POVÝSTŘELOVÉHO ZPĚTNÉHO RÁZU

ONDŘEJ ANDRLÍK, školitel: DAGMAR PAVLŮ

Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Cílem projektu je zjištění optimální kombinace střeleckého postoje a obouručního způsobu úchopu krátké palné zbraně, a to ve dvou hlavních posuzovaných rovinách. První umožňující maximální efektivitu opakovaného výstřelu a druhá minimalizující nežádoucí přetížení zúčastněných svalů. Experiment je navržen nejméně pro 20 osob, mužů zdravotní klasifikace A podle zvláštního právního předpisu, v aktivní službě v elitních útvech ozbrojených sil, nebo ozbrojených bezpečnostních sborech České republiky, či jejich obdobě v zahraničí. Pro měření svalové aktivity svalů zapojených do eliminace povýstřelového zpětného rázu bude použit telemetrický šestnácti-kanálový EMG přístroj Telemyo Mini 6 a pro měření dráha COP střelce stabilometrická plošina značky FootScan®. Testovány budou vzájemné kombinace nejpoužívanějších 5 střeleckých postojů a 2 obouručních způsobů úchopu. Střelba bude vedena z krátké palné zbraně - pistole Glock 17 v ráži 9x19 mm.

## Klíčová slova

Střelba, střelecký postoj, střelecký úchop, krátká palná zbraň, pistole, zpětný ráz, Isosceles, Weaver, Chapman, EMG, stabilometrie.

## Úvod

Střelecký postoj, úchop a jejich vzájemná kombinace jsou základními determinanty střelby napříč všemi odvětvími lidské činnosti, kde se ruční palné zbraně používají. Již z takového jejich obecného pojmenování lze dovodit, že všechny ke své činnosti vyžadují fyzickou přítomnost člověka, projev jeho vůle ve vnějším světě, a především pak činnost jeho svalů. Všechny ruční palné zbraně k vymetení projektilu, jeho transportu do dálky a silovému působení v místě dopadu využívají náhlého a velmi prudkého uvolnění chemické energie, výbuchu, jejich použití je tak vždy zákonitou interakcí, kdy střelec skrze mechanismus palné zbraně takový výbuch nejprve iniciuje a zbytkové množství kinetické energie, které z fyzikálního hlediska nelze žádnými prostředky bezezbytku usměrnit, poté v podobě tzv.

zpětného rázu svými svaly eliminuje a palnou zbraň tak ve svých rukou opětovně stabilizuje. Úspěšnost takového střelcova jednání lze nazvat dílčí efektivitou střelby, která mu v náležitém časovém intervalu umožní výstřel opakovat, a tím násobit požadovaný účinek v místě dopadu původního projektilu.

### **Analyticko-experimentální studie, metodika**

Hlavním cílem této práce bude vzájemně porovnat aktuálně používané střelecké postoje, obouruční způsoby úchopu krátkých palných zbraní a jejich kombinace v podmínkách praktické bojové střelby a zjistit, která kombinace střelci umožní nejrychlejší návrat do výchozí stabilizované polohy před výstřelem, a tedy nejrychlejší možnost efektivního opakování výstřelu (k pojmu efektivita střelby viz dále). Která kombinace je nejstabilnější, a která předchází nežádoucímu přetěžování zapojených svalů.

Konkrétně porovnat základní trojici postojů tzv. Áčka neboli Isosceles, postoj Weaverův a postoj Chapmanův (Náchodský, 1993; Liška, 1994; Černý et al., 2004; Černý et al., 2013), postoj Izraelský (Závada, 2008) a postoj Univerzální (Westmoreland, 1989; Suarez, 2001; Costa, 2010; Miculek, 2014; Charvát, 2015; Müller, 2015, DeCicco, 2016). A dva v současnosti nejpoužívanější obouruční úchopy: první charakteristický překříženými či tzv. uzamčenými palci v blízkosti vypouštěče zásobníku a druhý s palci směřujícími přímo vpřed, přiloženými vodorovně nad sebou na rámu či závěru zbraně (Náchodský, 1993; Liška, 1994; Suarez, 2001; Černý et al., 2004; Závada, 2008; Haley, 2010; Costa, 2010; Miculek, 2014; Charvát, 2015; Müller, 2015).

Práce bude mít charakter analyticko-experimentální studie. V první části budou zpracovány teoretické podklady na téma střeleckých postojů, způsobů úchopu krátkých palných zbraní a soudobých technologických možností jejich měření a následného porovnávání. To vše s ohledem na dosavadní studie a články, které se těmito tématy v minulosti zabývaly. Druhá část práce pak bude věnována metodice, prostředkům, vlastnímu experimentu, vyhodnocení a porovnání získaných dat.

Předpokládaný počet probandů v experimentální skupině je nejméně 20 osob, náhodně vybraných z dostupných dobrovolníků, mužů zdravotní klasifikace A podle zvláštního právního předpisu, v aktivní službě v ozbrojených silách nebo ozbrojených bezpečnostních sborech České republiky, či jejich obdobě v zahraničí. Dále bude na probandech vyžadována jednotná dominance pravé horní končetiny a oka, schopnost střelby bez zjevných střeleckých chyb a plně automatizovaný návyk na bezpečnou manipulaci se zbraní.

Vzhledem k požadovanému, výše zmíněnému nejvyššímu stupni zdravotní klasifikace, proběhnuvšímu výběru a aktivní službě v (uvažovaných) elitních útvech státních ozbrojených sborů a sil, lze u probandů dále očekávat obdobné parametry antropometrického charakteru. Těmto bude při výběru rovněž věnován zřetel a zjevné excesy nebudou do finálního souboru zařazeny.

Ke střelbě bude v rámci zamýšleného experimentu použita třetí generace samonabíjecí pistole značky Glock 17 v ráži 9x19 mm coby aktuálně celosvětově nejrozšířenější sekundární služební zbraň elitních útvarů policie i armády (Českou republiku nevyjímaje). Bez jakýchkoliv individuálních úprav či zásahů do továrního nastavení zbraně, bez nasazených přídavných doplňků (sejmuté svítilny, lasery, tlumiče hluku výstřelu, kompenzátory apod.). Střelivo značky Sellior & Bellot 9x19 mm FMJ 115 grainů, tj. tuzemské tovární střelivo s nejlehčí sériově vyráběnou celoplášťovou střelou (7,5 gramu), s nejvyšší ústřovou rychlostí (390 metrů za sekundu) a s nevyšší počáteční kinetickou energií (570 joulů). Tedy unifikované střelivo produkující největší (zamýšlenému měření žádoucí) zpětný ráz.

Pro měření svalové aktivity svalů zapojených do eliminace povýstřelového zpětného rázu bude použit telemetrický šestnácti-kanálový EMG přístroj Telemyo Mini 6 společnosti Noraxon Inc. USA, v základu vybavený přijímačem, tj. vlastním EMG přístrojem, vysílačem se zabudovaným zesilovačem propojitelným s až šestnácti bipolárními elektrodami a dvěma samostatnými anténami zajišťujícími přenos signálu z vysílače do přijímače. To vše za synchronního snímání měřeného probanda videokamerou.

K finálnímu výběru svalů, jejichž elektrická aktivita bude při eliminaci povýstřelového zpětného rázu snímána, je plánováno provedení pilotního měření. Konkrétní svaly budou určeny prioritně na základě jeho výsledků. Ve svém úplném souboru, jehož synchronní snímání není šestnácti kanálovým EMG přístrojem objektivně možné, jsou uvažovány následující svaly: m. extensor carpi radialis longus; m. flexor carpi ulnaris; m. biceps brachii; m. triceps brachii; m. deltoideus; m. pectoralis major; m. trapezius; m. latissimus dorsi; m. sternocleidomastoideus; mm. paravertebrales (Čihák, 2001; Rohen et al., 2008).

V průběhu zvládnutí výstřelu bude dále měřena dráha COP střelce, a sice pomocí stabilometrické plošiny značky FootScan® od belgické společnosti RSscan International.

Za výše uváděnou „efektivní střelbu“ bude v rámci zamýšleného experimentu považována schopnost střelce opakovaně, bez extenzivních excesů, samonabíjecí pistolí zasáhnout symbolickou letální zónu trupu stojícího dospělého člověka, pro potřeby experimentu symbolizovanou zónou „A“ standardizovaného mezinárodního terče IPSC (International Practical Shooting Confederation, 2016).

Probandi budou testováni jednotlivě, jejich úkolem bude v každé v práci uvažované kombinaci střeleckého postoje a obouručního způsobu úchopu pěti po sobě jdoucími výstřely zasáhnout zónou „A“ standardizovaného mezinárodního terče IPSC. Za účelem zmírnění eventuální subjektivní dezinterpretace probandy nevyklé kombinace střeleckého postoje a úchopu, bude každá provedena a naměřena dvakrát, naměřené hodnoty budou zprůměrovány. Pořadí takových 20 měření bude pro každého probanda náhodné. Časový interval mezi jednotlivými výstřely bude u všech kombinací i probandů jednotný, a sice 1 vteřina řízená metronomem. Veškerá střelba bude probandy prováděna naboso z postoje zaujatého na siloměrné stabilometrické plošině, sledováno bude COP střelce, jeho celková dráha a výchylky v ose X a Y. Takto naměřena bude jednak po dobu 10 vteřin staticky zaujatá podoba každé jednotlivé kombinace střeleckého postoje a úchopu, a poté veškerý průběh výše popsané ostré střelby. Stejně tak bude snímána i svalová EMG aktivita.

### **Předpokládané využití výsledků, závěr**

Výsledkem práce bude zjištění optimální kombinace střeleckého postoje a obouručního způsobu úchopu krátké palné zbraně, a to ve dvou hlavních posuzovaných rovinách. První umožňující maximální efektivitu opakovaného výstřelu a druhá minimalizující nežádoucí přetížení zúčastněných svalů. Takové závěry mohou být přínosné především pro státní ozbrojené složky, střelecký sport, lékařství, odbornou, a v případě zákonné osobní obrany, i laickou veřejnost.

### **Přehled bibliografických citací**

ČERNÝ, P. a GOETZ, M., 2004. Manuál obranné střelby: Defenzivní a taktické použití pistole. Praha: Grada. 234 s. ISBN 80-247-0739-X.

ČERNÝ, P., DUŠEK, O. a VINDUŠKA, V., 2013. Manuál obranné střelby II: Defenzivní a taktické použití pušky a brokovnice. Praha: Grada. 320 s. ISBN 978-80-247-4427-8.

ČIHÁK, R., 2001. Anatomie 1. 2. upravené a doplněné vyd. Praha: Grada. 497 s. ISBN 978-80-7169-970-5.

De CICCO, K., 2016. The 3 shooting stances: Which one's right for you?. In. PoliceOne [online]. May 2016, [cit. 2016-11-01]. Dostupné z: <https://www.policeone.com/police-products/firearms/training/articles/7981637-The-3-shooting-stances-Which-ones-right-for-you/>

HALEY, T. a COSTA, Ch., 2010. Magpul Dynamics: Art of the Dynamic Handgun [videozáznam na 4 DVD]. Austin (USA): Magpul Core.

CHARVÁT, Z. a MÜLLER, M., 2015. Hard Task Tactical Pistol videokurz. In: Youtube [online]. 20.07.2015, [cit. 2016-11-01]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=Tuu7vhH28C4>

International Practical Shooting Confederation [online]. Oakville (CND): International Practical Shooting Confederation, 2016, [cit. 2016-11-01]. Dostupné z: <http://www.ipsc.org/>

LIŠKA, P., 1994. Střelba z pistole a revolveru. 1. vyd. Bratislava (SK): Magnet-Press. 177 s. ISBN 80-85847-09-4.

MICULEK, J., 2014. How to Shoot a Pistol with World Champion Shooter, Jerry Miculek. In: Youtube [online]. 12.05.2014, [cit. 2016-11-01]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=ChSazF41q-s>

NÁCHODSKÝ, Z., 1993. Taktika policejní akce. 1. vyd. Praha: Armex. 234 s.

ROHEN, J. W., YOKOCHI, Ch. a LÜTJEN-DRECOLL, E., 2008. Anatomie člověka: Fotografický atlas systematické a topografické anatomie. 6. vyd. Praha: Triton. 532 s. ISBN 978-80-7387-131-4.

SUAREZ, G., 2001. Tactical Pistol Marksmanship: How to Improve Your Combat Shooting Skills. 1. vyd. Boulder (USA): Paladin Press. 210 s. ISBN 1-58160-278-2.

WESTMORELAND, H., 1989. Isosceles vs. Weaver Shooting Stances: The Selection of a Shooting Stance Under Stress. Law and Order: An Independent Magazine for Police Management, October. vol. 37, no. 10, s. 55-64.

ZÁVADA, F., 2008. Izraelská bojová střelba: Manuál obranné a bojové střelby. 1. vyd. Praha: Warrior. 194 s. ISBN 978-80-254-1694-5.

# OVlivNĚNÍ MOTORIKY HORNÍCH KONČETIN PŘI ZVYŠUJÍCÍ SE HLADINĚ ALKOHOLU V KRVI

DANA ANDRLÍKOVÁ, školitel: DAGMAR PAVLŮ

Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Cílem projektu je zjistit, zda dojde při zvyšující se hladině alkoholu v krvi nejprve k pozitivnímu, či negativnímu ovlivnění motoriky horních končetin, zda se bude tento vývoj lišit u různých věkových skupin, a přibližně při jaké hladině alkoholu v krvi dosáhnou probandi nejlepších výsledků. Experimentu se zúčastní přibližně 60 probandů mezi 22 – 60 lety vybraných na základě záměrného kvótního výběru. K testování motoriky horních končetin budou využity 4 subtesty z Purdue Pegboard Testu a hladina alkoholu v krvi bude zjišťována pomocí dechové zkoušky přístrojem Dräger Alcotest® 7510. Nejprve proběhnou testy ve 3 kolech za střízliva a poté je plánováno 4–6 kol s podáním individuálně odměřených dávek alkoholu.

## Klíčová slova

Alkohol, etanol, jemná motorika, koordinace, motorické dovednosti, koordinace horních končetin, Purdue Pegboard Test.

## Úvod

Alkohol je v dnešní době stále velmi aktuálním tématem, se kterým se setkáváme v nejrůznějších situacích v běžném životě téměř každý den, ať už osobně, či prostřednictvím nejrůznějších medií. Konzumace alkoholu se zvyšuje a věková hranice jeho konzumentů klesá. V negativním smyslu je nejčastěji téma alkoholu spojováno s řízením motorových vozidel, kriminalitou, závislostí, problémy v rodinném prostředí a dalšími sociopatologickými jevy. Existuje mnoho studií – českých i cizojazyčných, které se dají většinou rozřadit do dvou oblastí – první zkoumá vliv dlouhodobého užívání alkoholu a jeho pozitivní i negativní dopady na zdraví, druhá potom bezprostřední vliv alkoholu na konkrétní oblasti činnosti člověka, nejčastěji spojované s řízením motorových vozidel, např. reakční čas, lidské chování a kognitivní funkce, či ovlivnění výkonu v určitém sportu (Brien et al., 2011; Hub, 2013; Ando et al., 2008; Mikolajec, Rzepka, 2007; Nematy, Ayoubi, 2014; Straus, 2010; Zvěřina a kol., 2012; Šamánek, Urbanová, 2012). Zatímco u první zkoumané oblasti dochází studie často

k podobným výsledkům a závěrům, u bezprostředního vlivu alkoholu na člověka se výsledky více rozcházejí. Co se týká vlivu alkoholu na motoriku člověka, je ve většině dostupných publikací uvedeno, že k tomuto ovlivnění dochází, případně přibližně při jaké hladině alkoholu v krvi, která bývá uváděna nejčastěji mezi 1–1,5 ‰ pro narušení svalové souhry, koordinace i rovnováhy (Alcohol and the Human Body, 2009-2018; Blood Alcohol Concentration, 2018; Kalina, 2008; Skála, 1988). V některých studiích zabývajících se především vlivem alkoholu na řízení motorových vozidel je ale signifikantní zhoršení psychomotorických funkcí uváděno již i při nižších hladinách alkoholu v krvi, a to od hladin 0,4–0,5 promile (Zvěřina a kol., 2012).

Také se zvyšujícím se věkem dochází postupně ke strukturálním i funkčním změnám v celém organismu, nervové soustavě a v mozku nevyjímaje. Počátek „stárnutí organismu“ je udáván nejčastěji mezi 40–45 lety věku (někdy např. již od 30 let) a většina změn probíhá relativně pozvolna, výraznější změny jsou poté patrné nad 60 let věku. Dochází k ovlivnění metabolismu, snižuje se rychlost vedení vzruchu nervovými vlákny i množství nervových buněk v mozku a dochází také k biochemickým změnám v mozku a ke strukturálním změnám ve všech tkáních. Tyto změny v organismu vedou také k menší schopnosti adaptace na vnější a vnitřní změny prostředí, což se může projevit například i po požití alkoholu, kdy při požití stejného množství alkoholu může u starších lidí hladina alkoholu v krvi dosahovat vyšších hodnot a adaptace na tyto změněné podmínky je pomalejší. Při pravidelném požívání nižších dávek alkoholu jsou ale prokázány pozitivní účinky na úbytek mozkových funkcí oproti abstinentům nebo nadměrným pijákům. (Křivohlavý, 2002; Šamánek, Urbanová, 2012; Anderton, 2002; Troen, 2003)

## **Metodika**

Hlavním cílem mé práce bude zjistit, zda dojde při zvyšující se hladině alkoholu v krvi nejprve k předpokládanému pozitivnímu a teprve poté k negativnímu ovlivnění motoriky horních končetin, a zda se bude tento vývoj u různých věkových skupin lišit či nikoliv. Dalším cílem bude potom stanovit, přibližně při jaké hladině alkoholu v krvi dosáhnou probandi nejlepších výsledků, a při jaké hladině alkoholu v krvi dojde k určitému zhoršení naměřených hodnot oproti střízlivému stavu.

Experimentu se zúčastní přibližně 60 probandů, kteří budou vybráni na základě záměrného kvótního výběru: věk mezi 22 – 60 lety, hodnota BMI v rozmezí mezi 20 – 28 dle věku (ÚZIS ČR, 2002; ÚZIS ČR, 2010), nevyhraněný somatotyp (dle Heathové a Cartera, žádná ze složek nemá hodnotu vyšší než 6), dobrý zdravotní stav bez závislosti na alkoholu či jiných drogách, žádná zjištěná neurologická postižení či nedávno prodělaný úraz horních končetin a hlavy.

Kritériem pro zařazení do experimentu bude také požívání maximálně 15–30 g čistého alkoholu za den (1–2 drinky denně). Toto množství je označováno jako mírná konzumace alkoholu a je považováno za zdraví neškodné, někdy i zdraví prospěšné (Šamánek, Urbanová, 2012; Ferreira et al., 2006; Marczynski et al., 2012). Probandi budou rozděleni dle věku do 4 skupin (22–30 / 31–40 / 41–50 / 51–60 let), přičemž v každé skupině bude minimálně 14 probandů zastoupených muži i ženami ve stejném poměru. Dominance horních končetin není podstatná.

K testování motoriky horních končetin budou využity 4 subtesty ze standardizovaného testu – Purdue Pegboard Test. Všechny tyto subtesty hodnotí jak jemnou, tak hrubou motoriku horních končetin a splňují požadavek na možnost kvantitativního hodnocení pro možnost objektivního hodnocení a porovnávání výsledků. Při všech těchto testech bude proband sedět na židli u stolu, kde mu budou předkládány jednotlivé úkoly. Každý ze subtestů bude proveden v každém kole třikrát a z výsledných hodnot bude spočítán aritmetický průměr.

Pro zjištění aktuální hladiny alkoholu v krvi bude vždy před provedením výše uvedených úkolů a následně i po jejich ukončení změřena hladina alkoholu v krvi pomocí dechové zkoušky přístrojem Dräger Alcotest® 7510 a z těchto dvou hodnot bude vypočítán průměr.

Pro účely experimentu bude použita vodka, která má zpravidla 37,5–42 objemových procent alkoholu. Pro snazší požití bude vodka naředěna 100% pomerančovým džusem v poměru 1 : 2. Za účelem dosažení maximální míry podobnosti výchozích podmínek u každého probanda, bude stanovena pro každého probanda individuální dávka podaného množství alkoholu dle jeho aktuální hmotnosti. Předpokládané množství alkoholu je 0,4 g čistého alkoholu na kilogram hmotnosti probanda v jednom kole, přičemž je počítáno s minimálním počtem čtyř „nestřízlivých“ kol.

Probandi budou s dostatečným předstihem upozorněni na požadavky pro den testování, týkající se zdravotního stavu, spánku, jídla a požívání alkoholu v dnech před testováním. Pro kontrolu zařazení do experimentu u nich bude maximálně týden před experimentem určen somatotyp dle Heathové a Cartera. V den experimentu budou seznámeni s prostory, s celým průběhem a postupem testování i s jednotlivými úkoly, které jim budou pro lepší pochopení předvedeny a každý proband si je všechny vyzkouší. Každý proband bude zvážen pro možnost stanovení individuální dávky alkoholu dle aktuální váhy. Dále vyplní pro kontrolu zařazení do experimentu a věkové skupiny krátký dotazník, obsahující základní údaje.



Vlastní měření bude probíhat následovně:

- 1) 3 střízlivá kola (eliminace faktoru učení v následujících kolech – možnost posouzení vývoje křivky ještě před začátkem požívání alkoholu), kdy se proband v testovací místnosti usadí ke stolu a budou mu postupně předkládány všechny 4 jednotlivé subtesty (nejprve 1. pokus u všech subtestů, poté druhý a třetí pokus), po dokončení kola jedním probandem nastoupí proband další,
- 2) po ukončení 3. střízlivého kola bude probandovi podána odměřená individuální dávka alkoholu s džusem, který musí vypít maximálně do 5 minut,
- 3) po minimálně 40 minutách od nalití alkoholu bude u probanda změřena pomocí přístroje Dräger hladina alkoholu v krvi a proband se přesune do testovací místnosti, kde budou provedeny testy ve stejném pořadí jako v kolech střízlivých, ihned po dokončení testování bude opět změřena hladina alkoholu v krvi a podána další dávka alkoholu,
- 4) počet nestřízlivých kol je plánovaný na minimálně 4 a maximálně 6.

## **Výsledky**

Získaná data budou zaznamenána do předem připravených formulářů a následně zpracována v Microsoft Office Excel. Zde budou spočítány potřebné průměrné hodnoty pro dechové zkoušky a všechny subtesty, vypočítány a vybrány hodnoty pro určení hranice zhoršení u každého probanda pro jednotlivé subtesty a poté budou výsledky zpracovány formou grafů, dále porovnávány a vyhodnocovány.

Za zhoršení motoriky horních končetin bude v práci považováno snížení získaného průměrného skóre u daného subtestu a probanda za střízlivá o deset a více procent. Hranice deseti procent je stanovena na základě výsledků variačního koeficientu v procentech u normativních dat v Purdue Pegboard Testu pro různé pracovní pozice ( $V = 8,7-17,8$  s průměrem 11,5) a mé diplomové práce ( $V = 8,75-9,75$ ).

## **Závěr**

Výsledky disertační práce mohou být přínosné pro širokou veřejnost, jak v běžném denním životě (řízení motorových vozidel), tak i v práci, ve sportu a v mnoha dalších oborech.

## Přehled bibliografických citací

Alcohol and the Human Body, 2009-2018. *Intoximeters*. [online]. [cit. 2018-01-24]. Dostupné z: <<http://www.intox.com/t-Physiology.aspx>>.

ANDERTON, B. H., 2002. Ageing of the brain. *Mechanisms of Ageing and Development*, č. 123, s. 811-817.

ANDO, S. et al., 2008. Effects of acute alcohol ingestion on neuromotor functions. *NeuroToxicology*, roč. 29, č. 4, s. 735-739.

Blood Alcohol Concentration, 2018. *Student Well-Being McDonald Center*. [online]. [cit. 2018-01-24]. Dostupné z: <<http://mcwell.nd.edu/your-well-being/physical-well-being/alcohol/blood-alcohol-concentration/>>.

BRIEN, S. E., et al, 2011. Effect of alcohol consumption on biological markers associated with risk of coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of interventional studies. *BMJ* [online]. 342: d636 [cit. 2018-01-24]. Dostupné z: <<http://www.bmj.com/content/342/bmj.d636>>.

FERREIRA, S. E., et al, 2006. Effects of Energy Drink Ingestion on Alcohol Intoxication. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, roč. 30, č. 4, s. 598-605. DOI: 10.1111/j.1530-0277.2006.00070.x.

HUB, M., 2013. *Vliv alkoholu na sportovní výkon u závodníků snowboardu* [online]. Brno. [cit. 2018-01-24]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Dagmar Šimberová. Dostupné z: <[http://is.muni.cz/th/133227/fsps\\_m/](http://is.muni.cz/th/133227/fsps_m/)>.

KALINA, K., 2008. *Základy klinické adiktologie*. Vyd. 1. Praha: Grada. 388 s. ISBN 978-80-247-1411-0.

KŘIVOHLAVÝ, J., 2002. *Psychologie nemoci*. Praha: Grada Publishing a.s. 198 s. ISBN 8024701790.

MARCZINSKI, C. A., et al., 2012. Effects of Energy Drinks Mixed With Alcohol on Information Processing, Motor Coordination and Subjective Reports of Intoxication. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, roč. 20, č. 2, s. 129-138.

MIKOLAJEC, K; RZEPKA, R., 2007. Objective Assessment and Importance of Stability and Motor Control in Sports Performance. *Journal of Human Kinetics*, roč. 18, s. 134-140.

NEMATY, M.; AYOUBI, S. S., 2014. Effects of Alcohol on Athletic Performance. *Asia Pacific Journal of Medical Toxicology*, č. 3, s. 12.

SKÁLA, J., 1988. *--až na dno!? : fakta o alkoholu a jiných návykových látkách*. 4. vyd. Praha: Avicenum. 144 s. ISBN 08-045-88.

STRAUS, J., 2010. Prodloužení reakční doby v závislosti na hladině alkoholu. *Kriminalistika*, roč. 43, č. 3, s. 161-179.

ŠAMÁNEK, M.; URBANOVÁ, Z., 2012. Stáří a pití alkoholu. *Kapitoly z kardiologie pro praktické lékaře*, roč. 4, č. 1, s. 31-36.

TROEN, B. R., 2003. The Biology of Ageing. *The Mount Sinai Journal of Medicine*, č. 70, s. 3-22.

ÚZIS ČR, 2002. *Aktuální informace*. Výběrové šetření o zdravotním stavu české populace (HIS CR 2002) - Index tělesné hmotnosti (III. díl) [online]. 48/02. ©2010-2017 [cit. 2018-01-24]. Dostupné z: <<http://www.uzis.cz/rychle-informace/evropske-vyberove-setreni-zdravotnim-stavu-cr-ehis-cr-index-telesne-hmotnosti-fyzicka-aktivita-spotr>>.

ÚZIS ČR, 2010. *Aktuální informace*. Evropské výběrové šetření o zdravotním stavu v ČR - EHIS CR (Index tělesné hmotnosti, fyzická aktivita, spotřeba ovoce a zeleniny) [online]. 70/10. ©2010-2017 [cit. 2018-01-24]. Dostupné z: <<http://www.uzis.cz/rychle-informace/evropske-vyberove-setreni-zdravotnim-stavu-cr-ehis-cr-index-telesne-hmotnosti-fyzicka-aktivita-spotr>>.

ZVĚŘINA J. a kol., 2012. *Bezprostřední vliv nízkých dávek alkoholu na lidské chování*. Praha: Česká technologická platforma pro potraviny, 28 s. ISBN 978-80-905096-1-0.

# METODIKA MĚŘENÍ NITROHRUDNÍHO A NITROBŘIŠNÍHO TLAKU PŘI FYZICKÉ ZÁTĚŽI

DUŠAN BLAŽEK, školitel: MIROSLAV PETR

Katedra fyziologie a biochemie, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Valsalvův manévr (VM), nitrokrční (ITP) a nitrobřišní tlak (IAP) hrají důležitou roli nejen při rekreačním a výkonovém sportu, ale také při každodenních aktivitách, kde je zvýšený nárok na svalové zatížení. Velikost těchto tlaků poté mnohdy ovlivňuje výkon, provedení činnosti, případně i šanci a míru zranění. Jedná se o nedílnou část výkonu, která je velmi často opomíjena a velmi málo probádána. Cílem této práce (review), je souhrn nejnovějších poznatků týkajících se VM. Srovnání výsledků měření běžné populace a výkonových sportovců. Prozkoumání způsobu jakými může být a je měřen nitrohruční a nitrobřišní tlak během powerlifterského výkonu, zejména při bench-pressu. Dále pak vybrání vhodné metody měření VM, IAP a ITP, které bude co nejméně invazivní a zároveň validní, případně navrhnout vlastní měřicí metody VM.

## Klíčová slova

Valsalvův manévr, kontrolované dýchání, nitrohruční tlak, nitrobřišní tlak, nitrokrční tlak, silový trénink, powerlifting, cvičení se zátěží, bench-press.

## Úvod

Změna IAP a ITP hraje důležitou roli během každodenních situací napříč vším spektrem činností. K nárůstu IAP a ITP dochází při aktivní svalové činnosti a pohybu, který vyžaduje zpevnění trupu. Jedná se o přirozený proces, kterým se tělo brání před vlastním zraněním (Hemborg 1985; Adams 2014). Zvýšením IAP rovněž dochází ke snížení zatížení na bederní páteř (Daggfeldt 1997). VM lidé většinou používají automaticky, aniž by to vůbec zaznamenali. Jelikož se jedná o činnost člověku přirozenou, při standardní intenzitě je pro zdravého jedince naprosto minimální šance na spojené komplikace. Přestože je manévr starý jako lidstvo samo, jeho využití a nárok na jeho sílu se velmi liší v závislosti na sportovní disciplíně, pozici těla, překonávaném odporu, či míře trénovanosti. Z tohoto důvodu je důležité vědět, jak VM, ovlivňuje lidský výkon u trénované a netrénované populace, a rizika s tím spojená.

Během cvičení s vysokou zátěží je tělo vystavováno extrémním podmínkám. S těmito případy jsou rovněž známy situace, kdy použití VM zapříčinilo kontraproduktivní výsledek. Běžně se může stát, že kombinace VM a bederního pasu způsobí tak velký tlak, že dojde ke zvracení. Také je známo velké množství případů kdy došlo ke ztrátě vědomí (Compton 1973), dočasnému, či celkovému oslepnutí, nebo jinému kardiovaskulární zranění (Tripathy 2015; Skeikh 2010; Dickerman 2000). Opačný stav, kdy VM není dostatečně silný a v důsledku extrémního vnějšího zatížení dojde ke zranění, zejména bederní oblastí (Myer 2014) je rovněž popsán.

Přestože může vypadat, že VM není bezpečný, je nutné připomenout, že dříve zmíněné situace jsou vzácné případy spojené s extrémní zátěží. Většina studií týkající se těchto zranění jsou rovněž případové studie.

Jak již bylo zmíněno dříve, VM vede ke zvýšení IAP, s tímto tlakem se rovněž zvedá v přímé proporci ITP (Sheikh 2010). S ITP se nejčastěji pracuje ve studiích zaměřených na fyzioterapii a rehabilitaci, kde hraje důležitou roli ve snižování cerebrovaskulárního transmuralního tlaku a zvýšení bezpečnosti VM.

Jednou ze zásadních otázek je, jakým způsobem měřit VM, IAP a ITP, protože metody měření IAP a ITP jsou značně různorodé. Dále pak jaká metodologie může být použita pro stanovení IAP a ITP během cvičení se zátěží. Shrnutí dosavadních studií zabývajících se VM by mělo vést k doporučením týkajících se využití IAP a ITP, jeho měření a vyhodnocení riziku pro trénované a netrénované jedince.

## **Metodika**

Na PubMedu, Scopusu a Web of Science byla dolistopadu 3, 2017 použita následující formule: Valsalvův manévr NEBO zadržování dechu NEBO kontrolované dýchání NEBO kontrolovaný dech NEBO nitrobřišní tlak NEBO nitrohruční tlak NEBO nitrokrční tlak A trénink se zátěží NEBO cvičení s externí vahou NEBO powerlifting. Pouze originální full text články, které byly spojeny se silovým tréninkem prošly výběrem.

## **Výsledky**

Výsledkem hledání bylo 1125 studií, ze kterých 681 bylo spjato se svalovou činností, ale pouze 23 jich bylo spjato se standardními cviky s vlastní vahou a činkami jako mrtvý tah, bench-press, dřep, předkopy, legpress, bicepsové zdvihy, chest-press. Z těchto 23 studií pouze 17 následujících bylo spojeno s měřením IAP, nebo ITP, s přesně popsanými měřicími metodami a výsledky (viz. Tab. 1).

**Tab. 1: Studie splňující kritéria**

<b>Autor</b>	<b>Typ cvičení</b>	<b>Intenzita cvičení</b>	<b>Měřicí metoda</b>	<b>Naměřená hodnota</b>
MacDougall et al. (1985)	Bicepsové zdvihy, tlaky za hlavu, leg press	Do selhání 80,90,95,100% maxima	Jako ústní tlak, přes otevřenou glottis vydechující proti sloupci rtuti	30-50mm/hg průměr a 135 mm/hg peak ITP
Niewiadomski et al. (2012)	Předkopávání	15 RM	nepřímý odhad ze systolického tlaku	120 mm/hg peak ITP
Cobb et al. (2005)	13 rozdílných činností zahrnující bench press, 25 lb bicepsové zdvihy 10lb	3x každá činnost	Cévkou do močového měchýře	Peak IAP at 15 lb benchpress a výskoky: 34 mm/hg and 252 mm/hg
Harman et al. (1988)	Mrtvý tah, leg press benchpress	50, 75 a 100% 4 RM každého jedince	Millarmodels SPC 350 Mikro-Tip catheter	Peak IAP u benchpressu při 50,75 and 100% of 4 RM: 35.7, 46.125, 79.9 mm/hg
Lentini et al. (1993)	Leg press	95% maximální dynamické síly	Ústní katetr	ITP 185 mm/hg
Compton et al (1973)	Přemístění, výrazy	75% RM	Ústní balonkový katetr do žaludku	Intrathoracic minimum and maximum: 160-260 mm/hg
Palantini et al. (1989)	Dřepy, jednoruční zdvihy	navyšováno až do 1 RM, pokaždé do selhání	Balonkový katetrový systém	Peak IAP při dřepu 170 mm/hg. Peak ITP 78 mm/hg
Lander et al. (1990)	Dřepy	(70, 80, 90% 1RM) in v navyšujícím pořadí	Balonkový katetr do řiti.	Peak IAP 219 mm/hg and 201 mm/hg for 1 RM s a bez pasu
McGill et al. (1990)	Dřepy	72,7-90,9 kg	Millartlakový katetr zavedený do žaludku přes nos.	Peak IAP 99/120 mm/hg s a bez pasu
Adams (2014)	Benchpress	12x40%, 10x70%, 1 RM	Balonkový katetr zavedený do krku nosní dírkou	Peak ITP 68.9 kg/force
Niewiadomski (2014)	Předkopy	6 serií x 6 opakování s vahou ne vyšší než 15 RM	dýchání přes náústek napojení na tlakoměr.	Měření jako ústní tlak na přesné hodnoty 10 20 40 mm/hg
Kawabata (2014)	Mrtvý tah	30, 45, 60, 75 % isometric maximal lifting effort (imle)	Řítně-tlakový snímač	Peak-IAP nárůst z 37 +/- 8 to 90 +/- 11 at 30-75% of the imle.

Autor	Typ cvičení	Intenzita cvičení	Měřicí metoda	Naměřená hodnota
Harman (1989)	Mrtvý tah	1x 90% RM	Cévkový snímač	Peak IAP 156 bez pasu s pásem 175.5 s mm/hg
Hemborg et al. (1985)	Zdvihání nohy	Jednotné zdvihy s 0-55 kg	Katetr	Peak IAP při normálním dechu pro 40kg zdvih nohyt: 100mm/hg
Goldish (1994)	Dřepy	3 vteřiny statika v pozici	Tlak snímající radiová sonda	Peak IAP během dřepu 221,44 mm/hg
Cholewicki (2002)	Isometrická flexe, trupu, extenze a záklon	0%, 40%, 80% Maximální IAP při kontrakci svalu	transducer (Micro-tip MPC500, MillarInstr., Texas) inserted into the stomach via the naso-esophageal pathway.	Peak IAP při flexi 196,5+ -72 mm/hg
Cresswell (1992)	Záklon, předklon	Různorodá zátěž	Intragastrically using micro tip pressure transducer	90+/-19,5 mm/hg

Z výsledků jednoznačně vyplývá nesourodost měřících postupů. Ze 17 článků, které prošly výběrem, se jich 7 zabývalo měřením ITP (MacDougall 1985; Niewiadomski 2012, Lentini 1993; Compton 1973, Niewiadomski 2012; Cobb, 2005; Harman 1988), ten byl naměřen šesti různými postupy (jako ústní tlak, nepřímý odhad ze systolického tlaku, umístění sondy do žaludku a její povytažení o 10 cm, cévkou do nosu s různým umístěním, jako přímo měřený ústní tlak působící proti sloupci rtuti) Rovněž byly pokaždé použity jiné měřicí metody, zejména pak formou měřícího zařízení, rozdílných druhů cévek, či sond.

Devět studií se zabývá měřením IAP, (Haykowsky 2003; Lepley 2010; Narloch 1995; Lentini 1985; Palantini 1989; Lepley 2010; Lander 1990; McGill 1990; Daggfeld 1997. Tento tlak byl měřen třemi invazivními metodami – přes žaludek, říť a močovou trubici. V drtivé většině případů však bylo využito žaludku. Přestože se tato metoda vyskytovala ve studiích 8x, metodika se lišila (cévka přes nosní/ústní dutinu, balónková cévka přes ústní/nosní dutinu, variace sond snímající tlak - drátové, i bezdrátové). Většina studií se nezabývala přesným umístěním měřícího zařízení.

Studie Palantini (1989) jako jediná měřila jak IAP, tak ITP a to za pomoci balónkové cévky.

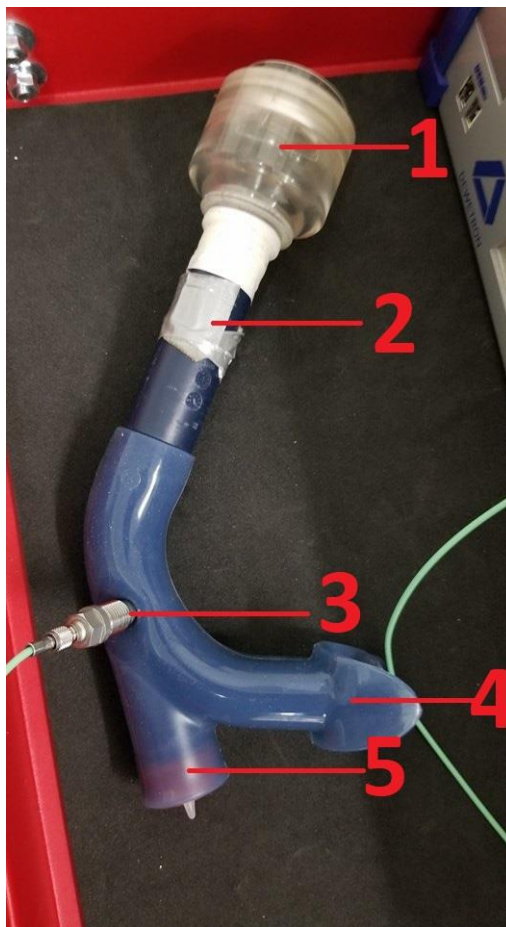
## Diskuse

Metodika měření IAP a ITP je do značné míry nesourodá. Neproběhla žádná srovnávací měření v rámci jednotlivých druhů měření. Studie rovněž často odkazují na netoleranci

měřících zařízení při aplikaci přes nosní dutinu, jež vede ke ztrátě na zkoumaném souboru (Cobb 2005). Invazivní metody měření IAP přes močovou trubici, či rektum lze považovat za adekvátní, pouze při specifickém druhu výzkumu.

Různorodost měření si lze vysvětlit především nesourodostí metodiky a rozdílným materiálním zabezpečením při tvorbě studií. Jako ideální metoda pro měření IAP při powerlifterském výkonu se jeví využití bezdrátové radiokomunikační sondy (Lander 1990) z důvodu přesnosti, jednoduchosti aplikace a snížením vlivu měření jedince na minimum.

Pro měření ITP se potom jako ideální jeví neinvazivní metoda měření ústního tlaku (MP) a jeho následovná prezentace jako ITP (MacDougall 1985; Niewieadomski 2014). Pro měření ITP touto metodou lze využít jakéhokoliv přesnějšího manometru či siloměru se kterým je spojeno záznamové zařízení (viz. Obr. 1). Měřící přístroj je k ústní dutině připojen bez možnosti úniku vzduchu. Podmínkou měření je otevřená glottis po celou dobu výkonu. Následný výsledek lze poté prezentovat jako ústní tlak a tudíž rovněž jako tlak nitrokrční (Dickerman 2000; Harman 1988).



**Obr. 1 Návrh měřícího přístroje**



- 1) Jednostranný ventil umožňující nádech a zabraňující zpětnému výdechu
- 2) Plastová trubka spojující jednostranný ventil se zbytkem měřicího zařízení
- 3) Siloměr Kistler 9203 s citlivostí 48,52 pC, calibrated range 500 N
- 4) Náustek
- 5) Jednostranný ventil č. 2 umožňující nádech a zabraňující zpětnému výdechu

Při nádechu s využitím tohoto zařízení dochází ke kumulaci množství vzduchu v uzavřeném prostoru mezi plícemi a jednostrannými ventily. Následný výdech provedený proti uzavřeným ventilům místo glottis má za následek srovnání nitro-krčního tlaku a tlaku uvnitř měřicího zařízení. Výsledný tlak, který je průběžně snímán pomocí siloměru a zaznamenáván do počítače, lze poté prezentovat jako ITP, potažmo jako sílu VM.

Z důvodu stlačitelnosti vzduchu je žádoucí, aby objem měřicího přístroje byl co nejmenší, přestože maximální tlak naměřený v předchozích studiích tvořil 0,252 bar.

## **Závěr**

Metody neinvazivního měření VM během silového výkonu nejsou dostatečně standardizované. Je nutné provést více studií pro stabilizování a validizaci měřících metod VM během cvičení se zátěží. Většina studií týkající se této problematiky není příliš propojena se sportovním prostředím. Bližší výzkum na toto téma je vyžadován.

## **Přehled bibliografických citací**

ADAMS, J., J. SCHMID, R. D. PARKER, J. R. COAST, et al., 2014. *Comparison of force exerted on the sternum during a sneeze versus during low-, moderate-, and high-intensity bench press resistance exercise with and without the valsalva maneuver in healthy volunteers*. Am J Cardiol, Mar 15 2014b, 113(6), 1045-1048.

COBB, W. S., J. M. BURNS, K. W. KERCHER, B. D. MATTHEWS, et al., 2005. *Normal intraabdominal pressure in healthy adults*. J Surg Res, Dec 2005, 129(2), 231-235.

COMPTON, D., P. M. HILL AND J. D. SINCLAIR, 1973. *Weight-lifters' blackout*. Lancet, Dec 1 1973, 2(7840), 1234-1237.

DAGGFELDT, K. AND A. THORSTENSSON, 1997. *The role of intra-abdominal pressure in spinal unloading*. J Biomech, Nov-Dec 1997, 30(11-12), 1149-1155.

DICKERMAN, R. D., W. J. MCCONATHY, G. H. SMITH, J. W. EAST, et al., 2000. *Middle cerebral artery blood flow velocity in elite power athletes during maximal weight-lifting*. Neurol Res, Jun 2000, 22(4), 337-340.

- GOLDISH, G. D., J. E. QUAST, J. J. BLOW AND M. A. KUSKOWSKI, 1994. *Postural effects on intra-abdominal pressure during Valsalva maneuver*. Arch Phys Med Rehabil, Mar 1994, 75(3), 324-327.
- HARMAN, E. A., P. N. FRYKMAN, E. R. CLAGETT AND W. J. KRAEMER, 1988. *Intra-abdominal and intra-thoracic pressures during lifting and jumping*. Med Sci Sports Exerc, Apr 1988, (2), 195-201.
- HARMAN, E. A., R. M. ROSENSTEIN, P. N. FRYKMAN AND G. A. NIGRO, 1989. *Effects of a belt on intra-abdominal pressure during weight lifting*. Med Sci Sports Exerc, Apr 1989, 21(2), 186-190.
- HEMBORG, B., U. MORITZ AND H. LOWING, 1985. *Intra-abdominal pressure and trunk muscle activity during lifting. IV. The causal factors of the intra-abdominal pressure rise*. Scand J Rehabil Med, 1985, 17(1), 25-38.
- CHOLEWICKI, J., P. C. IVANCIC AND A. RADEBOLD, 2002. *Can increased intra-abdominal pressure in humans be decoupled from trunk muscle co-contraction during steady state isometric exertions?* Eur J Appl Physiol, Jun 2002, 87(2), 127-133.
- KAWABATA, M., N. SHIMA AND H. NISHIZONO, 2014. *Regular change in spontaneous preparative behaviour on intra-abdominal pressure and breathing during dynamic lifting*. Eur J Appl Physiol, Nov 2014, 114(11), 2233-2239.
- LANDER, J. E., R. L. SIMONTON AND J. K. GIACOBBE, 1990. *The effectiveness of weight-belts during the squat exercise*. Med Sci Sports Exerc, Feb 1990, 22(1), 117-126.
- LENTINI, A. C., R. S. MCKELVIE, N. MCCARTNEY, C. W. TOMLINSON, et al., 1985. *Left ventricular response in healthy young men during heavy-intensity weight-lifting exercise*. J Appl Physiol (1985), Dec 1993, 75(6), 2703-2710.
- MACDOUGALL, J. D., D. TUXEN, D. G. SALE, J. R. MOROZ, et al., 1985. *Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise*. J Appl Physiol (1985), Mar 1985, 58(3), 785-790.
- MCGILL, S. M., R. W. NORMAN AND M. T. SHARRATT, 1990. *The effect of an abdominal belt on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure during squat lifts*. Ergonomics, Feb 1990, 33(2), 147-160.
- MYER, G. D., A. M. KUSHNER, J. L. BRENT, B. J. SCHOENFELD, et al., 2014. *The back squat: A proposed assessment of functional deficits and technical factors that limit performance*. Strength Cond J, Dec 1 2014, 36(6), 4-27.
- NIEWIADOMSKI, W., A. PILIS, A. STRASZ, D. LASKOWSKA, et al., 2014. *In aged men, central vessel transmural pressure is reduced by brief Valsalva manoeuvre during strength exercise*. Clin Physiol Funct Imaging, May 2014, 34(3), 191-198.
- NIEWIADOMSKI, W., W. PILIS, D. LASKOWSKA, A. GASIOROWSKA, et al., 2012. *Effects of a brief Valsalva manoeuvre on hemodynamic response to strength exercises*. Clin Physiol Funct Imaging, Mar 2012, 32(2), 145-157.

PALATINI, P., L. MOS, L. MUNARI, F. VALLE, et al., 1989. *Blood pressure changes during heavy-resistance exercise*. J Hypertens Suppl, Dec 1989, 7(6), S72-73.

SHEIKH, S. A., R. A. UNTOO, I. A. LONE AND N. SHAHEEN, 2010. *Maculopathy: a rare association of the Valsalva manoeuvre (Valsalva maculopathy)*. BMJ Case Rep, 2010.

TRIPATHY, K. AND R. CHAWLA *Valsalva retinopathy.*, 2015. Natl Med J India, Nov-Dec 2015, 28(6), 310.

# VČASNÁ DIAGNOSTIKA VÝVOJOVÉ PORUCHY MOTORICKÉ FUNKCE U DĚTÍ MŠ S OHLEDEM NA PREVENCI ODKLADU POVINNÉ ŠKOLNÍ DOCHÁZKY

MIROSLAVA DOBRODINSKÁ, školitel: HANA DVOŘÁKOVÁ

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

## Abstrakt

Úroveň jemné, ale i hrubé motoriky patří ke kritériím při posuzování psychomotorického vývoje dětí předškolního věku zvláště před nástupem ke školní docházce. DCD (vývojová porucha motorické funkce) je neurologický deficit, který může mít negativní vliv na školní připravenost dětí. V populaci se vyskytuje přibližně mezi 4 – 6 %, a to v poměru 2 : 1 až 7 : 1 chlapci a dívky. Z přehledu diagnostických instrumentů vyšly jako vhodné dva standardizované testy s českou normou (OTDP a MABC – 2). Motorické obtíže mohou být jedním z faktorů odkladů školní docházky, případně mohou negativně ovlivňovat školní úspěšnost, proto je nutné včas diagnostikovat možné motorické obtíže a nasadit účinnou intervenci. Nabízí se otázka, zda existuje významná souvislost mezi poruchou motoriky, jednotlivými posuzovanými komponentami motorického vývoje a odkladem školní docházky. Musíme tedy jistit, zda děti s motorickými obtížemi budou mít častěji odklad školní docházky než děti bez motorických potíží.

## Klíčová slova

Motorické dovednosti, odklad povinné školní docházky, předškolní věk, vývojová porucha koordinace.

## Úvod

Problematika motoriky, lokomoce, obratnosti, zručnosti a laterality je často diskutované téma v souvislosti s dětmi předškolního a mladšího školního věku. Úroveň motorických dovedností dětí je posuzovaným kritériem pro vstup do základního vzdělávání. Nedostatečnost v úrovni hlavně jemné motoriky je důvodem pro velký počet odkladů školní docházky.

Termín DCD (Developmental Coordination Disorder) neboli vývojová porucha koordinace je ve světě v současnosti nejaktuálnější, nejpoužívanější a nejrozšířenější termín. Podstatou DCD je neurologický deficit v několika oblastech mozku, zejména na korové úrovni,

projevuje se jako zpožděný vývoj motorické funkce dítěte, který je spojený s obtížemi při vykonávání jak specifických pohybových dovedností, tak základních denních činností, a to při normálním intelektu a absenci jiných neurologických poruch (APA, 2002). V ČR se vychází z Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN10), kam je zařazená specifická vývojová porucha motorické funkce, syndrom nemotorného dítěte a vývojová dyspraxie. DCD je více běžná u chlapců než u dívek v proměnlivém poměru chlapci/dívky 2:1 až 7:1 (Kadesjö, Gillberg, 1998, Kolář, Smržová, Kobesová, 2011, Lingam, Hunt, Golding, Jongmans, Emond, 2009). Až 50% dětí, které jsou diagnostikovány s ADHD je také diagnostikováno s DCD. DCD se může vyskytovat izolovaně, avšak často koexistuje s nejrůznějšími poruchami, zahrnujícími obzvláště poruchy učení (dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie), ADHD (porucha pozornosti spojená s hyperaktivitou) či poruchy řeči (Cermak, Larkin, 2001; Polatajko, 1999). Největší shoda o prevalenci DCD se nachází v intervalu 4 – 6 % dětské populace (APA, 1994, Barnhart, Davenport, Epps, Nordquist, 2003), 5-6 % dětské populace je postiženo DCD (Polatajko, Fox, Missiuna, 1995, Blank et al., 2012, Gibbs et al., 2007, s. 536, Sugden, Chambers, Utley, 2006). Podle Kirbyové (2007) trpí dyspraxií až každý 12. člověk v populaci, jak děti, tak i dospělí.

Svoboda, Krejčířová a Vágnerová (2009), Langmajer, L., Langmajer, M. a Krejčířová (1998) se shodují v podstatných znacích školní zralosti, a to v následujících oblastech: *oblast rozumová (kognitivní)*, *oblast tělesná (fyziologická)*, *oblast citová (emoční) a sociální*. Dle Matějčka (2011), Mlčákové (2009), Šporclové, Šulové, (2014), Šmelové, Petrové, Suralové (2012), Thorové (2015) je oblast tělesná (fyziologická) rozšířená o fyziologické aspekty vývoje dítěte a to biologickou zralost nervového systému, jež podmiňuje schopnost soustředění, pracovní vytrvalost, fyzickou zdatnost, kontrolu impulzivnosti, míru pohyblivosti, vyspělost jemné motoriky atd. Vyspělost motoriky je důležitá pro zvládnutí psaní, kreslení, správnou výslovnost hlásek (Vágnerová, 2012). Individualita ontogeneze motoriky člověka je podmíněna geneticky a projevuje se výraznými odlišnostmi v motorické úrovni od průměrné populace a vytváří pak rozdílné motorické profily jedinců na různých stupních vývoje (Měkota, Novosad, 2005). Nevyrovnanost ve vývoji má různé příčiny a úroveň ve vztahu ke zrání dítěte. Motorický vývoj je individuální, ovlivňují ho vnitřní biologické faktory a faktory vnější environmentální (Kokštejn, 2016).

Větší pozornost věnovaná úrovni motorického vývoje povede k dalšímu zpřesňování diagnostiky a následné reedukace, k většímu pochopení pro obtíže dětí i jejich rodičů (Šmelová, 2012, Zelinková, 2001). Významným přínosem kromě zlepšení pohybového vývoje bylo zvýšení sebevědomí dítěte, lepší zapojení do kolektivu, školní úspěšnost (Grulichová, 2004).

Odklad povinné školní docházky je vymezen školským zákonem č.561/2004 Sb., § 37. Dle Pilařové a Šimka (2012) řeší otázku odkladu z důvodu školní nezralosti dítěte rodiče, učitelé mateřské školy, dětský lékař, pracovníci pedagogicko-psychologických poraden i učitelé základní školy. Odklady však mohou záviset také na konkrétní situaci škol – malé či vysoké počty dětí nastupující do prvních tříd ZŠ v určitých lokalitách. Odklady povinné školní docházky v Ústeckém kraji odpovídají celorepublikovému průměru (statistika MŠMT). Počty odkladů se nedaří významněji snížit. Podle statistiky MŠMT jde průměrně k zápisu za poslední 4 roky 147 277 dětí, z toho 6 038 dívek a 11 328 chlapců s odkladem školní docházky (MŠMT ČR, 2016). Obecně se uvádí, že k nejčastějším příčinám odkladu školní docházky se řadí věk (dětí narozené v srpnu a v červenci), logopedické vady a poruchy řeči byly také nejčastější příčinou odkladů povinné školní docházky (34 %). V těsném závěsu následovaly poruchy pozornosti a soustředění (31 %). Poměrně vysoké procento dětí s odloženým nástupem do první třídy mělo celkový opožděný vývoj řeči (12 %) a nerozvinutou grafomotoriku (16 %).

U dětí předškolního věku se testování zaměřuje na kognitivní a sociální vývoj. Větší pozornost se věnuje hodnocení motorického vývoje pouze při výskytu pohybových potíží. Využívají se standardizované motorické testy, které hodnotí úroveň motoriky a jejího vývoje jak v klinické, tak pedagogické a psychologické praxi. V České republice mezi nejpoužívanější nástroje v dané oblasti patří testy OTDP (Svoboda, Krejčířová, Vágnerová, 2009), MBAC-2 (Henderson a spol., 2007), u kterých české normy existují, a TGDM-2 (Ulrich, 2000), kde je česká norma teprve vytvářena Doc. L. Čepičkou. MABC-2 je použitelná a validní metoda pro hodnocení motoriky českých dětí (Psotta et al., 2014, Kokštejn 2016). Pro orientační test dynamické praxe (OTDP) je vytvořena česká norma pro naši věkovou skupinu (Svoboda, Krejčířová, Vágnerová, 2009).

## **Metodika**

Jako výzkumný vzorek (výběrový soubor) volíme náhodný stratifikovaný výběr dětí ve věku 5 - 6 let (dětí v posledním ročníku MŠ) přibližně okolo 300 probandů, znaky pro stratifikaci dle pohlaví, dle věku (Gavora, 2000). Testovány budou děti navštěvující mateřské školky v Ústeckém kraji, jak ve městech, tak na vesnicích. Pro realizaci výzkumu budou u dětí měřena následující data:

## **Motorické testy**

*Orientační test dynamické praxe* zahrnuje 8 položek zaměřených na pohyb rukou, nohou a jazyka; dítě napodobuje pohyby examinátora. Je vhodný pro děti předškolního věku, posuzuje se přesnost unilaterálních a bilaterálních pohybů horních a dolních končetin s pohybů jazyka.

*Test motoriky pro děti MABC-2* obsahuje osm položek – pohybových úloh. Každá položka je určena pro hodnocení jedné z následujících komponent motorické způsobilosti: komponenta manuální dovednosti (jemné motoriky), komponenta hrubé motoriky a komponenta rovnováhy. Položkové skóre se následně vyhodnocuje společně pro zjištění celkového ukazatele úrovně motoriky. K dispozici jsou nové české normy (Psotta, 2014). Oba testy mají kvantitativní i kvalitativní hodnocení výkonu.

## **Zjišťování antropometrických údajů**

Pro zjištění antropometrických údajů budou využita základní antropometrická měření (tělesná výška, tělesná hmotnost).

## **Dotazování**

Ke zjištění mínění učitelek o motorických dovednostech dětí použijeme dotazník DCDQ, kde učitelky MŠ odpovídají na 15 otázek, ke každé je přiřazena škála pěti bodů a učitelka vybírá, který nejlépe vystihuje dané dítě. Po vyplnění dotazníku jsou body sečteny a výsledek porovnán s normami pro danou věkovou kategorii.

## **Hypotézy**

- Děti, které budou mít odklad školní docházky, budou v testu MABC-2 a OTDP spadat do kategorie dětí s motorickými obtížemi a rizikem motorických obtíží.
- Testy MABC-2 a OTDP budou shodně diagnostikovat danou úroveň motorických dovedností u testovaných dětí.
- Mezi dětmi s motorickými obtížemi bude větší počet chlapců oproti dívkám

## **Výsledky**

Mezi oběma testy (OTDP a MABC-2) bychom udělali test validity a reliability. Protože OTDP je testem jednodušším s časovou nenáročností, v případě shody bychom ho mohli využívat jako screeningový test motorických obtíží a následně diagnostikovat děti pomocí

MABC-2. Získaná data budou zpracována kvantitativně pomocí metod matematicko-statistické analýzy. Výsledky budou zpracovány kvalitativně-quantitativním způsobem, dle manuálů k testovým bateriím a dotazníku.

## **Závěr**

Cílem výzkumného projektu bude jistit, zda děti s motorickými obtížemi budou mít častěji odklad školní docházky než děti bez motorických potíží. Sledování úrovně motorického vývoje a včasná diagnostika pomocí testu motorických obtíží může pomoci pedagogům mateřských škol včas identifikovat rizikové děti z hlediska pohybové koordinace a umožnit tak zavedení podpůrných opatření, jako je individuální vzdělávací plán, spolupráce rodiny či případná terapie dříve, než dojde k prohloubení projevů motorické neobratnosti ve školním věku. Navíc použitím OTDP, jako rychlého screeningového testu motorických obtíží pro MABC-2, se může zjednodušit diagnostický nástroj pro prevalenci motorických obtíží u dětí předškolního věku, prvotně využitelný u učitelek MŠ. Na základě zjištěné úrovně motorických dovedností zjištěných v pedagogicko-psychologických poradnách mohou být děti s motorickými obtížemi doporučení k dalším vyšetřením speciálními pedagogy, psychology a psychiatry potřebnými pro potvrzení či vyloučení DCD.

## **Přehled bibliografických citací**

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2002. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 4th ed. Washington, D. C.: American Psychiatric Association.

BARNHART, R. C., DAVENPORT, M. J., EPPS, S. B., et al., 2003. Developmental coordination disorder. *Physical Therapy*, vol. 83, no. 8, p. 722-731.

BLANK, R., SMITS-ENGELSMAN, B., POLATAJKO, H. and WILSON, P., 2012. European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Developmental Medicine & Child Neurology*, 54: 54–93. doi: 10.1111/j.1469-8749.2011.04171.x

GAVORA, P., 2000. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido. ISBN 80-85931-79-6

GIBBS, J., J. APPLETON a R. APPLETON. Dyspraxia or developmental coordination disorder? Unravelling the enigma. *Archives of Disease in Childhood* [online]. 2007-06-01, vol. 92, issue 6, s. 534-539 [cit. 2013-11-29]. DOI: 10.1136/adc.2005.088054. Dostupné z: <http://adc.bmj.com/cgi/doi/10.1136/adc.2005.088054>

GRULICHOVÁ, V., 2004. *Dyspraxie*. Ostrava, 2004. Diplomová práce. Ostrava: Ostravská univerzita. Pedagogická fakulta.

HENDERSON, S. E., & SUGDEN, D. A., & BARNETT, A. L., 2007. *Movement Assessment Battery for Children-2*. London: Harcourt Assessment. H.



KADESJÖ B., GILLBERG C., 1998. Attention deficits and clumsiness in Swedish 7- year -old children. *Developmental Medicine and Child Neurology*. Dec;40(12):796-804.

KADESJÖ, B., GILLBERG, C., 1999. Developmental coordination disorder in Swedish 7- year -old children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, vol. 38, p. 820–828.

KIRBY, A, SUGDEN D. A., 2007. Children with developmental coordination disorders. *J R Soc Med*; 100(4): 182–186.

KOKŠTEJN, J., 2016. Úroveň základních pohybových dovedností dětí předškolního věku – možné pohlavní rozdíly. *Studia Kinanthropologica, The Scientific Journal for Kinanthropology XVII*, (3), 289-295.

MATĚJČEK, Z., 2011. *Praxe dětského psychologického poradenství*. 2. vyd. Praha: Portál. ISBN. 978-80-262-0000-0

MEZINÁRODNÍ KLASIFIKACE NEMOCÍ A PŘIDRUŽENÝCH ZDRAVOTNÍCH PROBLÉMŮ, 10. revize, 2. aktualizované vydání, český překlad se zapracováním aktualizací přijatých na úrovni mezinárodní verze ICD-10, WHO FIC do roku 2014.

MĚKOTA, K., NOVOSAD, J., 2005. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-098

MLČÁKOVÁ, R., 2009. *Grafomotorika a počáteční psaní*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-2630-4

LANGMEIER, L., LANGMEIER, M., KREJČÍŘOVÁ, D., 1998. *Vývojová psychologie s úvodem do vývojové neurologie*. Praha: Nakladatelství H&H. ISBN 80-7169-195-X.

LINGAM R., HUNT L., GOLDING J., JONGMANS M., EMOND A., 2009. *Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: A UK population-based study*. *Pediatrics*. April;123(4):e693-e700.

Odklady povinné školní docházky. *Metodický portál RVP - Modul Články* [online]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/s/P/9883/ODKLADY-POVINNE-SKOLNI-DOCHAZKY.html/>

PILAŘOVÁ, D., ŠIMEK, P. (2012). *Diagnostika školní zralosti*. Praha: Nakladatelství Dr. Josef Raabe, s.r.o. ISBN 978-80-87553-52-7

POLATAJKO, HJ, FOX, M., A MISSIUNA, C., 1995. Mezinárodní konsensus o děti s dyspraxie. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 62, 3-6.

PSOTTA, R., 2014. *MABC-2 test motoriky pro děti. Děti - Příručka*. 1. české vydání. Praha: Hogrefe Test centrum.

SVOBODA, M., KREJČÍŘOVÁ, D., VÁGNEROVA, M., 2009. *Psychodiagnostika dětí a dospívajících*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-566-0

ŠMELOVÁ, E., PETROVÁ, A. & SOURALOVÁ, E., 2012. Pre-school education in the context of curriculum. Children's Readiness for Compulsory School Attendance in the Context

of Selected EU Countries – Czech Republic, Slovakia, Slovenia, Poland Olomouc: Palacký University Olomouc, 2012, 244 s.

ŠPORCLOVÁ V., ŠULOVÁ L., 2014. Školní zralost. In ŠULOVÁ L.: *Význam domácí přípravy pro začínajícího školáka*. Praha: Wolters Kluwer, s. 88-103.

THOROVÁ, K., 2015. *Vývojová psychologie - proměny lidské psychiky od početí po smrt*. Praha: Portál. ISBN 9788026207146

ULRICH, D. A., 2000. *Test of Gross Motor Development, 2nd ed.* Examiner's manual. Austin, Texas: Pro-ED. Inc.

VÁGNEROVÁ, M., 2012. *Vývojová psychologie. Dětství a dospívání*. Praha: Karolinum Press. ISBN 9788024621531

WILSON, B. N., CRAWFORD, S. G., GREEN, D., ROBERTS, G., AYLOTT, A. AND KAPLAN, B. J., 2009. *Psychometric properties of the revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire*. Journal Of Physical And Occupational Therapy In Pediatrics. 29(2): 182-202. DOI: 10.1080/01942630902784761

ZELINKOVÁ, O., 2001. *Pedagogická diagnostika a individuální program*. Praha: Portál. 207 s. ISBN 80-7178-544- X.

ZÁPISY DO 1. ROČNÍKŮ ZÁKLADNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ: Rok 2016/17. MŠMT ČR [online]. Praha: MŠMT ČR, 2016 [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/statistika-skolstvi/zapisy-do-1-rocniku-zakladnich-skol>.

# SPOKOJENOST A LOAJALITA ZÁKAZNÍKŮ PRAŽSKÝCH FITNESS CENTER

MICHAL HOLÁNEK, školitel: EVA ČÁSLAVOVÁ

Katedra managementu sportu, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Cílem projektu je vytvoření diagnostického nástroje (dotazníku) pro měření úrovně spokojenosti a loajality zákazníků v oblasti fitness. Diagnostický nástroj bude vycházet z modelu Evropského indexu spokojenosti zákazníka (dále ECSD). Klíčovou metodou pro verifikaci a optimalizaci diagnostického nástroje bude faktorová analýza.

Navrhnutý diagnostický nástroj bude následně aplikován v rámci měření spokojenosti a loajality zákazníků světových fitness řetězců v Praze. Výsledky daného měření umožní porovnání spokojenosti zákazníků v jednotlivých řetězcích.

## Klíčová slova

Služby, Evropský index spokojenosti zákazníka, faktorová analýza.

## Úvod

Úspěch poskytovatele služeb, a ve fitness oblasti zvláště, je podmíněn prosazením se v intenzivním konkurenčním prostředí. Klíčem k úspěchu je nabídka a realizace takového charakteru služeb, která povede k vysoké spokojenosti zákazníků. Spokojení zákazníci mají tendenci daných služeb pravidelně a opakovaně využívat. Vysoká až maximální spokojenost je zároveň předpokladem loajality zákazníků. Loajální zákazníci jsou již konkurenci zpravidla nedostupní, a jsou tak garantem prosperity poskytovatele služby.

Pro efektivní zdokonalování služeb s cílem zvýšení zákaznické spokojenosti je nutná zpětná vazba od zákazníků. Zpětná vazba organizaci odhaluje, jaká je úroveň spokojenosti stávajících zákazníků, a které aspekty spokojenosti je potřeba prioritně zdokonalit.

Princip zpětné vazby poskytující poskytovateli služeb informace o uspokojení zákazníků může být naplněn různými způsoby. Efektivní je ovšem pouze takový způsob měření spokojenosti zákazníka, který managementu pomáhá v rozhodování, jakým směrem se vydat při zlepšování výkonnosti své organizace.

Při stanovování míry spokojenosti zákazníků se obecně vychází z předpokladu, že spokojenost zákazníků je přímo úměrná kvalitě poskytované služby.

Ke spokojenosti zákazníků ve službách se vyjadřuje celá řada autorů, kteří zdůrazňují především soulad mezi očekávanou a reálně přijatou službou, kdy je daný soulad rovněž definicí kvality.

Jmenovitě například světoví autoři Zeithaml, Parasuraman a Berry (1990); Gale (1994); nebo čeští autoři Spáčil (2003) a Holasová (2014) kvalitu poskytované služby definují jako soulad očekávání zákazníka se skutečně poskytnutou službou.

Spokojenost zákazníků dle Kotlera (2001) odpovídá pocitům zákazníků vyplývajících z porovnání spotřebitelského užítku s očekávanou výkonností. Kvalita služeb je tedy původcem stupně uspokojení zákazníků.

Také Foret a Stávková (2003) považují spokojenost zákazníků za důsledek souladu mezi očekáváním zákazníka a vlastní zkušeností zákazníků v rámci spotřeby dané služby. Spokojenost zákazníků je odrazem kvality poskytnuté služby.

Na základě výzkumů (Murray a Howat, 2002; Shonk a Chelladurai, 2008) zachycující souvislost mezi kvalitou služeb a spokojeností zákazníků lze usuzovat, že kvalita služeb je opravdu důležitým determinantem spokojenosti zákazníků.

Na druhou stranu existují i výzkumy (Yong, 2000; Kouthouris a Alexandris, 2005; Šíma, 2013), které přímou souvislost mezi kvalitou služeb a spokojeností zákazníků nepotvrzují. Výše zmíněný Šíma (2013) například zkoumal využitelnost SERVQUAL modelu, jakožto modelu měření kvality služeb, pro předpověď spokojenosti zákazníků. Z výsledků daného výzkumu vyplynulo, že SERVQUAL model není optimálním nástrojem k posouzení spokojenosti zákazníků.

Ze shrnutí teoretických poznatků a výsledků řady studií tak vyplývá, že kvalita služeb má vliv na míru spokojenosti zákazníků. Nejedná se ovšem o jediný determinant ovlivňující celkovou úroveň spokojenosti zákazníků. Spokojenost zákazníků je širší oblastí než samotná kvalita služby. Měření spokojenosti zákazníků by mělo vycházet z jiných metod, než metod pro měření kvality služeb.

## **Metodika**

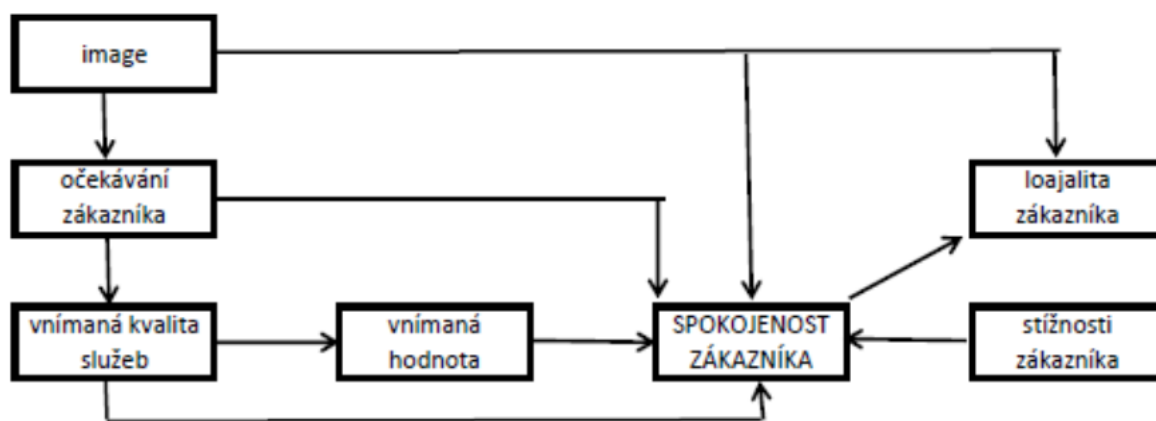
Relevantnějšími metodami se jeví metody měřící spokojenost zákazníků v širším záběru, mezi které patří indexy spokojenosti zákazníků, na jejichž vývoji se podílely i významné instituce nadnárodního dosahu.

Kislingerová (2008) doplňuje ke kvalitě služeb, jako faktoru působícího na spokojenost zákazníků, cenu služeb, značku, funkčnost produktu, design a image organizace.

Problematiku měření spokojenosti zákazníků dále rozšiřují národní indexy spokojenosti. Za známé jsou pokládány především následující: Švédský barometr spokojenosti zákazníka, Americký index spokojenosti zákazníka a Švýcarský index spokojenosti zákazníka. Zdaleka nejkomplexnějším je Evropský index spokojenosti zákazníka, který je jakýmsi souhrnem jiných národních indexů, především Amerického a Švédského indexu spokojenosti zákazníka.

Neely (2002) považuje Evropský index spokojenosti zákazníka za komplexní model měřící spokojenost zákazníků s aplikovatelností v řadě různých oborů a firem na národní, ale rovněž celoevropské a globální úrovni. Vyhodnocení získaných dat prostřednictvím Evropského indexu spokojenosti zákazníka umožňuje nalézt efektivní řešení problémů podnikatelského prostředí.

Model ECSI je systémem vztahů sedmi subkonceptů, které jsou definované určitým počtem měřitelných indikátorů – otázek. Přehledně je daný model znázorněn na obr. 1.



**Obr. 1: Model Evropského indexu spokojenosti zákazníka (Foret, M.; Stávková, J., 2003, s. 108)**

Aplikovatelnost zmíněného indexu na fitness prostředí potvrzují rovněž výsledky mé vlastní diplomové práce (Holánek, 2016), v rámci které byl model ECSI využit pro zjištění úrovně spokojenosti zákazníků vybraného fitness centra.

V rámci navrhnutého výzkumu budou posouzeny vztahy mezi jednotlivými subkoncepty – image, očekávání zákazníka, vnímaná kvalita služeb, vnímaná hodnota, spokojenost zákazníka, lojalita zákazníka, stížnosti zákazníka, přičemž bude optimalizován i počet zmíněných subkonceptů. Důležitým krokem bude rovněž stanovení souboru vhodných měřitelných indikátorů, které budou jednotlivé subkoncepty reprezentovat. Měřitelné indikátory musí skórovat do prostředí fitness.

V průběhu realizace projektu bude řešena vhodná metodika vyhodnocení výsledků. Metodika hodnocení bude vycházet z váhy jednotlivých subkonceptů na celkové spokojenosti zákazníků. Dalším kritériem, které bude v hodnocení uvažováno, bude síla a směr vzájemných vztahů mezi jednotlivými subkoncepty.

Základní metodou tohoto výzkumu je dotazování. Pro účely výzkumu bude použit elektronický nebo písemný dotazník obsahující řadu tvrzení vycházejících ze subkonceptů ECSI. Tato tvrzení budou respondenty posuzována podle míry souhlasu pomocí desetistupňové Likertovy škály.

Ve spolupráci s managementem fitness center a dalšími odborníky z oblasti fitness a sportovních služeb bude provedena operacionalizace dotazníku, která bude následně konzultována s dalšími odborníky z oblasti metodologie, psychologie, sociologie či statistiky. Na základě daných konzultací budou měřitelné indikátory přeformulovány do dotazníkových tvrzení, a vznikne tak první verze dotazníku. Ta bude následně použita pro předvýzkum, kdy bude daná verze dotazníku předložena malému vzorku zákazníků fitness center, abychom získali informace o motivaci k jednotlivým odpovědím, porozumění zákazníků a vyslechli případné otázky a připomínky k formulacím jednotlivých otázek. Výsledky předvýzkumu budou zohledněny při konstrukci druhé verze dotazníku. Ten již bude předložen relativně většímu vzorku zákazníků (200–300) dle kritérií uvedených níže. Výsledky tohoto dotazování budou analyzovány pomocí faktorové analýzy. Pomocí faktorové analýzy bude posouzena struktura vztahů sledovaných proměnných. Dle výsledků faktorové analýzy bude případně přistoupeno ke snížení počtu subkonceptů či jejich sloučení. Vypočtení faktorové zátěže jednotlivých otázek/tvrzení poskytne také podklady pro optimalizaci počtu a znění otázek. Na základě informací plynoucích z faktorové analýzy bude vytvořena finální verze dotazníku, která bude využita pro měření spokojenosti a loajality zákazníků v pražských fitness centrech.

Výzkumný soubor bude tvořit 500–600 zákazníků z 3 fitness center na území Prahy. Základní soubor budou reprezentovat fitness centra světových řetězců, konkrétně fitness centra BBC, Holmes Place, World Class a Jatomi. Lze předpokládat, že tyto centra disponují podobně rozsáhlou nabídkou služeb (služby fitness i wellness charakteru) a orientují se na široký segment zákazníků. Výběrový soubor bude získán pomocí dvoustupňového náhodného výběru. V prvním kole budou vylosována zkoumaná fitness centra pomocí generátoru náhodných čísel. Ve druhém kole budou pomocí pravděpodobnostního výběru osloveni zákazníci vylosovaných center.

Písemné či elektronické dotazování je efektivní technikou sběru dat, pomocí níž lze relativně snadno získat informace od velkého počtu zákazníků v poměrně krátkém čase a při

malých nákladech. Na druhou stranu hlavní nevýhodou bývá nedostatečná návratnost dotazníků. Riziko nedostatečné návratnosti dotazníků by mělo být eliminováno důkladnou přípravou při tvorbě dotazníku a provedením pilotáže, což zajišťuje srozumitelnost dotazníku, čímž se zvyšuje pravděpodobnost jeho vyplnění. Hrozbě nedostatečné návratnosti dotazníků hodlám dále čelit úzkou spoluprací s personálem vybraných fitness center. Předpokládám ochotu spolupracovat na daném výzkumu, jelikož výsledky tohoto výzkumu poslouží samotným fitness centrům k získání relevantního nástroje ke zjištění a analýze úrovně spokojenosti a loajality vlastních zákazníků. Dalším podstatným aspektem pro očekávanou vysokou návratnost dotazníků je předpoklad, že předmět výzkumu bude zajímavý rovněž pro respondenty, a bude tak v jejich vlastním zájmu dotazník kompletně a pravdivě vyplnit.

Po provedení sběru dat budou získaná data analyzována pomocí různých statistických metod. Klíčovou statistickou metodou, jejíž vyhodnocení povede k vytvoření finální verze dotazníku, bude faktorová analýza. Implementace finální verze dotazníku poté přinese informace, které budou podrobeny dalším analýzám, příkladem korelační/regresní analýza pro posouzení vztahů mezi jednotlivými proměnnými, poměrový koeficient diferenciací k určení variability odpovědí, atd. Na základě těchto analýz budou výsledky interpretovány. Budou také přehledně a výstižně zaznamenány odpovědi na vědecké otázky a bude stanoveno, které hypotézy se ukázaly jako pravdivé a které naopak.

## **Závěr**

Informace o spokojenosti a loajalitě zákazníků jsou pro management fitness center zcela klíčové. Důležité je přitom získat takové informace, které umožní efektivní zdokonalování služeb v souladu s ekonomickými benefity. Takové informace je možné získat pouze prostřednictvím vhodného diagnostického nástroje, jehož vytvoření a ověření v praxi je hlavním cílem tohoto výzkumu.

## **Přehled bibliografických citací**

ČÁSLAVOVÁ, E.; ČMAKALOVÁ, H., 2015. Competition and customer loyalty of fitness centres in the Prague region compared to the Prague – West area. *Studia sportiva*, 1, 141 – 151.

FORET, T.; STÁVKOVÁ, J., 2003. *Marketingový výzkum: jak poznávat své zákazníky*. 1. vyd. Praha: Grada.

GALE, B. T., 1994. *Managing customer value: creating quality and service that customer can see*. 2. vyd. New York: The Free Press.

HOFFMAN, K. D.; BATESON, J. E. G., 2016. *Services marketing: Concepts, strategies and cases*. 5. vyd. Boston: Cengage Learning.

- HOLÁNEK, M., 2016. *Spokojenost zákazníků se službami Pulse Fitness v Benešově*. Diplomová práce na Karlově univerzitě, FTVS.
- HOLASOVÁ, V. M., 2014. *Kvalita v sociální práci a sociálních službách*. 1. vyd. Praha: Grada.
- KISLINGEROVÁ, E., 2008. *Inovace nástrojů ekonomiky a managementu organizací*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck.
- KOTLER, P., 2001. *Marketing management*. 1. vyd. Praha: Grada.
- KOZEL, R.; MYNÁŘOVÁ, L.; SVOBODOVÁ, H., 2011. *Moderní metody a techniky marketingového výzkumu*. 1. vyd. Praha: Grada.
- MURRAY, D.; HOWAT, G., 2002. The Relationships among Service Quality, Value, Satisfaction, and Future Intentions of Customers at an Australian Sports and Leisure Centre. *Sport Management Review*, 5(1), 25-43.
- NEELY, A., 2002. *Business Performance Measurement: Theory and Practice*. 1. vyd. Cambridge: Cambridge University Press.
- SHONK, D. J.; CHELLADURAI, P., 2008. Service quality, satisfaction and intent to return in event sport tourism. *Journal of Sport Management*, 22(5), 587-602.
- SPÁČIL, A., 2003. *Péče o zákazníky: co od nás zákazník očekává a jak dosáhnout jeho spokojenosti*. 1. vyd. Praha: Grada.
- ŠÍMA, J., 2013. Využití modelu SERVQUAL pro předpověď spokojenosti zákazníků v českých fitness centrech. *Česká kinantropologie*, 17(4), 84-94.
- ZEITHAML, V. A.; PARASURAMAN, A.; BERRY, L. L., 1990. *Delivering Quality Service: Balancing Customer Perceptions and Expectations*. 1. vyd. New York: The Free Press.



# DIAGNOSTIKA HERNÍCH ČINNOSTÍ JEDNOTLIVCE HRÁČŮ LEDNÍHO HOKEJE NA PŘÍKLADU UVOLŇOVÁNÍ HRÁČE S KOTOUČEM

LUKÁŠ CHMELÍŘ, školitel: TOMÁŠ PERIČ

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

## **Abstrakt**

V ledním hokeji je využívána diagnostika nescifických motorických schopností. Pro diagnostiku dovedností jsou využívány expertní analýzy. V literatuře však nenalezneme standardizovaný diagnostický nástroj pro diagnostiku dovedností v ledním hokeji, kde hovoříme o herních činnostech jednotlivce. V naší práci se budeme zabývat vytvořením standardizovaného diagnostického nástroje vhodného k diagnostice herních činností jednotlivce v ledním hokeji. Vzhledem k velkému množství herních činností jednotlivce se budeme zabývat uvolňováním hráče s kotoučem, které patří k základům ledního hokeje. Na základě studia literatury, metodických doporučení a rozhovorů s experty z oboru ledního hokeje budou vytvořeny položky diagnostického nástroje pro diagnostiku herní činnosti jednotlivce - uvolňování hráče s kotoučem. Bude provedeno ověření a kalibrace položek a vytvořena škála Guttmanova typu. Poté provedeme testování, na jehož základě budou definovány standardy pro uvolňování hráče s kotoučem v ledním hokeji vzhledem k věku hráčů a délce sportovního věku. Vytvořená škála a definované standardy umožní trenérům jednotlivých mládežnických kategorií ověřovat efektivitu tréninkové činnosti a rychlost nácviků herní činnosti uvolňování hráče s kotoučem na základě vědecky podložené zpětné vazby.

## **Klíčová slova**

Guttmanova škála, Raschova analýza, věkové zákonitosti, diagnostický nástroj.

## **Úvod**

Diagnostické metody se v ledním hokeji užívají velmi často. Různé typy a druhy diagnostických testů se užívají v průběhu ročního tréninkového cyklu. Pravidelně jsou hráči podrobováni testům v přípravném i předzávodním období. V některých případech se testů užívá také v období závodním. Hlavní obsahem diagnostických metod je v ledním hokeji kontrola trénovanosti hráče, ověřuje se připravenost na závodní období. Za tímto účelem jsou využívány

funkční lékařské prohlídky a sportovně motorické testování. Méně jsou také využívány testy psychických aspektů trénovanosti. Zaměřujeme se tedy na diagnostiku motorických schopností. Navíc je většina měření zaměřena na motorické schopnosti nespecifické a je prováděna v laboratorních podmínkách. Diagnostika motorických schopností specifických je využívána minimálně a ve specifickém prostředí, pro lední hokej tedy na ledě, nejsou hráči diagnostikováni téměř vůbec.

Kontrola sportovní výkonnosti hráčů bývá uskutečňována hlavně formou cvičných utkání. Jsou využívány metody přímého a nepřímého pozorování a z toho vycházející expertní analýzy. Tyto analýzy však bývají často zkesleny osobou experta, který vychází ze svých zkušeností. Hlavně v období školního věku a pubescence mívají trenéři při diagnostice výkonu na hráče různé požadavky. V ledním hokeji se totiž odborná literatura, například (Bukač 2014; Girdauskas, Kazakevičius 2013; Hoff 2014; Mancini 2015; Perič 2002; Rausch, Brennan 2014; Tabrum 2009), se svými závěry neshoduje a v praxi nepanuje mezi odborníky jednotný názor o tom, co by měli hráči ledního hokeje přesně umět. V literatuře je také velice problematické nalézt dovednosti, které by měli hráči umět vzhledem k délce jejich sportovního věku. To je však pro jejich rozvoj zásadní, protože pouze na základě zpětné vazby je možný efektivní trénink a efektivní rozvoj hráčů. Žádná literatura totiž neuvádí standardizované škály pro diagnostiku dovedností v ledním hokeji.

Standardizovaný diagnostický nástroj pomůže trenérům určit dané herní činnosti jednotlivce, které by měli hráči umět. Rovněž by také odhalil, na jaké úrovni by tyto herní činnosti měli hráči ovládat. Expertní standardizované škály a testy dovedností hráčů v ledním hokeji mohou také pomoci ke zlepšení a zefektivnění tréninkového procesu.

Cílem této práce bude sestavení standardizovaného diagnostického nástroje vhodného k posuzování herních činností jednotlivce v ledním hokeji. Pomocí tohoto nástroje poté definovat standardy v oblasti uvolňování hráče s kotoučem v ledním hokeji. Výsledky povedou k vytvoření metodického materiálu pro trenéry ledního hokeje ČSLH. Jelikož standardizovaný diagnostický nástroj pro diagnostiku herních činností jednotlivce v ledním hokeji nenalezneme ve světové literatuře ani není používán odborníky v praxi, výsledky naší práce budou mít mezinárodní přesah.

## **Metodika**

Výzkum bude rozdělen na dvě etapy: kvalitativní a kvantitativní, kdy pro každou etapu byl stanoven cíl práce.

Pro kvalitativní etapu bude cílem vytvoření nástroje k diagnostice herních činností jednotlivce v ledním hokeji. Na základě literatury a doporučení expertů „tvůrců“ z oboru ledního hokeje vytvoříme škálu přibližně 20 položek diagnostického nástroje. Tato škála bude zahrnovat dovednosti v oblasti uvolňování hráče s kotoučem, které by měli hráči jednotlivých věkových kategorií ovládat. V kvantitativní etapě bude cílem pomocí vytvořeného nástroje pro hráče ledního hokeje definovat standardy v oblasti uvolňování hráče s kotoučem. Na základě testování hráčů určíme, jaké dovednosti by měli hráči mít vzhledem k jejich sportovnímu věku.

V rámci splnění cílů práce bude zapotřebí splnit následující úkoly. Na základě studia literatury a metodických doporučení budou vybrány vhodné herní činnosti jednotlivce k diagnostice. Budou vybráni experti k hodnocení a probandi k testování a bude sestaven harmonogram výzkumu.

Vzhledem ke dvěma cílům práce byly formulovány také dvě vědecké otázky. První otázkou je, jaké dovednosti v oblasti uvolňování hráče s kotoučem by měli hráči ledního hokeje ovládat v jednotlivých věkových kategoriích? Druhá otázka poté zní, jaké jsou standardy hráčů ledního hokeje v oblasti uvolňování hráče s kotoučem na základě jejich sportovního věku?

V kvalitativní fázi výzkumu se zaměříme na vytvoření diagnostického nástroje pro hráče ledního hokeje. Bude vytvořena škála pro testování herních činností jednotlivce v ledním hokeji v oblasti uvolňování hráče s kotoučem, ověřeny její položky a následně dojde k úpravě položek a sestavení škály. Pro vytvoření položek diagnostického nástroje bude nutné vycházet nejen z literární rešerše, ale také z praxe a znalostí expertů „tvůrců“ v oblasti ledního hokeje. Experti „tvůrci“ musí být držitelem platné licence „A“, mít alespoň deset let praxe jako trenér/hráč. Bude vybráno 4-5 expertů „tvůrců“, se kterými proběhnou interview. Během interview budou s experty „tvůrci“ jednotlivé položky konzultovány a také budou moci navrhnout položky další. Následně budou vybrány položky pro diagnostický nástroj. Pro hodnocení probandů při kalibraci položek budou vybráni experti „hodnotitelé kalibrace“ (cca 4 experti) držící alespoň licenci „B“, aktuálně trénující věkovou kategorii, kterou budou hodnotit. Každého probanda bude expert „hodnotitel kalibrace“ hodnotit na škále ano/ne (splnil/nesplnil), přičemž před zahájením kalibrace bude expert „hodnotitel kalibrace“ poučen o provedení a podmínkách splnění položky. Každého probanda budou vždy zároveň hodnotit dva experti „hodnotitelé kalibrace“, kdy jejich verdikt musí být shodný. Pro kalibraci položek budou vybráni také probandi o stejném počtu pro každou věkovou kategorii (celkem cca 50 probandů). Při výběru probandů se bude postupovat dle kritérií kalendářního věku a zároveň také sportovního věku. Probandi budou muset splňovat obě kritéria, přičemž kritérium sportovního věku nesmí být přerušeno, ani nijak ovlivněno vzhledem k ostatním probandům (přerušeni soustavně

tréninkové činnosti, vyjma běžných nemocí). Probandi musí podstupovat tréninkové dávky (délka a počet tréninkových jednotek týdně, náplň tréninků) dle doporučení metodických materiálů ČSLH pro dané věkové období. Probandi budou vybíráni pouze z klubů, které zastřešují všechny mládežnické kategorie po kategorii mladší dorost. Probandi budou ve věku od 5 do 15 let. Budeme tak vycházet z metodických doporučení, kdy se o začátku organizovaného tréninku hovoří na konci předškolního a nejpozději na začátku mladšího školního věku a o dovednostech naučených na úrovni třetí fáze motorického učení na konci školního věku. Před začátkem kalibrace každé položky dostanou probandi instrukce i ukázkou, jak má vypadat úspěšné provedení položky, případně co je považováno za nesplnění položky. Po provedení poučení expertů „hodnotitelů kalibrace“ a informování probandů bude provedena kalibrace jednotlivých položek diagnostického nástroje. Po provedení kalibrace položek diagnostického nástroje budou data shromážděna, analyzována pomocí Raschovy analýzy a statisticky vyhodnocena. Na základě vyhodnocených dat budou jednotlivé položky diagnostického nástroje upraveny nebo odstraněny. Budou posouzeny vlastnosti škály, její autentičnost. Bude stanovena obsahová validita a vypočítána reliabilita metodou test-retest. Na základě vypočtených obtížností jednotlivých položek bude sestavena škála Guttmanova typu.

V kvantitativní etapě výzkumu se zaměříme na stanovení standardů v ledním hokeji v oblasti uvolňování hráče s kotoučem. Bude provedeno testování a na jeho základě potom definujeme standardy pro jednotlivá věková období. Pro hodnocení testování budou vybráni experti „hodnotitelé testování“ dle stejných podmínek jako k hodnocení pro kalibraci položek. Dle stejných kritérií jako pro kalibraci budou vybráni také probandi, kdy pro testování bude zachována snaha o stejný počet probandů v každé věkové kategorii, ale dojde k navýšení počtu probandů se snahou o co největší vzorek (cca 300 probandů). Před začátkem testování každé položky dostanou probandi instrukce i ukázkou, jak má vypadat úspěšné provedení položky, případně co je považováno za nesplnění položky. Po provedení poučení expertů „hodnotitelů testování“ a informování probandů bude provedeno testování. Opět budou posouzeny validita a reliabilita škály. Data budou statisticky zpracována a následně budou definovány standardy pro uvolňování hráče s kotoučem v ledním hokeji.

## **Výsledky**

Předpokládáme, že výsledky práce přispějí k prohloubení problematiky vývojových zákonitostí a teorie motorického učení. Budou poskytnuty ČSLH a povedou k vytvoření metodického materiálu pro trenéry ledního hokeje ČSLH a zefektivnění zdokonalování hráčů. Jelikož standardizovaný diagnostický nástroj pro diagnostiku herních činností jednotlivce v

ledním hokeji nenalezneme ani ve světové literatuře, výsledky naší práce budou mít také mezinárodní přesah a budou rovněž poskytnuty IIHF a jejich jednotlivým členům za účelem zlepšení tréninkového procesu.

### **Přehled bibliografických citací**

BUKAČ, L., 2014. *Trénink herní přirozenosti*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5054-5.

GIRDAUSKAS, G. and R. KAZAKEVIČIUS., 2013. Optimization of technical training of ice-hockey players aged 8-17 years. *Education. Physical Training. Sport*, 89(2), 19-26. ISSN 23516496.

HOFF, D., 2014. *USA Hockey CEP Skill Progressions for Youth Hockey*. Colorado Springs: USA Hockey.

MANCINI, B. 10U Q-and-A: What is the 'Golden Age of Skill Development' and why does it matter? In: *American Development Model* [online]. USA Hockey, Updated 26 January 2015 [viewed 2017-12-16]. Retrieved from: [http://www.admkids.com/news\\_article/show/471299-10u-q-and-a-what-is-the-golden-age-of-skill-development-and-why-does-it-matter-](http://www.admkids.com/news_article/show/471299-10u-q-and-a-what-is-the-golden-age-of-skill-development-and-why-does-it-matter-)

PERIČ, T., 2002. *Lední hokej*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0472-2.

RAUSCH, K. and D. BRENNAN., 2014. *Teaching Concepts Through Small-Area Games*. Colorado Springs: USA Hockey.

TABRUM, M., 2009. *USA Hockey Coaching Education Program Level 1 – Skill development manual*. Colorado Springs: USA Hockey.

# NÁVRH TVORBY TESTŮ PRO POSOUZENÍ RYTMICKÉHO CÍTĚNÍ U STUDENTŮ VŠ

ALENA KAŠPAROVÁ, školitel: VILÉMA NOVOTNÁ

Katedra gymnastiky, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Cílem příspěvku je představit návrh posouzení rytmického cítění u vysokoškolských studentů. Návrh diagnostiky vychází z výzkumu disertační práce, která je zaměřená na vytvoření testů ověřujících rytmické cítění u studentů vysokých škol v oblasti vzdělávání Tělesná výchova a sport. Testy pro hodnocení percepčních, reprodukčních a produkčních dovedností budou vycházet především z potřeb praxe, tj. z obsahu očekávaných kompetencí budoucích pedagogů. Příspěvek je orientován do výzkumné fáze vzniku samotných testových úloh a ukazuje východiska, formu testů a nutné zpracování pro jejich realizaci.

V disertační práci bude realizován menší rozsah výzkumu, který bude tvořit základ pro možnou budoucí standardizaci testové baterie rytmických schopností. Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu PROGRES Q19.

## Klíčová slova

Hudba, rytmus, pohybový vzorec, testová baterie, příprava pedagogů.

## Úvod

Rytmické cítění je uvedeno dvěma pojmy, se kterým se setkáváme v mnoha oblastech našeho života. Jedná se o rytmus a cítění či cit, které nás provázejí celým životem a jejich vnímání je nezbytnou výbavou naší osobnosti. Souvisejí se správným fyzickým a psychickým vývojem, který v sobě nese například správné dýchání, rozvoj řečových dovedností či paměti. Jsou také základním kamenem, na kterém je vystavěn pohybový projev, technika provedení jakéhokoli pohybu, sportovní aktivity a s tím i spojené sportovní výkony. Úroveň schopnosti rytmického cítění je významnou komponentou kvality pohybového projevu. Měli bychom ji umět diagnostikovat tak, abychom zjistili, zda určitý jedinec a v jaké míře, touto schopností disponuje, a do jaké míry je schopen ji tvořivě rozvíjet a využívat, a zda je způsobilý tyto schopnosti dále předávat a kultivovat je u svých svěřenců.

Doposud se testováním rytmického cítění zabývali odborníci výrazněji v hudební oblasti, kde je toto testování spojeno se zkoumáním hudebních vloh a talentu v hudbě. Proto se ve své

disertační práci zabývám možnostmi testování rytmického cítění u jedinců i ve sportovní oblasti. Cílová skupina, na kterou je diagnostika zaměřena, jsou vysokoškolští studenti, budoucí pedagogové, a to konkrétně studenti v oblasti vzdělávání Tělesná výchova a sport. Studenti vysokých škol jsou vybráni záměrně, protože jsou to právě oni, kteří by měli s těmito schopnostmi umět pracovat při zlepšování nejen svého sportovního výkonu, ale i ve své budoucí praxi pedagogů by měli znát možnosti ovlivňování této oblasti rytmických, respektive hudebně-pohybových schopností.

Vytvořené testy by mohly lépe a přesněji ukázat, do jaké míry má student schopnost rytmického cítění lépe osvojenou a rozvinutou, a také které složky zmiňované schopnosti činí studentovi větší či menší obtíže. Testování by tak mohlo být podnětem pro výuku v předmětech gymnastiky spojených s hudbou, na které oblasti výuky se při rozvoji rytmického cítění více zaměřit a jakým způsobem tuto výuku změnit a vylepšit.

Na základě odborných prací Váňové ve spolupráci se Skopalem a se Sedlákem (2007, 2013) a prací Holase (1985) je možno vidět, poznat a inspirovat se, jakým způsobem by se mělo postupovat při vytváření testů. Především je nutno vycházet z definice a obsahu pojmu rytmické cítění, které jsou základním předpokladem a součástí hudební sféry, jejíž existenci a důležitý vztah chceme prokazovat i u sportujících jedinců.

**Rytmické cítění** → je uvažováno jako psychologická kategorie. To znamená, že se jedná o schopnost, tedy vnitřní strukturu, která se neprojevuje přímo a není tudíž přímo měřitelná. Prezentuje se navenek činnostmi a dovednostmi, prostřednictvím kterých tuto schopnost můžeme měřit. Rytmické cítění se projevuje skrze činnosti a dovednosti percepční, reprodukční a produkční. Tyto jednotlivé činnosti a dovednosti musejí být testovány odděleně a při jednotlivých testech tedy nesmí docházet k jejich prolínání. Každý test by měl být zaměřen jen na jednu schopnost – dovednost percepční či reprodukční nebo produkční. Nemělo by se stát, že například při testování percepčních dovedností bude muset proband zapojovat i své dovednosti receptivní (Sedlák a Váňová, 2013).

**Percepční dovednosti, činnosti** → jsou založené na vnímání zkoušeného subjektu a na vnitřním zpracování a posouzení situace.

**Reprodukční dovednosti, činnosti** → jsou založené na opakování již reprodukováného (předvedeného).

**Produkční dovednosti, činnosti** → jsou založené na produkování rytmu či pohybu na základě určeného úkolu, zde vstupuje a hlavní úlohu hraje složka tvořivá.

Výzkum naší disertační práce dílčím způsobem navázal na výsledky disertační práce M. Brtníkové obhájené v r. 2009. Testová baterie (Brtníková, 2008) byla sestavena pro účely

diagnostiky hudebně-pohybových schopností a byla složena z doposud používané diagnostiky hudebně-pohybových dovedností, která byla v gymnastice realizována (Kos, 1975; Mihule a Appelt, 1963). Současně vycházela z dodnes používaných starších testů hudebnosti (Bentley, 1966; Seashore 1915,1936) a diagnostických testů hudebnosti (Holas, 1985).

## **Metodika**

Výzkum bude realizován na souboru studentů vysokých škol ČR v oblasti vzdělávání Tělesná výchova a sport, mužů a žen ve věkovém rozmezí 20–26 let. V pilotní studii to budou studenti UK FTVS, druhého ročníku bakalářského studia v prezenční formě studia. Výzkum bude probíhat ve výuce předmětů Rytmická gymnastika oboru TVS a Pohybová výchova a tanec oboru ATV OSP. Vlastní výzkum bude realizován se studenty dalších oborových vysokých škol a pedagogických fakult v oblasti vzdělávání Tělesná výchova a sport.

Návrh diagnostiky se zabývá tvorbou designu testových úloh, jejichž úkolem bude posouzení rytmického cítění. S tím souvisí vytvoření konkrétních testových úloh, stanovení množství testových úloh, určení způsobu hodnocení, zpracování manuálu jakožto návodu a pravidel pro použití testů.

Součástí výzkumu při zpracování výsledků bude obsahová analýza testových výsledků, zjišťování validity a reliability testů. K analýze údajů bude použit program GENOVA (Brennan, 2001), který zajistí optimalizaci testů, co se týče např. počtu proměnných, pojmů, hodnotitelů, potřebných k požadované reliabilitě. Pro konečný výběr testových položek bude zpracována faktorová analýza (Blahuš, 1985).

## Návrh diagnostiky

Jednotlivé dovednosti a činnosti obsahují mnoho složek, které je možno testovat. Do naší diagnostiky jsou však vybrány ty položky, které jsou nejvíce důležité – základní pro práci pedagoga a trenéra v oblasti tělesné výchovy a sportu, tedy ty, kterými by měl disponovat.

## Návrh testů:

### 1) PERCEPČNÍ DOVEDNOSTI A ČINNOSTI

A) **Melodická paměť** – uslyšíte několik dvojic krátkých úryvků melodie. Vaším úkolem je určit, zda při opakování úryvku z dvojice došlo ke změně některého tónu či nikoli. Pokud došlo ke změně některého tónu, označte ji písmenem Z (změna). Pokud úryvek při opakování zůstal beze změny, tedy stejný, označte ho písmenem S (správně, stejně).



- 1 ukázka a následně 6 testových úkolů.

B) **Tonální citění** – uslyšíte několikrát melodický úryvek známé písně *Když jsem husy pásala*. Určete, jestli je úryvek hrán správně či nesprávně. Pokud je píseň hrána správně bez změn melodie, запиšte ji písmenem S. Pokud je melodie hraná nesprávně, označte ji písmenem Z.

- 1 ukázka a následně 6 testových úkolů.

C) **Rytmická paměť** – uslyšíte 6 rytmických dvojic. Určete, zda je druhý úryvek z dvojice stejný nebo se liší od prvního. Pokud jsou oba úryvky rytmicky stejné, označte je písmenem S. Pokud je druhý úryvek rytmicky změněný, označte ho písmenem Z.

- 1 ukázka a následně 6 testových úkolů.

Zvuková nahrávka percepčních testů bude vytvořena se všemi zvukovými signály a instrukcemi, které probanda provedou celým testem.

## 2) REPRODUKČNÍ DOVEDNOSTI A ČINNOSTI

A) **Rytmizace na místě (bez pohybu)** – proband opakuje tleskáním rytmické variace podle examinátora či zvukové nahrávky.

- 6 rytmizací.

B) **Rytmizace v pohybu (pohyb v prostoru)** – nahrávka metronomu – proband opakuje krátkou rytmickou sestavu v prostoru, kterou mu předvedl examinátor. Pomocným řídicím prvkem jsou údery metronomu v tempu 114-115 MM.

- 6 pohybových cvičení.

C) **Rytmizace s doprovodným prvkem (hudba a náčiní)** – proband opakuje krátkou rytmickou pohybovou sestavu do hudebního doprovodu bez náčiní nebo s využitím ozvučných dřívek.

- 6 pohybových cvičení – 3 příklady jsou pouze s využitím hudby a 3 příklady jsou s využitím hudby i náčiní.

**Manuál pro reprodukční testy:** Doba nácviku jednotlivých testů probíhá vždy před každým testovým úkolem – sestavou. Nejvhodněji má proběhnout nácvik bezprostředně před puštěním nahrávky metronomu či hudby. Examinátor sestavu předvede probandovi 3x se slovní rytmizací. Proband si ji vyzkouší 3x nanečisto a osvojí si sestavu se správnou rytmizací. Poté se zahájí testování. Na základě rozpoznání správného rytmu metronomu či hudby, aplikuje proband naučenou sestavu cvičení. Proband provádí sestavu (každé cvičení) s požadovanou délkou a počtem opakování. Předvádí 2 (4) takty přede hry + testové cvičení opakovaně 3x.

Proband svůj výstup rytmizuje nahlas. To znamená, že si sám volí, kdy na předloženou nahrávku zahájí cvičení, kdy začne počítáním přede hry.

### 3) PRODUKČNÍ DOVEDNOSTI A ČINNOSTI

A) **Tvorba s metronomem a rytmizací nahlas** (3 tempa na metronomu – pomalé, střední, rychlé)

- na pomalé tempo vytvořte rytmickou variaci/pohyb
- na střední tempo vytvořte rytmickou variaci/pohyb
- na rychlé tempo vytvořte rytmickou variaci/pohyb.

B) **Tvorba s hudbou** (zvolená hudba má 3 tempa – pomalé, střední, rychlé)

- na pomalé tempo vytvořte pohybový motiv na místě
- na střední tempo vytvořte pohybový motiv se zařazením libovolného skoku
- na rychlé tempo vytvořte pohybový motiv se zařazením běhu nebo tanečních kroků

U obou skupin testů je přesně určený počet taktů (počet dob), na které má proband vymyslet pohybový motiv.

Při použití různého tempa hudební předlohy je dodržováno klasické rozdělení na tempo pomalé (40–70 / min.), tempo střední (70–110 / min.) a tempo rychlé (110–200 i více/min.).

#### Návrh hodnocení

Získané body nebudou sloužit k porovnání jednotlivých studentů mezi sebou a ke zjišťování, kdo byl nejlepší. Diagnostika i bodové hodnocení bude použito především k tomu, abychom zjistili, které činnosti dělají studentům největší problémy, a kde jsou jejich největší nedostatky v teoretickém i praktickém vzdělání. Získané poznatky poukážou i na možné nedostatečné podněty ve výuce gymnastiky a hudebně-pohybové výchovy, kterou bude možno na základě výsledků výzkumu nasměrovat přesněji a konkrétněji na dovednosti a činnosti, které budou podporovat rozvoj rytmického cítění.

#### Záznamové archy

Do záznamových archů budou zaznamenávány počty bodů v jednotlivých testech.

Každá testová položka bude hodnocena body, a to konkrétně 1 bod = splnil (předvedl), 0 bodů = nesplnil (nepředvedl). 1 bod znamená zcela bezchybné rytmické provedení. 0 bodů je udělena probandovi, který provedl rytmický úkol s chybou nebo ho neprovedl vůbec.

U diagnostikovaných schopností není hodnocena kvalita prováděných pohybů, ale zaměřujeme se výhradně na rytmickou stránku pohybu, tedy na to, zda proband provedl pohyb či rytmický vzorec rytmicky správně a bez chyb.

Každá skupina testových položek vyžaduje odlišnou časovou náročnost na přípravu a realizaci. První skupina percepční je ryze poslechová. Lze ji realizovat společně se všemi probandy. Druhá skupina reprodukční je postavena na opakování úkonů, je nutno provádět hodnocení individuálně. Třetí skupina produkční je nejvíce časově i organizačně náročná. Především co se týče příprav a nácviku před samotným testováním. Zde je třeba počítat s časem, který probandi budou potřebovat pro fázi vlastního tvoření.

## **Výsledky a Diskuse**

Od pilotní studie a testování očekáváme odhalení nedokonalostí vytvořených testů zaměřených na rytmické cítění vysokoškolských studentů. Takovými nedostatky se mohou jevit věk, pohlaví, podmínky prostředí či kompozice testů. Od účastníků pilotního výzkumu očekáváme získání zpětné informace, podle které dojde k úpravám položek testů nebo instrukcí manuálu. Provedený výzkum poskytne poznatky, zkušenosti a východiska pro snadnější a přesnější plánování budoucí standardizace testů.

Nově vzniklé testové úlohy budou základem pro budoucí testovou baterii, která již nebude zaměřena zejména do hudební oblasti rytmických schopností, ale naopak dokáže propojit tuto oblast s pohybovým projevem jedinců a stane se tak součástí posouzení úrovně a rozvoje hudebně-pohybových dovedností sportovní praxe, především esteticko-koordinačních sportovních odvětví. Možnost zlepšit hudební, respektive rytmické vnímání a jeho specifické hodnocení by tak mohlo být východiskem cíleného rozvoje rytmických schopností, pochopení a reprodukce rytmu a rytmizace pohybu, které by vedly k vyšší kvalitě pohybového projevu.

Na tuto skutečnost poukazují i Novotná, Chrudimský a Holá (2016) ve svém příspěvku, ve kterém reagují na výsledky měření hudebních schopností u studentů UK FTVS podle baterie testů Arnolda Bentleyho (1966), které provedla a zpracovala Maroušková (2016) v akademickém roce 2015/2016.

## **Závěr**

Vytvořené testy, jejich návod k použití a výsledky budou zpracovány do manuálu, na CD nebo DVD pro využití v praxi. Multimediální zpracování testových úloh se stane učebním a metodickým materiálem pro podporu rozvoje rytmického cítění a hudebně-pohybových schopností vysokoškolských studentů v oblasti vzdělávání Tělesná výchova a sport.

Předpokládáme, že výsledky výzkumu disertační práce poskytnou nové poznatky o vybrané problematice a stanou se základem pro teoretický výzkum v oblasti posuzování rytmických schopností a pro praktické využití ve výuce a vzdělávání.

### **Přehled bibliografických citací**

BENTLEY, A. 1966. *Musical ability in children and its measurement*. (Reprint.). London: Harrap. ISBN 0245584536.

BLAHUŠ, P. 1985. *Faktorová analýza a její zobecnění*. Praha: SNTL.

BRENNAN, R. L. 2001. *Generalizability theory*. New York: Springer-Verlag.

BRTNÍKOVÁ, M. 2008. *Modernizace hudebně pohybové výchovy*. Disertační práce. Praha: UK FTVS, 179 s.

HOLAS, M. 1985. *Úvod do hudební diagnostiky: určeno pro učitele hudební výchovy, učitele hudební nauky na LŠU, učitele HV na SPgŠ*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

KOS, B. 1975a. Metodika výzkumu rytmických schopností sportovce. *Teorie Praxe tělesné výchovy*, 23 (11), 666-673.

KOS, B. 1975b. Výzkum rytmických schopností sportovce. *Teorie Praxe tělesné výchovy*, 23 (12), 714-720.

MAROUŠKOVÁ, Z. 2016. *Problematika hudebnosti v gymnastických programech na UK FTVS*. Nepublikovaná diplomová práce UK FTVS v Praze.

MIHULE, J., APPELT, K. 1936. *Rytmus a jeho experimentální výzkum*. In Sborník ITVS UK 4, Univerzita Karlova, Praha, 293-319.

NOVOTNÁ, V., CHRUDIMSKÝ J., a I. HOLÁ. 2016. Úroveň komponent hudebnosti studentů Univerzity Karlovy, Fakulty tělesné výchovy a sportu. Bunc, V., Bednář, M., (eds.) *Pohybové aktivity ve světle odkazu Karla IV*. Praha: UK FTVS. ISBN 978-80-87647-30-1.

SEASHORE, C. E. 1915. The measurement of Musical talent. *Music quarterly*, 1.

SEASHORE, C. E. 1936. *Objective Analysis of Musical Performance*. New York.

SEDLÁK, F., a H. VÁŇOVÁ. 2013. *Hudební psychologie pro učitele*. Vyd. 2., přeprac. a rozš., V nakl. Karolinum 1. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2060-2.

VÁŇOVÁ, H., a J. SKOPAL. 2007. *Metodologie a logika výzkumu v hudební pedagogice*. 2., aktualiz. vyd. V Praze: Karolinum. ISBN 978-80-246-1367-3.

# VZTAH MEZI ÚROVNÍ VŠESTRANNOSTI A OSVOJENÍM SPECIFICKÝCH SPORTOVNÍCH DOVEDNOSTÍ U DĚTÍ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU

LINDA KOMÍNKOVÁ, školitel: TOMÁŠ PERIČ

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

## **Abstrakt**

Cílem příspěvku je představit výzkumný projekt, který se zabývá vztahem mezi úrovní všestrannosti a osvojením specifických sportovních dovedností u dětí mladšího školního věku. Výzkumný soubor budou tvořit děti ve věku 6-11 let, které se věnují atletice nebo hokeji. Úroveň všestrannosti budeme posuzovat indikátory testujícími pohybové schopnosti kondiční, koordinační, smíšené (rychlostní), pohyblivost a dále technické a taktické předpoklady. Úroveň osvojení atletických a hokejových dovedností budeme hodnotit pomocí metod pozorování, analýzy videozáznamu a škálování. V atletice jsme na základě rozhovorů s experty vybrali atletické dovednosti, které si děti v mladším školním věku osvojují, navrhli jejich operacionalizaci a předložili expertům k verifikaci. Vybrané atletické dovednosti tedy budeme hodnotit pomocí vytvořených sedmibodových posuzovacích škál. V hokeji budeme k hodnocení hokejových dovedností používat testy a sedmibodové škály vytvořené Peričem (2017).

Práce má charakter neexperimentálního výzkumu. Jde o korelační výzkum, v němž hledáme souvislosti (korelace, koincidence) mezi různými naměřenými proměnnými. V našem projektu souvislosti mezi úrovní všestrannosti a úrovní osvojení specifických sportovních dovedností u dětí v mladším školním věku. Jedná se o longitudinální výzkum, ve kterém budeme mladé sportovce sledovat po dobu dvou let.

## **Klíčová slova**

Sportovní příprava dětí, dlouhodobá koncepce sportovního tréninku, motorické učení, všestrannost, všestranná sportovní příprava.

## **Úvod**

Všestrannost chápeme jako předpoklad vykonávat široké spektrum pohybových činností. Podmínkou k provádění pohybových činností je určitá úroveň rozvoje pohybových schopností

a osvojení dovedností. Vysoká úroveň všestrannosti tedy znamená rozvoj pohybových schopností a osvojení dovedností co nejlépe a na co nejvyšší úrovni.

Všestrannost rozvíjíme pomocí všestranné sportovní přípravy, která znamená používání širokého spektra různorodých pohybových činností; nebo také množství variabilních adaptačních podnětů, přičemž čím pestřejší, tím lepší (Perič, 2012). Je důležitá pro pozdější specializovanou činnost a výkonnost (Perič, 2004), protože při používání nespecifických tréninkových prostředků se nevyčerpává kapacita specifických prostředků, a přesto do jisté úrovně narůstá výkonnost (Stevenson, 1990). Dále je podstatná pro vytvoření práce schopnosti organismu pro pozdější trénink, posílení jednotlivých funkcí a orgánů v komplexu, a tím zvýšení odolnosti vůči námaze a únavě a vytvoření návyku na pohyby různého charakteru (Štílec a kol., 1989). Opakem všestranného tréninku je trénink jednostranný, u kterého hrozí poškození zdraví a v důsledku předčasného užívání specifických tréninkových prostředků vyčerpání adaptační kapacity (Drabik, 1996), nebo také tzv. syndrom vyhoření.

Ve všestranné sportovní přípravě se u dětí obecně doporučuje nácvik široké škály pohybových činností (Perič 2004; Hikosaka 2002; Hojková 2014), přičemž se předpokládá, že tato široká zásoba pohybových činností bude mít díky transferu pozitivní vliv na osvojování nových dovedností. O všestranné sportovní přípravě se hovoří v rámci dlouhodobé koncepci sportovního tréninku, a to již od 70. - 80. let, kdy první publikace vznikaly v Rusku (Vajcechovskij, 1971; Valik, 1975, Matvejev, 1976). V současné době sportovní organizace po celém světě přijímají různé teoretické koncepty hovořící o dlouhodobé koncepci sportovního tréninku (McKeown, Ball, 2013). Známý je například teoretický koncept sportovní účasti (DMSP) od autora Côté (2003, 2009) nebo Lloydův model tělesného rozvoje mládeže (YPS) (2012). Z dlouhodobých teoretických konceptů sportovní přípravy je nejoblíbenější, nejvíce chápáný a používaný model LTAD (Balyi, 2001; Balyi, Hamilton, 2004). Model LTAD (Long Term Athlete Development), jehož autorem je Balyi (2001, 2004), který sportovní odvětví klasifikuje na sporty s časnou specializací a sporty s pozdní specializací. Mezi sporty, které potřebují dřívější specializaci ve výcviku, patří například gymnastika a krasobruslení. Naopak důraz na rozvoj obecných a základních technicko-taktických dovedností v mladším věku je kladen ve sportech s pozdní specializací, což je například atletika, plavání a všechny týmové sportovní hry. Dle Balyiho (2001) sporty s časnou specializací vyžadují čtyřstupňový model sportovního tréninku, zatímco sporty s pozdní specializací model šestistupňový, ve kterém v první základní fázi tréninku rovněž zdůrazňuje důležitost účasti v různých sportovních aktivitách a dalších pohybových činnostech. V české literatuře se dlouhodobou koncepcí sportovního tréninku zabývali Choutka, Dovalil, 1991; Dovalil, 2002; Choutková, Fejtek, 1989

nebo Štílec, 1989, kteří také vyzdvihují význam všestranné sportovní přípravy v dětství, především v mladším školním věku.

Jednotlivá sportovní odvětví se snaží tyto teoretické koncepty respektovat a prakticky aplikovat. Například v Kanadě v roce 2009 publikovali dlouhodobou strategii sportovní přípravy pro plavání (LTADS), ve které zdůrazňují skutečnost, že osvojované dovednosti v mladším školním věku budou stavebními kameny pro další nácvik složitějších pohybů a plaveckých dovedností. Tento dokument byl vytvořen jako průvodce pro trenéry, správce a rodiče plavební komunity po celé Kanadě (Swimming Canada, 2008). Stejně tak byla v Kanadě vytvořena dlouhodobá strategie sportovní přípravy pro gymnastiku (Gymnastics Canada, 2008), atletiku a basketbal (Canadian Basketball Athlete Development Model, 2008). Rovněž fotbalová asociace v Anglii vypracovala Long Term Player Development Women's and Girls Football, kde v základní etapě tréninku doporučují účast v různých týmových sportech.

V naší práci chceme potvrdit tuto důležitost všestranné sportovní přípravy, tedy význam všestrannosti pro osvojení specifických sportovních dovedností u dětí v konkrétních sportovních odvětvích, tedy v atletice a v hokeji.

### **Cíl, vědecká otázka a hypotézy projektu**

Cílem disertační práce je na základě vybraných indikátorů zjistit, jaká je míra vztahu mezi úrovní všestrannosti a osvojením specifických sportovních dovedností u dětí v mladším školním věku v atletice a v hokeji.

V práci se zabýváme touto výzkumnou otázkou:

Existuje významný vztah mezi úrovní všestrannosti a osvojením specifických sportovních dovedností, neboli vede vyšší úroveň všestrannosti k lepšímu; kvalitnějšímu osvojení specifických sportovních dovedností?

### **Stanovené hypotézy:**

H1: Vztah mezi úrovní všestrannosti a osvojením specifických sportovních dovedností bude statisticky významnější u dětí s vyšší úrovní všestrannosti, tedy více všestranné děti budou mít lépe osvojené sportovní dovednosti ( $p < 0,05$ ).

H2: Úroveň všestrannosti se bude mezi mladými atlety a hokejisty významně lišit. Hokejisté budou mít úroveň všestrannosti nižší než atleti ( $p < 0,05$ ).

## Metodika

V disertační práci se jedná o korelační výzkum, což je typ neexperimentálního výzkumného projektu, v němž hledáme souvislosti (korelace, koincidence) mezi různými naměřenými proměnnými. V naší práci tedy souvislosti mezi úrovní všestrannosti a úrovní specifických sportovních dovedností u dětí v mladším školním věku.

V první fázi výzkumu jsme definovali indikátory nesespecifických pohybových činností, tedy indikátory, kterými budeme posuzovat úroveň všestrannosti dětí. Při výběru těchto indikátorů jsme vycházeli teoretických poznatků o struktuře sportovního výkonu a o variabilitě adaptačních podnětů. Nesespecifické indikátory hodnotí oblast pohybových schopností, tedy schopnosti rychlostní, silové, vytrvalostní, koordinační a pohyblivost a dále posuzují technické, taktické a také somatické předpoklady. Ze somatických předpokladů zjišťujeme tělesnou výšku a hmotnost dětí. Faktory osobnostní zkoumat nebudeme. Pohybové činnosti, které hodnotí taktické a technické dovednosti, nebudou typické pro daná sportovní odvětví. Děti by tedy měly mít s těmito testy minimální pohybovou zkušenost.

Ve druhé fázi výzkumu jsme se zaměřili na možnosti hodnocení atletických a hokejových dovedností. V atletice jsme na základě rozhovorů s experty identifikovali indikátory specifických sportovních dovedností u dětí mladšího školního věku, těmito indikátory bude technika běhu, hodů míčkem a skoku dalekého. Rozhodli jsme se, že k hodnocení těchto vybraných atletických dovedností použijeme metodu pozorování, analýzy videozáznamu a expertního hodnocení prostřednictvím škál. Nejprve jsme se zaměřili na popis uzlových bodů v technice vybraných atletických dovedností, a na základě tohoto popisu jsme navrhli jejich operacionalizaci. Úroveň osvojení každé vybrané dovednosti hodnotíme jako jeden pohybový celek na škále 1-7. Nevytváříme tedy škály pro jednotlivé uzlové body, protože vycházíme z předpokladu, že jednotlivé uzlové body, tedy pohyby, na sebe navazují. To znamená, že uzlový bod, který na škále hodnotíme číslem jedna, bude pro celý pohyb nejdůležitější. Například v hodů míčkem bez správného základního postavení nelze provést správný náprah a bez správného náprahu nelze správně zapojit jednotlivé segmenty těla a tak dále. Navržené škály jsme předložili expertům k verifikaci. Výsledkem jsou přesně definované posuzovací škály k hodnocení úrovně osvojení atletických dovedností v mladším školním věku. Jako příklad uvádíme popis uzlových bodů (tabulka č. 1) a škálu pro hodnocení hodů míčkem v mladším školním věku (tabulka č. 2).

Pro hodnocení úrovně osvojení atletických dovedností budeme tedy používat vytvořené sedmibodové škály a stejné hodnocení pomocí metod pozorování, analýzy videozáznamu a škálování použijeme i v hokeji, kde aplikujeme již navržené testy (Osmička kolem kuželů,



Slalom se dvěma kotouči a Zásah do pneumatiky) a škály dle Periče (2017), které hodnotí úroveň osvojení vedení kotouče, časování přihrávky a střelby.

Ve třetí etapě výzkumu, tedy v letech 2018-2021 bude probíhat vlastní testování všestrannosti a hodnocení úrovně osvojení vybraných atletických a hokejových dovedností. Testování všestrannosti bude probíhat u dětí v prvních a druhých třídách ZŠ a testování specifických sportovních dovedností o dva roky později, tedy u dětí ve třetích a čtvrtých třídách ZŠ. Plánujeme, že testování všestrannosti podstoupí celkem 100 atletů a 100 hokejistů.

V závěrečné čtvrté etapě výzkumu výsledky jednotlivých nesespecifických a specifických indikátorů, tedy testů k posouzení všestrannosti a specifických sportovních dovedností, převedeme na standardizovaná skóre a vztah mezi těmito dvěma proměnnými vyhodnotíme pomocí regresní analýzy, mnohonásobné a kánonické korelace.

**Tabulka č. 1: Hod míčkem z místa – popis uzlových bodů (popis pro praváka)**

<b>1</b>	<b>Základní postavení</b>	Postavení dolních končetin vzhledem k odhodové paži, tedy nesouhlasnou nohou vpřed. Poloha trupu ve směru hodu. Neodhodová paže v předpažení.
<b>2</b>	<b>Nápřah</b>	Nápřah je proveden pohybem vzad téměř do natažení odhodové paže v loketním kloubu. Váha těla je na levé noze. Osa ramen je téměř rovnoběžná s osou hodu. Levá noha tvoří oporu.
<b>3</b>	<b>Odhod</b>	Při odhodu dochází k postupnému zapojování jednotlivých segmentů těla v pořadí dolní končetiny, trup a paže.
<b>4</b>	<b>Pohyb odhodové paže</b>	Ruka s míčkem je vedena ve směru hodu mezi hlavou a ramenem.
<b>5</b>	<b>Pohyb těla po vypuštění míčku</b>	Po vypuštění míčku následuje pohyb těla vpřed, který dítě tlumí přeskokem na pravou nohu.
<b>6</b>	<b>Načasování a plynulost pohybu a švih odhodové paže</b>	Jednotlivé segmenty těla jsou plynule zapojovány. Celý pohyb je postupně zrychlován, nejrychleji je proveden závěrečný švih odhodové paže.

**Tabulka č. 2: Posuzovací škála pro hodnocení techniky hodu míčkem z místa v mladším školním věku**

1	<ul style="list-style-type: none"> <li>× začátečník, v základním postavení je špatná dolní končetina vpředu nebo pokrčená odhodová paže</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ správné základní postavení</li> <li>× při náprahu dítě příliš pokrčí odhodovou paži nebo nepřenesse těžiště na „zadní“ dolní končetinu</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ správné základní postavení</li> <li>✓ při náprahu dítě přenesse těžiště na „zadní“ dolní končetinu a odhodová paže jde pohybem vzad téměř do natažení</li> <li>× dítě nezvládá správně zapojovat segmenty těla ve správném pořadí (např. boky zůstávají vzadu nebo paže předbíhá pohyb trupu)</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ správné základní postavení</li> <li>✓ při náprahu zůstává paže natažená</li> <li>✓ správné zapojování segmentů těla v pořadí nohy, trup a paže</li> <li>× odhodová paže je vedena stranou, spodem nebo je příliš pokrčena či natažená</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ správné základní postavení</li> <li>✓ při náprahu zůstává paže natažená</li> <li>✓ správné zapojování jednotlivých segmentů těla (nohy, trup a paže)</li> <li>✓ odhodová paže je vedena správnou trajektorií</li> <li>× při odhodu se dítě zaklání, uklání nebo padá stranou</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ správné základní postavení</li> <li>✓ při náprahu zůstává paže natažená</li> <li>✓ správné zapojování jednotlivých segmentů těla (nohy, trup a paže)</li> <li>✓ odhodová paže je vedena správnou trajektorií</li> <li>✓ při odhodu jde trup vpřed, dítě se nezaklání, neuklání ani nepadá stranou</li> <li>× dítě provádí pohyb příliš pomalu nebo rychle či s nedostatečným švihem, „nemá cit pro hod“</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ správné základní postavení</li> <li>✓ při náprahu zůstává paže natažená</li> <li>✓ správné zapojování jednotlivých segmentů těla (nohy, trup a paže)</li> <li>✓ odhodová paže je vedena správnou trajektorií</li> <li>✓ po odhodu jde trup vpřed</li> <li>✓ celý hod je proveden plynule a ve správném načasování</li> </ul>

## Závěr

Pojmy všestrannost a všestranná sportovní příprava jsou ve sportovním tréninku aktuální. Trenéry a dalšími odborníky jsou často používány a většinou se o nich hovoří právě ve spojitosti s tréninkem dětí a mládeže. Prostřednictvím této práce bychom chtěli tyto pojmy detailněji vysvětlit a zjistit, do jaké míry je všestrannost důležitá pro osvojení dovedností v konkrétních sportech. Předpokládáme, že výstupy disertační práce přinesou nové poznatky, které obohatí teorii sportovní přípravy dětí, či pomohou při výběru sportovních talentů v atletice a v hokeji.

Dále mohou přispět k teorii dlouhodobé koncepce sportovního tréninku a rozšířit vědomosti o etapě sportovní předpřípravy.

### **Přehled bibliografických citací**

BALYI, I., 2001. "Sport System Building and Long-term Athlete Development in Canada. The Situation and the Solutions." In Coaches Report. *The Official Publication of the Canadian Professional Coaches Association*, Summer 2001, Vol. 8, No. 1, pp. 25-28.

BALYI, I., HAMILTON, A., 2004. Long-term athlete development: trainability in childhood and adolescence – windows of opportunity-optimal trainability.

BLOOM, B., 2008. *Developing Talent in Young People*. New York: Ballantines, 1985. *Canadian Basketball Athlete Development Model*. Kanada. ISBN 978-0-9811969-0-9.

COTE, J., BAKER, J., & ABERENETHY, B., 2003. From play to practice: a developmental framework for the acquisition of expertise in team sports, in In Starkes, J. L. and Ericsson, K. A. (ed.), *Expert performance in sports: advances in research on sport expertise*, Champaign, Ill., Human Kinetics, c2003, p. 85-87;89-113;414-416.

CÔTÉ, J., LIDOR, R., & HACKFORTH, D., 2009. ISSP Position Stand: To sample or to specialize? Seven postulates about youth sport activities that lead to continued participation and elite performance. *International Journal of Sport & Exercise Psychology*. 7: 7-17.

DRABIK, J., 1996. *Children and sports training: how your future champions should exercise to be healthy, fit, and happy / by Jozef Drabik*. ISBN 0940149036.

GYMNASTICS CANADA GYMNASIQUE, 2008. *Long Term Athlete Development: The Ultimate Human Movement Experience*. Canada. ISBN 978-0-920611-31-9.

HIKOSAKA, O.; NAKAMURA, K.; SAKAI, K.; ET AL., 2002. Central mechanisms of motor skill learning. *Current Opinion in Neurobiology*, vol. 12, p. 217-222

HOJKOVÁ, K., 2014. *Vývojové normy určené k hodnocení hrubé motoriky v časném dětském věku (2-6 let): systematická rešerše*. Disertační práce. Praha: Univerzita Karlova, 92 s.

CHOUTKA, Mi. a J. DOVALIL., 1991. *Sportovní trénink*. 2., rozšř.vyd. Praha: Olympia. Věda pro praxi (Olympia). ISBN 80-7033-099-6.

CHOUTKOVÁ, B., FEJTEK, M., 1989. *Malá škola atletiky*. Praha: Olympia. ABC sportu.

LLOYD, R. S., OLIVER, J. L., 2012. The Youth Physical Development Model: A New Approach to Long-Term Athletic Development. *Strength & Conditioning Journal* (Lippincott Williams & Wilkins). 34: 61-72.

MATVEJEV, L. P., NOVIKOV, A. D., 1976. *Teorie a didaktika tělesné výchovy a sportu*. Praha: Olympia.

MCKEOWN, I., BALL, N., 2013. Current practices of long term athlete development of junior athletes in high performance sport environments. *Journal of Australian Strength* [online], 21(1), 16-25 [cit. 2017-11-19]. ISSN 18357644.

PERIČ, T., 2004. Sportovní příprava dětí. 1. vyd. Praha: Grada, 198 s. Děti a sport. ISBN 80-247-0683-0.

PERIČ, T., 2012. *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualiz. vyd. Praha: Grada. Děti a sport. ISBN 978-80-247-4218-2.

STEVENSON, C. L., 1990. The athletic career: Some contingencies of sport specialization. *Journal of Sport Behavior*. 13(2), 103. ISSN 01627341.

ŠTILEC, M. a kol., 1989. Sportovní příprava dětí a mládeže. 1. vyd. Praha: SPN, 212 s. ISBN 80-7066-026-0.

VAJCECHOVSKIJ, S., 1971. M. *Kniha trenéra*. Praha: Olympia.

VALIK, B. V., 1975. *Trenérům mladých atletů*. Praha: Olympia. Atletika do kapsy.

# VLIV POHYBOVÉ INTERVENCE NA MUSKULOSKELETÁLNÍ SYSTÉM U PACIENTŮ PŘED A PO PLÁNOVANÉ BARIATRICKÉ OPERACI

NATÁLIE KOUBKOVÁ, školitel: OLGA ŠVESTKOVÁ

III. interní klinika VFN a 1. LF UK

## Abstrakt

Bariatrická a metabolická chirurgie představuje účinný způsob léčby obezity, obzvláště jejich vyšších stupňů (BMI >35 kg/m<sup>2</sup>) v přítomnosti přidružených onemocnění jako např. diabetes mellitus 2. typu. Zejména v posledním desetiletí dosahuje mimořádného významu a je zavedenou součástí komplexní péče o závažně obézní pacienty. Cílem projektu je formou experimentálního longitudinálního kvantitativního výzkumu zhodnotit vliv pohybové intervence na vývoj stability, bolestí, fyzické zdatnosti jedince před a po bariatrické operaci a pokusit se navrhnout optimální pohybové eventuálně farmakologické/analgetické intervence v průběhu velké redukce hmotnosti. Výzkumný soubor bude tvořen přibližně z 50 pacientů obou pohlaví ve věkovém rozmezí 25 – 70 let, kteří budou rozděleni do dvou skupin zhruba po 25 pacientech dle účasti se pohybové intervence před a po bariatrické operaci nebo nikoliv. U pacientů bude vyšetřena posturální stabilita na přístroji Tekscan při bipedálním stoji s otevřenými a zavřenými očima na tvrdé podložce, DEXA, šestiminutový test chůze (6-MWT), spiroergometrie, dotazníkové šetření dopadu tělesné hmotnosti na kvalitu života IWQOL – Lite dotazníkem, dotazníkové šetření bolesti dotazníkem McGill Univerzity, mapou bolesti a dotazníkem interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA). Pro statistické zpracování bude použit program Microsoft Excel 2010, z jehož funkcí bude použita suma, průměr, tvorba grafů. Ze statistických metod bude použit neparametrický Wilcoxonův test na základě hladiny statistické významnosti 0,05.

## Klíčová slova

Obezita, obezita dospělých, bariatrická chirurgie, fyzická aktivita u obézních, posturální stabilita dospělých, Tekscan, posturografie, muskuloskeletální bolest, dotazník bolesti, dotazník kvality života.

## Úvod

Pohybový systém je klíčový limitující faktor, který ovlivňuje nejen hybnost, ale i mnoho metabolických parametrů, které významně ovlivňují životní prognózu. Přestože se opakovaně při doporučení redukce hmotnosti obézním pacientům slibuje, že po snížení hmotnosti dojde ke snížení obtíží, bolesti a ke zlepšení kvality života, ukazuje se, že po rychlém hmotnostním úbytku to tak být nemusí. Zvláště po bariatrických operacích může dojít k přechodnému zhoršení nejen kvality života, ale například i bolestí pohybového aparátu. Toto zhoršení pak následně významně ovlivňuje další léčebný postup a ovlivňuje celkový výsledek.

Problematika pohybového aparátu u pacientů ať již před nebo po plánované bariatrické operaci je málo popsána. Většina studií a prací týkajících se bariatrických pacientů je zaměřena především na zkoumání metabolického stavu – glukózovou homeostázu, inzulínovou rezistenci, monitoring hladiny vitamínů a dalších makro i mikronutrientů, výživy a nutriční komplikace po bariatrické operaci, vliv bariatrické léčby na složení těla a remisi diabetu event. výskyt kardiovaskulárních příhod.

Bariatrická chirurgie je účinná intervence pro ztrátu hmotnosti u pacientů s morbidní obezitou a také úspěšná léčba komorbidit, jako je diabetes mellitus 2. typu. Vyšší úroveň fyzické aktivity po chirurgickém zákroku byla spojena s dalším úbytkem hmotnosti. V současné době existují omezené informace o modelech fyzické aktivity u pacientů s bariatrickou chirurgií (Herring et al., 2016).

Kromě úbytku hmotnosti zaznamenalo několik studií pozitivní změny ve výsledcích fyzické funkce po operaci, jako je kardiovaskulární vytrvalost a svalová kondice (Herring et al., 2016).

Tyto funkční schopnosti jsou důležité pro to, aby jednotlivci mohli provádět každodenní činnosti, jako jsou domácí práce, péče o děti, zvedání a přenášení těžkých předmětů, vycházení kopců nebo schodů. Přehledová studie Herringe et al. (2016) naznačuje, že fyzická funkce selepší po bariatrické operaci, ale zůstává nejasné, zda zlepšení jsou přímým důsledkem úbytku tělesné hmotnosti, nebo zda fyzická aktivita vede k lepšímu výsledku nad rámec úbytku hmotnosti spojeného s chirurgickým zákrokem.

Zajímavé je, že se ve studiích vyskytují hlášení nárůstu fyzické aktivity formou dotazníku od 3 do 6 měsíců po operaci v porovnání s obecným snížením objektivně měřené fyzické aktivity pomocí akcelerometrů ve stejném pooperačním období (Herring et al., 2016). Výskyt nadměrné hlášení může představovat změnu ve vnímání snadnosti prováděných činností, a to kvůli zlepšeným fyzickým funkcím vyplývajícím ze ztráty hmotnosti. Další výzkum je proto zapotřebí k určení důvodu nadměrného hlášení pooperační fyzické aktivity u této populace.

Toto nadměrné oznamování fyzické aktivity, pokud je neúmyslné, může mít škodlivý dopad na dlouhodobé udržení hmotnosti. Existují pouze dvě studie, které hodnotili fyzickou aktivitu po 3 až 6 měsících a také po 12 měsících od operace (Vatier et al., 2012; Sjöström et al., 2004).

Při rychlém úbytku hmotnosti dochází také k drastickému úbytku beztukové hmoty, obvykle mezi 33% a 50%. Cvičení po bariatrické operaci by bylo užitečným zásahem k optimalizaci výsledků pooperačního hubnutí a změn tělesné kompozice (Steele et al., 2015; Shada et al., 2013).

Jasný vztah mezi fyzickou aktivitou, fyzickou funkcí a ztrátou hmotnosti je ještě třeba zjistit, protože vzory nebyly přímo prozkoumány. Objektívni fyzická aktivita, vlastní hlášení fyzické funkce a hmotnosti byly zkoumány ve dvou studiích (King et al., 2012; Colles et al., 2008). Podobně pouze dvě studie Lyytinen et al. (2013) a Wiklund et al. (2014) uvádějí objektívni měření fyzické funkce, vlastní hlášení fyzické aktivity a hmotnosti a pouze jedna studie Josbeno et al. (2010) udává váhu s objektívním měřením fyzické aktivity a funkce. Tím je obtížné vyvodit závěry o vztahu mezi pooperačními výsledky a je zapotřebí více studií, které posuzují fyzickou aktivitu, fyzickou funkci a ztrátu hmotnosti tak, aby bylo možno rozvíjet pokyny pooperační aktivity s cílem optimalizovat výsledky jednotlivců.

Výzkumnými otázky jsou: Jaký vliv má pohybová intervence před a po bariatrické operaci na muskuloskeletální bolest, vývoj stability a pozorované funkční omezení v každodenním životě po podstoupení bariatrické operace? Jaký vliv má rychlost a velikost redukce hmotnosti a změny složení těla na posturální stabilitu?

## **Metodika**

Výzkumný soubor bude tvořen přibližně z 50 pacientů obou pohlaví ve věkovém rozmezí 25 – 70 let, kteří budou rozděleni do dvou skupin zhruba po 25 pacientech dle účasti se pohybové intervence před a po bariatrické operaci nebo nikoliv. Probandi budou vybráni převážně z obezitologického centra III. Interní kliniky 1. LF UK a VFN Praha a z OB KLINIKY, a.s. Zařazení budou po získání informovaného souhlasu. Experimentální část práce se zaměří na záměrně vybrané pacienty, kteří budou splňovat následující kritéria:

- plánovaná bariatrická operace do tří měsíců a následné podstoupení operace, splnění věkového rozmezí.

Porovnávací skupinu bude tvořit zhruba 50 obézních pacientů s BMI > 29,9 kg.m<sup>-2</sup>, kteří podstoupí v Rekondičním centru VŠTJ Medicina Praha, z.s. 3 měsíční rekondičně redukční program, který bude veden mnou a současně nutričními terapeutkami z obezitologického centra. V rámci programu je 25 hodin cvičení pod vedením instruktorů.

U vybraných probandů bude vyšetřena stabilita na posturografii Tekscan před zahájením 3 měsíční pohybové intervence, před operací, do 1 měsíce po operaci a dále 3, 6, 12 měsíců od operace. U probandů bude měřen bipedální stoj s otevřenými a zavřenými očima na tvrdé podložce. Ve stejných časových intervalech budou probandi testováni k získání dalších antropometrických údajů, funkční zdatnosti a stability těla, vývoji bolesti a kvality života následovně:

- DEXA – zjištění složení těla – poměr tukové a svalové hmoty, váha.
- Měření výšky pacientů ve stoji metrem
- Funkční test – šestiminutový test chůzí (6-MWT)
- Měření kardiopulsační zdatnosti spotřeby – spiroergometrie na III. interní klinice
- Dotazníkové šetření dopadu tělesné hmotnosti na kvalitu života IWQOL – Lite dotazníkem
- Dotazníkové šetření bolesti dotazníkem McGill Univerzity, mapou bolesti a dotazníkem interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA)

Zhruba 25 pacientů, kteří budou ochotni a schopni se účastnit pravidelné pohybové aktivity, podstoupí pohybovou intervenci před bariatrickou operací nejdříve, jak to bude možné. Ideálně 3 měsíce před operací.

Pohybová intervence bude velmi individualizována vzhledem k širokému spektru komorbidit, kterými extrémně obézní pacienti trpí (DM 2. typu, hypertenze, osteoporóza, osteoartróza, srdeční onemocnění, spánková apnoe a další). Z tohoto důvodu nebude možné vytvořit homogenní skupinu, která by měla jednotný intervenční program. Program bude zaměřen nejen na rozvoj a zlepšení celkové zdatnosti a svalové síly, ale i stability těla, zvýšení pohyblivosti. Pacienti budou docházet na vedená cvičení 1×–2× týdně. Zároveň budou instruováni k cvičení určitých cviků doma a dodržování aerobní aktivity, př. každý den nachodit určitý stanovený počet kroků, jízda na rotopedu, což budou zaznamenávat do deníku. K stanovení počtu kroků bude pacientům zapůjčen krokoměr Rekondičním centrem VŠTJ Medicina Praha, z.s., který bude synchronizován s aplikací Čas pro zdraví. Jde o nástroj on-line monitoringu jídelníčku a pohybové aktivity pacientů. Případně si pacienti budou pohybovou aktivitu včetně nachozených kroků zapisovat papírovou formou.

Porovnávací resp. kontrolní skupina podstoupí 3 měsíční redukční program, v rámci kterého má 5 konzultací s nutričním terapeutem a 25 hodin cvičení v Rekondičním centru VŠTJ Medicina Praha, z.s. Na výběr je jak z pohybové aktivity aerobní, tak posilovací. Pohybový program je veden instruktorem Rekondičního centra. Pacienti této skupiny budou vyšetřováni



před začátkem 3 měsíčního redukčního programu, po jeho skončení a následně 6 a 12 měsíců od jeho ukončení.

Pro statistické zpracování bude použit program Microsoft Excel 2010, z jehož funkcí bude použita suma, průměr, tvorba grafů. Ze statistických metod bude použit neparametrický Wilcoxonův test na základě hladiny statistické významnosti 0,05.

Jedná se o součást týmové práce v rámci péče o obézní pacienty, kde spolupracují lékaři, nutriční terapeuti, psychologové a nově do týmu bude systematicky zařazen i fyzioterapeut.

## **Výsledky**

Výzkum je v pilotní fázi, která začala v lednu tohoto roku. Z důvodu vyšetření prozatím malého počtu pacientů není možné poskytnout relevantní výsledky a závěry.

## **Závěr**

Předpokládám, že pohybová intervence před a po bariatrické operaci bude mít pozitivní vliv na muskuloskeletální bolest ve smyslu jejího snížení, zlepšení stability a snížení pozorovaného funkčního omezení v každodenním životě. Dále předpokládám, že čím rychlejší a větší redukce hmotnosti bude, tím bude posturální stabilita více zhoršena. A v neposlední řadě předpokládám, že probandi, kteří podstoupí řízenou pohybovou intervenci, budou dosahovat lepší výsledků v závěrečné roční diagnostice.

## **Přehled bibliografických citací**

COLLES, SL., DIXON, JB., O'BRIEN, PE., 2008. Hunger control and regular physical activity facilitate weight loss after laparoscopic adjustable gastric banding. *Obesity Surgery*, roč. 18, č. 7, s. 833-840. ISSN 1708-0428.

HERRING, LY., STEVINSON, C., DAVIES, MJ., BIDDLE, SL., SUTTON, C., BOWREY, D., CARTER, P., 2016. Changes in physical activity behaviour and physical function after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, roč. 17, č. 3, s. 250-261. ISSN 1467-789X.

JOSBENO, DA., JAKICIC, JM., HERGENROEDER, A., EID, GM., 2010. Physical activity and physical function changes in obese individuals after gastric bypass surgery. *Surgery For Obesity And Related Diseases*, roč. 6, č. 4, s. 361-366. ISSN 1550-7289.

KING, WC., HSU, JY., BELLE, SH., et al., 2012. Pre- to postoperative changes in physical activity: report from the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery-2 (LABS-2). *Surgery for Obesity and Related Diseases*, roč. 8, č. 5, s. 522-532. ISSN 1550-7289.

LYYTINEN, T., LIIKAVAINIO, T., PAAKKONEN, M., GYLLING, H., AROKOSKI, JP., 2013. Physical function and properties of quadriceps femoris muscle after bariatric surgery and

subsequent weight loss. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, roč. 13, č. 3, s. 291-300. ISSN 1108-7161.

SHADA, AL., HALLOWELL, PT., SCHIRMER, BD., SMITH, PW., 2013. Aerobic exercise is associated with improved weight loss after laparoscopic adjustable gastric banding. *Obesity Surgery*, roč. 23, č. 5, s. 608-612. ISSN 1708-0428.

SJÓSTRÖM, L., LINDROOS, AK., PELTONEN, M., et al., 2004. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *The New England Journal of Medicine*, roč. 351, č. 26, s. 2683-2693. ISSN 1533-4406.

SHADA, AL., HALLOWELL, PT., SCHIRMER, BD., SMITH, PW., 2013. Aerobic exercise is associated with improved weight loss after laparoscopic adjustable gastric banding. *Obesity Surgery*, roč. 23, č. 5, s. 608-612. ISSN 1708-0428.

STEELE, T., CUTHBERTSON, DJ., WILDING, JP., 2015. Impact of bariatric surgery on physical functioning in obese adults. *Obesity Reviews*, roč. 16, č. 3, s. 248-258. ISSN 1467-789X.

VATIER, C., HENEGAR, C., CIANGURA, C., POITOU-BERNERT, C., BOUILLOT, J-L., BASDEVANT, A., et al., 2012. Dynamic relations between sedentary behavior, physical activity, and body composition after bariatric surgery. *Obesity Surgery*, roč. 22, č. 8, s. 1251-1256. ISSN 1708-0428.

WIKLUND, M., OLSÉN, MF., TORSTEN, O., ASA, C., 2014. Physical Fitness and Physical Activity in Swedish Women before and one Year after Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery. *The Open Obesity Journal*, roč. 6, s. 38-43. ISSN 1876-8237.

# EVALUAČNÍ KRITÉRIA A VÝSTUPOVÉ STANDARDY TĚLESNÉ VÝCHOVY VE ŠPANĚLSKU – VYBRANÉ KVALITY PROJEKTOVANÉHO KURIKULA

PETR VLČEK, IVA KOUŘILOVÁ, školitel: VLADISLAV MUŽÍK

Katedra tělesné výchovy a výchovy ke zdraví, Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita

## **Abstrakt**

Příspěvek uvádí vybrané analýzy projektového kurikula tělesné výchovy ve Španělsku, které následně srovnává s projektovaným kurikulem tělesné výchovy v České republice. Vznik předkládaného textu byl iniciován výsledky české kurikulární reformy, které podle některých výzkumných prací zaostávají za původními očekáváními. Motivem příspěvku tedy byla snaha získat a posoudit přístupy k projektování tělesné výchovy našich zahraničních kolegů, které by mohly napomoci při tvorbě, revizích a inovacích českých kurikulárních dokumentů, které jsou v současnosti velice aktuální. V analýze a deskripci španělského kurikulárního dokumentu pro primární vzdělávání, která je pro předložený text klíčová, se zabýváme jeho formální a obsahovou stránkou. Důraz klademe především na oblast tělesné výchovy. Ve výsledcích a závěrech jsou diskutovány podobnosti a rozdíly mezi pojetím kurikula tělesné výchovy primárního vzdělávání ve Španělsku a v České republice. Hodnoceny jsou vybrané kvality analyzovaného projektovaného kurikula a formulována doporučení pro revize českých vzdělávacích programů projektujících tělesnou výchovu.

## **Klíčová slova**

Španělsko, Česká republika, tělesná výchova, kurikulum, vzdělávací program, komparace.

Pozn.: Příspěvek byl předán do recenzního řízení k uveřejnění v odborném časopise Česká kinantropologie.

# VLIV INDIVIDUÁLNĚ SUBMAXIMÁLNÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ V PLAVECKÉM TRÉNINKU NA VÝKONNOST PLAVCŮ V MLÁDEŽNICKÝCH KATEGORIÍCH

PETRA LANDOVÁ, školitel: TOMÁŠ PERIČ

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

## Abstrakt

Výzkumný projekt se zabývá optimalizací tréninkového procesu prostřednictvím aplikace indikátorů zatížení u plavců v mládežnických kategoriích. Indikátory zatížení v tomto případě vymezují tréninkové časy pro různé intenzity zatížení na základě výpočtu z osobního rekordu (OR) a plánovaného osobního rekordu (POR). Před začátkem intervence provedeme vstupní testování v podobě osobních rekordů probandů. Následně aplikujeme experimentální program. A na konci intervence provedeme výstupní testování.

Práce má charakter jednoskupinového experimentu, ve kterém bude na skupinu probandů působit několik podnětů a výsledek bude znamenat změnu výkonnosti probandů, která bude způsobena experimentálním činitelem (známým podnětem).

## Klíčová slova

Submaximální intenzita, zatížení, sportovní výkonnost.

## Úvod

Jedním z důležitých požadavků kladených na sportovce je vyrovnat se se zatížením, které na ně působí během sportovního tréninku nebo soutěží (Caspersen et al., 1985). Howley (2001) vymezil pohybovou činnost na dobu trvání, frekvenci, intenzitu a typ svalové kontrakce. V plavání má pohybová činnost zejména vytrvalostní charakter, který je základem i pro specializované sprintery (Maglischo, 2003).

Studiem objemu a intenzity ve sportovním tréninku se u nás zabýval Dovalil a kol. (2002) a Perič, Dovalil (2010), kteří definovali, že objem zatížení je možné vyjádřit pomocí obecných a specifických ukazatelů. Mezi obecné ukazatele řadí délku tréninkové jednotky, počet tréninkových jednotek, počet tréninkových fází a počet tréninkových hodin. Mezi specifické ukazatele uvádí např. počet odrazů ve skoku vysokém nebo množství uplavaných kilometrů, vše se řadí k příslušné sportovní specializaci.

Druhy intenzity zatížení se v plavání zabýval Maglischo (2003). Ve sportovním tréninku rozlišuje dva hlavní typy zatížení. Vytrvalostní trénink rozvíjející aerobní systém a trénink rychlosti, který rozvíjí anaerobní systémy, ale částečně i silové schopnosti.

Maglischo (2003) řídí tréninkové zatížení z hlediska adaptačních změn organismu v závislosti na stavu trénovanosti plavce, snaží se systém sportovního tréninku doplnit o přesný objem zatížení v dané tréninkové jednotce. Počet uplavaných kilometrů se musí lišit s ohledem na věk a trénovanosti plavce v určitém tréninkovém období (Costill, Thomas, Robergs, Pasce, Lambert, Barr, Fink, 1991; Rodeo, Riewald, 2015).

V nejnovějších studiích se umzátížení při plaveckém tréninku tradičně sleduje a vyhodnocuje uplavaná vzdálenost, rychlost plavání a interval odpočinku mezi sériemi. Následně se vše vyhodnocuje v podobě indikátorů objemu tréninku, respektive intenzity tréninku (Wallace, Slattery, a Coutts, 2009). Nicméně, tyto faktory vnějšího tréninkového zatížení neberou v úvahu psychofyziologickou reakci vyvolanou sportovním tréninkem. Právě pro zohlednění psychofyziologické reakce bylo navrženo několik metod pomocí fyziologických nebo percepčních měření. Příkladem může být tepová frekvence, spotřeba kyslíku (Impellizzeri, Rampinini, Marcora, 2005), adrenalin (Virus & Virus, 2000), nebo hladina laktátu (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, Marcora, 2004; Wallace et al., 2009; Milanez, Pedro, Moreira, Boullosa, Salle-Neto, Nakamura, 2011). Tyto indikátory jsou běžně používány pro vyhodnocení vnitřní tréninkové zátěže.

### **Cíl, vědecká otázka a hypotézy projektu**

Cílem disertační práce je zjistit, jak velký vliv bude mít působení individuálně submaximální intenzity zatížení v plaveckém tréninku na výkonnost plavců v mládežnických kategoriích.

Výzkumný projekt se zabývá touto otázkou:

1. Jaká je optimalizace tréninkového procesu prostřednictvím aplikace indikátorů zatížení u plavců v mládežnických kategoriích?

Stanovené hypotézy:

H1: Při komparaci s předešlým rokem dojde u probandů v experimentální skupině k vyššímu nárůstu výkonnosti ( $\alpha < 0,05$ ).

H2: Při použití experimentálního tréninkového programu dojde u experimentální skupiny probandů k věcně významnějšímu zlepšení výkonnosti oproti minulému roku.

## Metodika

### I. Definovat indikátory zatížení.

V prvním kroku zjistíme pořadí našich 5 nejlepších českých plavců v jednotlivých disciplínách a vypočítáme průměr jejich nejlepších výkonů na začátku a na konci sezony. Následně z rozdílu mezi průměry vytvoříme koeficient zlepšení (procentuální zlepšení). Poté osobní rekord probanda zvýšíme o zmíněný koeficient zlepšení, čímž nám vznikne jeho plánovaný osobní rekord (POR). Z plánovaného osobního rekordu vypočítáme optimální tréninkové časy, které nazýváme základní intenzita (80–85 % POR) a vysoká intenzita (90–95 % POR), dle Maglischo (2003).

Základní i vysokou intenzitu vypočítáme i u osobního rekordu probanda a získáme počáteční tréninkové časy. Optimální nárůst výkonnosti a přechod z počátečních tréninkových časů na časy vypočítané z plánovaného osobního rekordu, lze aplikovat podle Maglischo (2003) po 4–6 měsících sportovního tréninku plavce.

### II. Vlastní experimentální program.

Pro experiment byl použit záměrný výběr probandů. Do výzkumu bylo vybráno 15 sportovců (závodní plavci klubu KSP Kladno), ve věku 15–18 let. Práce má charakter jednoskupinového experimentu. U vybraného souboru probandů bylo provedeno měření biologického věku.

Před začátkem intervence provedeme vstupní testování v podobě osobních rekordů probandů. Následně aplikujeme experimentální program. A na konci intervence provedeme výstupní testování. Během intervence budeme provádět průběžné měření výkonnosti v podobě plaveckých kontrol a výsledků v soutěžích.

### III. Hodnocení výkonnosti v závislosti na věku.

Během experimentálního programu budou probandi hodnoceni individuálně. S využitím vstupního, průběžného a výstupního testování vytvoříme grafické znázornění výkonnosti a provedeme komparaci se změnami výkonnosti probanda na základě vytvořených nomogramů nejlepších českých plavců.

### IV. Statistická analýza

Normalita rozdělení dat bude testována pomocí Kolmogorova-Smirnova testu. V případě, že budou data pocházet ze základního souboru s normálním rozdělením, bude k testování hypotézy o rovnosti průměrů mezi prvním a druhým měřením použit párový T test ( $\alpha < 0,05$ ) a k testování hypotézy o rovnosti průměrů mezi zlepšením v experimentální skupině oproti předešlému roku, bude použit dvouvýběrový T test ( $\alpha < 0,05$ ).

V odhadu věcné významnosti bude v obou případech použito Cohenovo  $d$ . V případě, že bude normalita dat zamítnuta, budou použity neparametrické statistické metody. K testování hypotézy o rozdílu mezi prvním a druhým měřením bude použit Wilcoxonův párový test ( $\alpha < 0,05$ ) a k testování hypotézy o rozdílu mezi zlepšením v experimentální skupině oproti předešlému roku, bude použit Mann-Whitney U test ( $\alpha < 0,05$ ). Pro posouzení věcné významnosti v obou případech bude vypočítán koeficient  $r = Z/\sqrt{N}$ , ve kterém  $Z$  je testová statistika a  $N$  absolutní počet testovaných probandů v obou skupinách. Statistická analýza bude provedena v programu IBM SPSS statistics 22.

### **Závěr**

Přínos práce spočívá v definování tréninkových ukazatelů a určení optimalizace zatížení ve sportovním tréninku plavců v rámci odpovídajícího vývoje sportovce. Výzkum přináší nové pohledy na teoretické poznávání individuálně submaximální intenzity zatížení.

### **Přehled bibliografických citací**

BENSON, R., CONNOLLY, D. 2012. *Trénink podle srdeční frekvence*. Grada Publishing, ISBN 978-80-247-4036-2.

CASPERSEN, C.J. et al. 1985. *Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research*, Public Health Reports, vol. 100, no. 2, pp. 126-131.

COSTILL, D. L., THOMAS, R., ROBERGS, R. A., PASCE, D., LAMBERT, C., BARR, S., & FINK, W. J. 1991. *Adaptation to swimming training: Influence of training volume*. Medicine and Science in Sports and Exercise, 23, 371-377.

DOVALIL, J. a kol. 2002. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, ISBN 80-7033-760-5.

FOSTER, C., FLORHAUG, J. A., FRANKLIN, J., GOTTSCHALL, L., HROVATIN, L. A., PARKER, S., et al. 2001. *A new approach to monitoring exercise training*. Journal of Strength Conditioning Research, 15(1), 109–115.

GREEN, J. M., MCINTOSH, J. R., HORNSBY, J., TIMME, L., GOVER, L., & MAYES, J. L. 2009. *Effect of exercise duration on session RPE at an individualized constant workload*. European Journal of Applied Physiology, 107(5), 501–507

HADDAD, M., CHAOUACHI, A., WONG DEL, P., CASTAGNA, C., HUE, O., IMPELLIZZERI, F. M., et al. 2014. *Influence of exercise intensity and duration on perceived exertion in adolescent Taekwondo athletes*. European Journal of Sport Science, 14(Suppl 1): S275–S281.

HOWLEY, ET. 2001. *Type of activity: Resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity*. Medicine and Science in Sports and Exercise, vol. 33, pp. 364-369.

IMPELLIZZERI, F. M., RAMPININI, E., & MARCORA, S. M. 2005. *Physiological assessment of aerobic training in soccer*. Journal of Sports Science, 23(6), 583–592.

- IMPELLIZZERI, F. M., RAMPININI, E., COUTTS, A. J., SASSI, A., & MARCORA, S. M. 2004. *Use of RPE-based training load in soccer*. *Medical Science Sports Exercise*, 36(6), 1042–1047.
- LUCERO, B. 2008. *The 100 best swimming drills*. Meyer & Meyer Sport (UK) Ltd., ISBN:978-1-84126-216-1.
- MAGLISCHO, E., W. 2016. *A primer for swimming coaches*: Published by Nova Science Publishers, Inc. 2. vyd., 2016. 408 s. ISBN:978-1-63483-596-1.
- MAGLISCHO, E., W. 2003 *Swimming Fastest*. Champaign : Spojené státy americké, 2003. 791 s. ISBN: 0-7360-3180-4.
- MCDOUGALL, J.D., WENGER, H.A., GREEN, H.J. 1991. *Physiological testing of the high-performance athlete*. Human Kinetics, Champaign,
- MILANEZ, V. F., PEDRO, R. E., MOREIRA, A., BOULLOSA, D. A., SALLE-NETO, F., & NAKAMURA, F. Y. 2011. *The role of aerobic fitness on session rating of perceived exertion in futsal players*. *International Journal of Sports Physiology Performance*, 6(3), 358–366.
- MYERS, J.N. 1996. *Essentials of cardiopulmonary exercise testing*. Human Kinetics, Champaign,
- NEUMANN, G., PFUTZNER, A., HOTTENROTT, K. 2005. *Trénink pod kontrolou: Metody, kontrola a vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Grada Publishing as,
- OLBRACHT, J. 2000. *The Science of Winning – Planning, Periodizing and Optimizing Swim Training*. 1. vyd. Luton(England) : Swimshop, ISBN 654-876-890.
- PERIČ, T., DOVALIL, J. 2010. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-2118-7 160 s.
- RICHARDS, R., J. 1996. *Coaching Swimming - an introductory manual*. Austrálie: Australian Swimming Inc., ISBN 0-646-29777-5.
- RODEO, S., RIEWALD, S. 2015. *Science of swimming faster*. Human Kinetics., ISBN:978-0-7360-9571-6.
- STERLIN, L. 1999. *Annual swimming volumes for balanced age group swimming programming*. *Swimming in Australia - Journal of the Australian swimming coaches and teachers association*, XV, č. 6, s. 5-6.
- VIRU, A., & VIRU, M. 2000. *Nature of training effects*. *Exercise and sport science*. In: W. E. Garret & D. T. Kirkendall (Eds.), Philadelphia: Lippincott Williams & Williams.
- WALLACE, L. K., SLATTERY, K. M., & COUTTS, A. J. 2009. *The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming*. *Journal of Strength Conditioning Research*, 23(1), 33–38.



# MOTIVAČNÍ FAKTORY V PREVALENCI DOPINGU U NÁVŠTĚVNÍKŮ VYBRANÝCH FITNESS CENTER

JURAJ MACHO, školitel: PAVEL SLEPIČKA

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

## Abstrakt

Problematika dopingu ve smyslu podávání *maximálních* výkonů je v posledních desítkách roků úzce propojena s vrcholovým sportem. Velké množství výzkumů však naznačuje proniknutí tohoto fenoménu i do oblasti sportu rekreačního. Zatímco v profesionálním sportu existuje systém prevence a represe této formy chování, na úrovni sportu rekreačního je situace značně odlišná. Není mnoho výzkumných studií, které by se tomuto jevu v rekreačním sportu věnovaly. Neexistuje zde systematická dopingová kontrola a není zpracován systém prevence, který by z výzkumných poznatků vycházel. Realizací výzkumu, představeného v tomto projektu, bychom chtěli zjistit možné souvislosti mezi některými motivačními faktory a prevalencí dopingu u návštěvníků fitness center jako východiska pro následnou prevenci tohoto jevu.

## Klíčová slova

Doping, motivace, motivační orientace, sebe-determinace, fitness centra.

## Úvod

V posledních letech můžeme pozorovat rostoucí úsilí Mezinárodní antidopingové agentury (WADA) v boji proti dopingovým substancím mezi elitními sportovci. Poměrně velké množství látek, které figurují na seznamu zakázaných látek WADA (především pak anabolických androgenních steroidů – AAS) se však objevuje i v prostředí rekreačně cvičící populace. Světové výzkumy naznačují prevalenci dopingu v tomto prostředí na úrovni 4–15 % (Striegel et al. 2005, Stube et al., 2013, Leifman et al., 2011; Wiefferink et al., 2008).

Rovněž můžeme pozorovat i rostoucí zájem a snahu o získání informací ohledně dopingu, což potvrzuje studie Mollera & Christiansena (2010). Podle zjištění této studie, 15 % lidí, obracejících se na informační zdroje Dánské antidopingové agentury, udává užití AAS a jiných substancí figurujících na seznamu zakázaných látek WADA a dalších 15 % pak užívání těchto látek zvažuje. Zejména z pohledu značného výskytu vedlejších efektů souvisejících s užíváním

dopingu (Nieschlag & Vorona, 2015) a z pohledu iracionálního užívání těchto látek bez jakéhokoliv omezení či lékařského dohledu (Posiadala et al., 2010) jsou pak výše naznačené informace o to více alarmující.

Vzhledem k výše uvedené závažné skutečnosti vyvstává tedy logická otázka: Jaké souvislosti stojí za stále narůstajícím trendem užívání dopingu? Řada studií zkoumajících psychosociální mechanismy, které mohou vést k užití dopingu, využila jako podklad Teorii plánovaného chování (Theory of planned behavior – TPB). Ve specifickém prostředí fitness center pak Wiefferink et al. (2008) zjistili, že postoje k dopingu, vědomá kontrola chování a subjektivní normy predikují záměry užívat doping a jeho samotné užití. Jako signifikantní prediktory záměru užití doping se ukázaly především důvody vztahující se ke zlepšení výkonnosti („získání svalnatého těla“; „získání dobře tvarovaného těla“; „získání vytoužené váhy“) a vnímané užití dopingu jinými lidmi, především pak muži ze stejného prostředí. To je důkazem faktu, že hlavně v prostředí fitness center je vysoce hodnocen tělesný vzhled, sexy postava a tělesná výkonnost. Je možné, že jedinec, který se neblíží těmto normám, pak lehčeji podléhá akceptaci dopingových látek jako možného prostředku k dosažení vysněné postavy. Grace et al. (2009) zjistili, že 75 % respondentů udávajících užívání AAS pociťovalo negativní vedlejší účinky i ve formě zhoršení fyzické atraktivity (vypadávání vlasů, akné, testikulární atrofie apod.). I přesto však v tomto užívání pokračovali, paradoxně, především kvůli estetickým důvodům.

V návaznosti na výše uvedené poznatky je na místě se ptát, jestli neexistují možné motivační zdroje, vztahující se k užívání dopingu. V představovaném výzkumu se pozornost soustředí na odhalení možných vazeb mezi motivační orientací, sebedeterminací, postoji k dopingu a prevalencí dopingu u návštěvníků fitness center. Budeme přitom vycházet z motivační teorie označované jako Teorie cíle snažení (Nicholls, 1984), která předpokládá dvě stálá zaměření osobnosti, a to orientace na ego a orientace na úkol.

Podle Gregora (2015) orientace na úkol (task orientation) vychází ze subjektivní, vnitřní potřeby zdokonalovat se, zvyšovat svoji výkonnost a seberealizovat se. Tyto lidi motivuje a vnitřně uspokojuje vlastní zlepšování se, učení se novým dovednostem, řešení úkolů a problémů, dosahování co nejlepších výkonů. V souvislosti s tím jsou vytrvalí, důslední a zodpovědní v přípravě, jsou méně citliví na vnější neúspěchy nebo prohry, protože věci jsou pod jejich subjektivním hodnocením a kontrolou. Orientace na ego (ego orientation) vychází z potřeby objektivního, vnějšího úspěchu, možnosti porovnávat se s druhými, být lepší než oni, dosáhnout výhry, vítězství, uznání, ocenění, dominance. Z psychologického hlediska lidé orientovaní na ego více zvažují možnosti vlastního úspěchu. V případech, že kalkulace

nevychází pro ně pozitivně, např. z důvodů nižších schopností anebo nutnosti vynaložit značné úsilí, mají sklon zanechat dané aktivity.

Domníváme se, že tyto motivační orientace se projeví i u respondentů v našem výzkumu, a že mají význam i pro utváření jejich postojů k dopingu a případnému dopování. Lze se přitom opírat o některé zahraniční studie, které naznačují, že motivační orientace na ego má vazbu na toleranci k užívání dopingů, zatímco motivační orientace na úkol je spojována s negativními postoji k dopingů (Sas-Nowosielski & Swiatkowska, 2008). K obdobným výsledům dospěly i studie Hanrahan & Cerin (2009) a Allen et al. (2015), které navíc poukázaly na vazby mezi pozitivními postoji k dopingů a ego orientací v individuálních sportech.

Při posuzování role sebe-determinace při formování postojů k dopingů a jeho prevalenci je nutné vycházet z Teorie sebedeterminace (Self-Determination Theory – SDT) (Ryan & Deci, 2000), která vychází z předpokladu, že lidé jsou vybaveni vrozenou konstruktivní tendencí rozvíjet stále diferencovanější a současně celistvější vnímání vlastního já, jež směřuje k vyšší autonomii, vnitřní organizaci a vytváření vztahů s druhými lidmi. Do rámce Teorie sebedeterminace je zakomponována i Teorie zvnitřňování, která se zabývá zejména vnější motivací a možností její transformace v motivaci vnitřní. Podle této teorie existuje motivace na určitém kontinuu, kdy vnitřní motivace představuje jeden pól kontinua postupné modifikace vnější motivace, jdoucího od vnější regulace přes introjektovanou regulaci, následovanou rozpoznanou regulací a integrovanou regulací, přičemž postupně roste větší míra sebeurčení. Přitom lze nalézt i stav amotivace, což je stav nepřítomnosti jakékoli motivace pokoušet se o nějakou aktivitu (například zacvičit si) a vnější motivace vedoucí k aktivitě pro naplnění vnějšího požadavku (Tod, Thatcher & Rahnam, 2012).

Externě motivovaní jedinci místo uspokojení svých psychologických potřeb jsou motivováni spíše možností zisku odměny a pocitu slávy (Ryan & Deci, 2000). Je dosti pravděpodobné, že takto orientovaní jedinci budou více otevření neetickému chování, kterého součástí je i podvádění ve smyslu užití dopingů. Potvrzují to i výsledky studie Donahue et al. (2006), kde se ukázal pozitivní vztah mezi vnější motivací a tendencemi užít doping, a to i kvůli nižší úrovni morální zásadovosti u takto orientovaných jedinců. Touto problematikou se zabývá i studie Barkoukis et al. (2011) která udává, že jedinci s autonomní motivací a orientací převážně na osobní zlepšení a úsilí vložené do činnosti, vykazují nižší úroveň záměrů užívat doping než sportovci s kontrolovanou motivací a výkonovými cíli orientovanými na předvedení své výkonové nadřazenosti.

Jak uvedené studie naznačují, některé motivační faktory hrají důležitou roli v problematice postojů k dopingů a jeho prevalence. Jelikož se však většina studií zabývá dopingem ve

výkonnostně orientovaném sportu, je nezbytné věnovat výzkumnou pozornost této problematice i v rekreačních sportovních aktivitách.

## **Cíl práce**

Tento výzkumný projekt si klade za cíl objasnit význam motivačních orientací a sebe-determinace při formování postojů k dopingů a prevalenci dopingů u návštěvníků vybraných fitness center.

## **Vědecká otázka**

Jakou roli hraje motivační orientace a sebe-determinace v postojích k dopingů a jeho užívání u návštěvníků vybraných fitness center?

## **Hypotézy**

H1: Předpokládáme, že motivační orientace mají významnou souvislost s formováním postojů k dopingů a záměry dopingů užívat.

H2: Předpokládáme existenci významných vazeb mezi sebe-determinací, postoji k dopingů a záměry dopingů užívat.

H3: Předpokládáme, že se budou v těchto aspektech lišit ženy a muži.

## **Metodika**

V uvedeném výzkumu využijeme kvantitativní přístup a v jeho rámci explorativní metodu a techniku dotazování. Jako nástroj sběru dat použijeme baterii dotazníků zaměřených jak na diagnostiku motivačních orientací a sebe-determinace, tak na zjišťování postojů a tendence dopingů užívat.

### ***Motivační orientace***

a) Sources of Sport-Confidence Questionnaire (SSQ) (Vealey et al., 1998)

b) Perception of Success Questionnaire (PSQ) (Roberts, Treasure, Balague, 1998)

Dotazník SSQ zjišťuje na škále 1 (Není vůbec důležité) až 7 (Je nejdůležitější) jaké situace ve sportu představují pro respondenty zdroje sebedůvěry prostřednictvím odpovědi na otázku: „Obvykle se ve sportu cítím sebejistě, když...“. Čtyřicet jedna odpovědí je rozděleno do devíti dimenzí, které představují různé zdroje sebedůvěry.

Dotazník PSQ zjišťuje, jaké situace ve sportu jsou vnímány jako úspěch. Respondenti označují na škále 1 (Rozhodně nesouhlasím) až 5 (Rozhodně souhlasím), do jaké míry vnímají úspěch jako zvládnutí úkolu či jako vítězství nad ostatními.

### ***Sebe-determinace***

Dotazník Sport Motivation Scale (SMS, Pelletier et. al, 1995) je jedním z nejvyžívanějších diagnostických prostředků v oblasti sportu. SMS měří různé druhy motivace.

### ***Postoje***

K zjištění postojů použijeme dotazník Performance Enhancement Attitude Scale (PEAS) (Petroczi, Aidman, 2009). Tento jednodimenzionální sedmnácti-položkový dotazník zjišťuje obecné postoje k dopingům.

### ***Tendence užívat doping, zkušenosti s dopingem***

Pro zjišťování záměru užívat a zkušeností s užíváním dopingů bude použit dotazník administrovaný v předchozím výzkumu dopingů (Slepička, Slepičková, 1997). Pro potřeby našeho výzkumu budeme doping definovat jako *všechny látky, které jsou subjektivně vnímány jako doping a kterých užívání je spojováno s rizikem poškození zdraví, neférovým jednáním a navýšením výkonu.*

### ***Demografické údaje***

Z demografických údajů nás bude zajímat pohlaví, věk, nejvyšší ukončené vzdělání, ekonomická situace, úroveň sportování.

## **Sběr dat**

Stěžejní část sběru dat proběhne ve fitness klubech největšího fitness řetězce v České republice. Kritériem záměrného výběru je komerční charakter fitness klubů, které fungují na báze členství svých klientů a jejich společným znakem je možnost využití více služeb (posilovna, vedené studiové lekce). Data budou sbírána se zajištěním naprosté anonymity respondentů. Sběr bude uskutečňován jak formou papírového dotazníku, tak elektronickou formou dotazníků.

## **Výzkumný soubor**

Výzkumný soubor bude vybrán metodou záměrného kvótního výběru. Ve vzorku respondentů budou muži i ženy ve věku od 18 do 60 let. Předpokládaný rozsah souboru je 800 respondentů.

## **Analýza**

Základní popisné charakteristiky, míry polohy (aritmetický průměr) a variability (směrodatná odchylka), budou získávány pomocí deskriptivní statistiky. Vzhledem

k charakteru nasbíraných dat (ordinální data) a k předpokládané velikosti výzkumného souboru bude pro vyjádření vzájemných vztahů použita korelační analýza. V případě neparametrických dat pak konkrétně Spearmanův korelační koeficient. Rozdíly mezi muži a ženami budou, za předpokladu neparametrických dat, vyjádřeny pomocí Mann-Whitney U testu. Analýza vztahů bude vykonána pomocí statistického softwaru SPSS.

## Výsledky

Získané výsledky nám pomohou při tvorbě doporučení pro preventivní opatření v problematice dopingu pro oblast fitness center. Rovněž je záměrem prezentovat výsledky na odborných konferencích a publikovat je ve vědeckých článcích v domácích a zahraničních časopisech.

## Přehled bibliografických citací

ALLEN, J., TAYLOR, J., DIMEO, P., DIXON, S., ROBINSON, L., 2015. Predicting elite Scottish athletes' attitudes towards doping: examining the contribution of achievement goals and motivational climate. *Journal of Sports Sciences*, 33(9), 899-906.

BARKOUKIS, V., LAZURAS, L., TSORBATZOUKIS, H., RODAFINOS, A., 2011. Motivational and sportspersonship profiles of elite athletes in relation to doping behavior. *Psychology of Sport*, 12(3), 205-212.

DARKES, J., COLLINS, R., COHEN, J., GWARTNEY, D., 2007. A league of their own: demographics, motivations and patterns of use of 1,955 male adult non-medical anabolic steroid users in the United States. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 4(1), 12-12.

DONAHUE, E. G., MIQUELON, P., VALOIS, P., GOULET, C., BUIST, A., VALLERAND, R. J., 2006. A Motivational Model of Performance-Enhancing Substance Use in Elite Athletes. *Journal of Sport*, 28(4), 511-520.

GRACE, F., BAKER, J., DAVIES, B., 2001. Anabolic androgenic steroid use in recreational gym users: A regional sample of the Mid-Glamorgan area. *Journal of Substance Use*, 6(3), 189 – 195.

GREGOR, T., 2015. *Psychológia športu*. Bratislava: Mauro. ISBN 978-80-968092-7-1.

HANRAHAN, S.J., CERIN, E., 2009. Gender, level of participation, and type of sport: Differences in achievement goal orientation and attributional style. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4), 508 – 512.

REHNMAN, CH., SJÖBLOM, E., HOLGERSSON, S., LEIFMAN, H., 2011. Anabolic Androgenic Steroids—Use and Correlates among Gym Users—An Assessment Study Using Questionnaires and Observations at Gyms in the Stockholm Region. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(7), 2656-2674.

- MOLLER, B. J., CHRISTIANSEN, V. A., 2010. Use of performance- and image-enhancing substances among recreational athletes: a quantitative analysis of inquiries submitted to the Danish anti-doping authorities. *Scandinavian Journal of Medicine*, 20(6), 861-862.
- NIESCHLAG, E., VORONA, E., 2015. Doping with anabolic androgenic steroids (AAS): Adverse effects on non-reproductive organs and functions. *Reviews In Endocrine & Metabolic Disorders*, 16(3), 199-211.
- NICHOLLS, G. J., 1984. Achievement Motivation: Conceptions of Ability, Subjective Experience, Task Choice, And Performance. *Psychological Review*, 91(3), 328-346.
- PELLETIER, L., TUSON, K., FORTIER, M., VALLERAND, R., BLAIS, M., 1995. Toward a New Measure of Intrinsic Motivation, Extrinsic Motivation, and Amotivation in Sports: The Sport Motivation Scale (SMS). *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(1), 35-53.
- PETRÓCZI, A., AIDMAN, E., 2009. Measuring explicit attitude toward doping: Review of the psychometric properties of the Performance Enhancement Attitude Scale. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(3), 390-396.
- POSIADALA, D., SMORAWIŃSKI, J., PLUTA, B., ANDRZEJEWSKI, M., 2010. Doping in recreation: public view versus declared use of AAS among people practising various sports (a study of Poznan gyms and fitness clubs patrons). *Studies In Physical Culture And Tourism*, 17(3), 261-268.
- ROBERTS, G. C., TREASURE, D. C., BALAGUE, G., 1998. Achievement goals in sport: The development and validation of the Perception of Success Questionnaire. *Journal of Sports Sciences*, 16(4), 337-347.
- RYAN, R. M., DECI, E. L., 2000. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- SAS-NOWOSIELSKI, K., SWIATKOWSKA, L., 2008. Goal orientations and attitudes toward doping. *International Journal of Sports Medicine*, 29(7), 607-612.
- SLEPIČKA, P., MUDRÁK, J., SLEPIČKOVÁ, I., 2016. Motivační orientace a doping ve sportu dětí a mládeže. *Česká kinantropologie*, 20(1), 7-18.
- SLEPIČKA, P., SLEPIČKOVÁ, I., 1997. Antidoping prevention for children and youth. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 25, 127-137.
- STRIEGEL, H. et al., 2006. Anabolic ergogenic substance users in fitness-sports: A distinct group supported by the health care system. *Drug and alcohol dependence*, 81(1), 11-19.
- STUBBE, J. H. et al., 2014. Prevalence of use of performance enhancing drugs by fitness centre members. *Drug testing and analysis*, 6(5), 434-438.
- TOD, D., THATCHER, J., RAHMAN, R., 2012. *Psychologie sportu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3923-6.
- VEALEY, R. S., HAYASHI, S. W., GARNER-HOLMAN, M., GIACOBBI, P., 1998. Sources of Sport Confidence: Conceptualization and Instrument Development. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20, 54-80.

WIEFFERINK, C. H., DETMAR, S. B., COUMANS, B., VOGELS, T., PAULUSSEN, T. W., 2008. Social psychological determinants of the use of performance-enhancing drugs by gym users. *Health Education Research*, 23(1), 70-80.



# HODNOCENÍ SCHOPNOSTI STABILIZACE BEDERNÍ PÁTEŘE POMOCÍ INERCIÁLNÍCH SENZORŮ

<sup>1</sup>KLÁRA MIŠINOVÁ, školitel: <sup>2</sup>JIŘÍ RADVANSKÝ

<sup>1</sup>Katedra zdravotní TV a tělovýchovného lékařství, Fakulta tělesné výchovy a sportu,  
Univerzita Karlova

<sup>2</sup>Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2. lékařská fakulta UK

## Abstrakt

Role pohybových vzorců a postury v etiologii onemocnění spojených s pohybovým systémem je jedním z hlavních témat výzkumu v této oblasti. Hodnocení průběhu pohybu napomáhá při identifikaci rizikových pohybových stereotypů a volbě terapeutické intervence. Jedním z faktorů, který může přispívat k nadměrnému zatěžování tkání v oblasti bederní páteře, je nedostatečná schopnost stabilizace osového orgánu.

Klinické testy hodnotící stabilizaci páteře modelují chování pohybového systému při funkčních pohybech a pomáhají posoudit podíl pohybových vzorců na vzniku obtíží a účinnost terapie. Hodnocení testů v klinickém prostředí je kvalitativní, probíhá na základě pozorování a je tak zatíženo značnou subjektivní chybou. Kvantifikace výsledků testů je problematická kvůli omezením jednoduchých měřících nástrojů jako goniometry a inklinometry.

Cílem projektu je vytvoření protokolu pro testování schopnosti stabilizace bederní páteře pomocí inerciálních senzorů. Inerciální senzory umožňují zaznamenávat úhlovou rychlost a lineární zrychlení tělesných segmentů, jejich výhodou je nízká hmotnost nenarušující přirozený průběh pohybu, finanční dostupnost a snadná přenosnost. Projekt je ve stádiu volby metody pro zjištění orientace inerciálních senzorů vůči sobě navzájem a vůči osám pohybu používaným v klinické praxi. Současně probíhá pilotní měření schopnosti stabilizace pánve při fázickém pohybu dolní končetiny u pacientů s nespecifickými bolestmi bederní páteře.

## Klíčová slova

Stabilita, bederní páteř, inerciální senzor.

## Úvod

Bolesti v bederní oblasti patří mezi jedny z nejčastějších příčin omezení pracovní schopnosti a mají značný vliv na aktivitu jedince. Navzdory intenzivnímu výzkumu zůstává

nezodpovězena otázka souvislosti pohybových vzorců se vznikem a přetrváváním bolesti v bederní oblasti a výběru optimální terapie pro konkrétního pacienta.

Předpokládáme, že etiologie bolestí bederní páteře je multifaktoriální. Podle Mueller a Maluf (2002) je jednou z příčin vzniku bolestí nevhodná kombinace zatížení tkáně a reakcí tkání na toto působení. Pokud zatížení překročí práh určený vlastnostmi a momentálním stavem tkáně, dochází k jejímu poškození.

Zatížení tkání je důsledkem působení síly na určitou oblast a je dané velikostí, směrem a časovými charakteristikami této síly. Mezi časové charakteristiky patří délka trvání a opakování silového působení. Zdrojem zatížení tkání jsou, kromě sil vznikajících při pohybu, síly vytvářené uvnitř těla (např. izometrická svalová činnost) a mimo tělo (např. gravitace).

Tkáně jsou ovlivněné předchozím průběhem zatěžování. Změna úrovně zátěže spouští v biologických tkáních adaptační proces, který mění jejich složení a strukturu tak, aby co nejlépe odpovídala biomechanickým nárokům. Pokud je zátěž příliš nízká, tkáně atrofují, pokud překročí určitý práh, dochází k poškození. Poškození tkáně má za následek sníženou odolnost vůči stresu.

Mezi vnitřní faktory, které mají vliv na intenzitu zatížení tkání, patří kvalita řízení pohybu a postury (mezi jiným souvisí s kinestézií a somatostezíí), délka a typ pohybové aktivity, vlastnosti svalů (délka, schopnost vyvinout sílu) a vazivových tkání, vrozené a získané anatomické dispozice a v neposlední řadě psychosociální faktory. Velikost zatížení tkání determinují také vnější faktory, např. ortotické pomůcky, druh obuvi a ergonomie prostředí.

Během posledních desetiletí se důraz při hodnocení a ovlivňování bolesti v oblasti bederní páteře přesunul z posilování a protahování jednotlivých svalů k otázkám řízení pohybu a modifikaci pohybových vzorců (Arab et al., 2015). Normální funkce trupu záleží nejen na pasivní pohyblivosti kloubů, ale také na svalové aktivitě a roli centrálního nervového systému (McGill et al., 2003). Svaly vyvolávají a kontrolují pohyb, stabilizují páteř a chrání ji před extrémní zátěží při funkčních aktivitách. Z tohoto hlediska mohou opakované nebo dlouhodobé nevhodné pozice a pohyby měnit charakter měkkých tkání a vést ke změněným pohybovým vzorcům a následně strukturálním poruchám. Chronické poškození tkáně je často způsobeno poměrně malým zatížením tkáně opakovaným mnohokrát za den.

Každý jedinec vykazuje konzistentní způsob řízení pohybu a postury, který může přispívat k bolestem pohybového systému (O'Sullivan, 2005; Sahrman, 2013; Ikeda a McGill, 2012; Laird et al., 2016). Individualizovaným přístupem k úpravám postury a pohybu lze dosáhnout změny pohybového vzorce (Hoffman et al., 2011) a snížit bolest v bederní oblasti (Kent et al., 2015; Long et al., 2004). Pohyb je nejdůležitější faktor, který můžeme terapeuticky využít pro

ovlivnění adaptace tkání. Důležitým úkolem fyzioterapeuta je identifikovat vzorce pohybu, které přispívají k nadměrné zátěži tkání a naučit pacienta optimálnější strategie pohybu.

Povaha dynamické interakce mezi bederní páteří, hrudníkem a pánví a její změna u pacientů s bolestí v bederní oblasti není zatím zcela pochopena. Nicméně u jedinců s bolestí v bederní oblasti byly zaznamenány změněné pohybové vzorce při opakované flexi a extenzi bederní páteře (Mokhtarinia et al., 2016), při chůzi (Gombatto et al., 2015), při přechodu ze sedu do stoje (Shum et al., 2007) a při stoji na jedné noze (Ham et al., 2010).

Některé výsledky experimentálních studií korigují dosavadní přesvědčení založené především na intuici a zkušenosti a mohou vést k zpřesnění rozboru příčin pohybových aberací u pacientů s bolestí v bederní oblasti a optimalizaci následného terapeutického zásahu. Např. Arab et al. (2017) prokázal, že při testu extenze v kyčli se bederní lordóza zvětšila u pacientů s bolestí v bederní oblasti méně než u zdravých jedinců. Test extenze v kyčli byl vyvinut Vladimírem Jandou (Janda, 1983) a stal se známým a obecně akceptovaným testem pro měření lumbo-pelvickeho pohybového vzorce. Předpokládalo se, že nadměrná antevertze pánve a zvětšená bederní lordóza při tomto testu souvisí u pacientů s bolestí v bederní oblasti s abnormálním pohybovým vzorcem a svalovou nerovnováhou. Výsledky měření jsou však v rozporu s tímto předpokladem a vedou tak k hledání nových teoretických východisek.

Česká fyzioterapie se významnou měrou zasloužila o vytvoření klinických testů, které posuzují způsob řízení vzájemného pohybu pánve a bederní páteře u subjektů s bolestí bederní oblasti. Jejich důležitost tkví ve schopnosti simulovat pohybové vzorce při funkčních pohybech, například při chůzi. Předpokládá se, že změny těchto vzorců mohou snížit stabilitu bederní páteře a zapříčinit abnormální zátěž bederní oblasti. Zatím však nejsme schopni objektivně kvantifikovat tyto testy metodou, která by se obešla bez nákladně zařízené a nepřenosné laboratoře vybavené přístroji pro 3D kinematografickou analýzu.

Díky technickému pokroku, jenž umožnil vývoj senzorů převádějících zrychlení na elektrický signál, se při hodnocení pohybu stále více používají inerciální sensory. V inerciálním senzoru je sdružen akcelerometr měřící lineární zrychlení s gyroskopem, který zaznamenává úhlovou rychlost, a často též s magnetometrem udávajícím směr a velikost magnetického pole. V současné době mají inerciální senzory tak nízkou hmotnost, že jejich upevnění na větší segmenty těla nenarušuje přirozený průběh pohybu. Další výhodou inerciálních senzorů je poměrně nízká cena a snadná přenosnost.

Cílem naší práce je vytvoření algoritmů kvantifikujících posturální kontrolu osového orgánu a pánve se zaměřením na pacienty s nespecifickými bolestmi bederní páteře. Pohybové chování bude hodnoceno při pohybech vycházejících z klinických testů používaných k

vyšetření posturální stabilizace a svalové souhry (Kolář et al., 2009). Projekt se nyní nachází ve fázi vytváření algoritmů a výpočetního programu pro zpracování dat z inerciálních senzorů. Současně probíhá měření v rámci pilotní studie zkoumající chování pánve při fázickém pohybu dolních končetin u pacientů s bolestí v bederní oblasti.

## **Metodika**

Cílem pilotní studie probíhající v rámci projektu je ověřit použitelnost inerciálních senzorů k posouzení stability pánve při fázickém pohybu dolních končetin a zjistit, zdali se sledované parametry liší u skupiny pacientů s nespecifickými chronickými bolestmi v oblasti bederní páteře a skupiny zdravých probandů. Jedná se o komparativní kvantitativní studii s deskriptivně asociačním charakterem.

Výzkumný soubor bude tvořen 20 pacienty rehabilitačního oddělení Nemocnice Brandýs nad Labem s chronickými bolestmi v oblasti bederní páteře ve věku 30–60 let. Do kontrolní skupiny bude zařazeno 20 jedinců bez historie bolestí v oblasti bederní páteře a onemocnění, které by mohly ovlivnit výsledky měření. Kontrolní skupina bude pohlavím, věkem a antropometrickými ukazateli srovnatelná s výzkumným souborem.

Probandi se experimentu zúčastní na bázi dobrovolnosti. Z výzkumu budou vyloučeni probandi vykazující známky únavy, nadměrného stresu, akutního onemocnění či akutní exacerbace bolestí pohybového systému. K rozhodnutí o účasti probandů v experimentu dojde po odebrání anamnézy a kineziologickém vyšetření. Data budou odečítána z inerciálních senzorů připevněných k tělesným segmentům pomocí kineziotapu nebo pružných textilních pásků se suchým zipem. U probandů obou skupin bude snímán pohyb pánve (prostřednictvím senzoru upevněného mezi prvním a druhým sakrálním obratlem) a obou femurů vleže na zádech a vsedě na lehátku bez opory horních končetin při definovaném rozsahu flexe vždy jedné dolní končetiny v kyčelním kloubu. Bude provedeno 10 pohybů každou dolní končetinou, pohyb bude prováděn střídavě pravou a levou dolní končetinou.

Sledované parametry budou vycházet z řady rotačních matic charakterizujících otočení senzoru umístěného na pánvi vzhledem k počáteční poloze. Z těchto matic se vyhodnotí rotace pánve v termínech tradičně používaných v klinické praxi (anteverze – retroverze, lateroflexe a rotace). Výsledky budou hodnoceny základní deskriptivní statistikou, pro vyhodnocení rozdílů mezi skupinami v jednotlivých testech bude využita analýza rozptylu ANOVA.

## Výsledky

Inerciální senzory poskytují digitalizované signály z tříosých akcelerometrů, gyroskopů a magnetometrů. Získáváme 3dimenzionální vektory lineárního zrychlení, úhlové rychlosti a magnetického pole. Vektory jsou vztaženy k ortogonálnímu souřadnému systému spojenému s inerciálním senzorem. V naší studii používáme osobní pohybové senzory WMS4 vyvinuté firmou Princip a.s. Senzor obsahuje perzistentní paměť flash pro ukládání naměřených dat a radiové pojítko pro synchronizaci času mezi senzory a pro vysílání dat. Velikost jednoho senzoru je  $31,7 \times 39,4 \times 7,1$  mm a hmotnost 10 g. Data jsou snímána se vzorkovací frekvencí 100 Hz.

Komerční systémy (např. Xsens) umožňují klinické využití inerciálních senzorů pro kinematickou analýzu. Pro účely vědeckých studií je třeba způsob měření a výpočtů navrhovat a ověřovat pro každou situaci individuálně. Naším cílem je umožnit klinicky interpretovatelné hodnocení otáčivého pohybu pánve, páteře a hrudníku při testech hodnotících stabilizaci trupu.

Signál z akcelerometrů je vysoce citlivý k narušením v podobě zrychlení spojeného se setrvačností. Signál gyroskopu vykazuje drift, ale je zřídka ovlivněn dalšími chybami. Magnetometr měří chybně v případě narušení magnetického pole např. v blízkosti feromagnetických materiálů a reaguje se zpožděním na změnu vektoru magnetického pole.

V tomto projektu jsou pro hodnocení pohybu tělesných segmentů klíčová data z gyroskopů. Použitý biomechanický model zahrnuje tři stupně volnosti pohybu tělesných segmentů. Z rychlosti rotace kolem tří os gyroskopu je hodnocen rotační pohyb segmentů. Údaje z akcelerometrů jsou použity ke stanovení směru vektoru gravitační síly a klidového pohybového stavu. Probíhá testování možnost využití směru magnetického vektoru jako druhého vektoru pro určení vzájemné orientace inerciálních senzorů.

Drift gyroskopu je řešen kalibrací gyroskopu z dat v kalibračním intervalu předcházejícímu každému měření. Navíc je zavedena automatická kalibrace při každém klidovém pohybovém stavu. Klidový stav je detekován pomocí integrálu absolutní hodnoty první derivace lineárního zrychlení (tzv. ryvu). Pokud je tento integrál menší než zvolená hodnota po dobu delší než předem daný časový úsek, vyhodnocuje se pohybový stav jako klidový a provádí se automatická kalibrace úhlové rychlosti.

Z integrace kalibrované úhlové rychlosti se získají úhly otočení senzoru kolem jednotlivých os za časový okamžik. V každém měřeném okamžiku popisuje polohu senzoru vůči poloze v předchozím okamžiku rotační matice, která je daná rotační osou a úhlem otočení. Na základě předpokladu, že v daném časovém intervalu je úhlová rychlost konstantní, můžeme pro určení rotační osy a úhlu otočení použít postup popsany v publikaci Stančin a Tomažič

(2011). Maticovým násobením získáme matici popisující polohu senzoru v daném okamžiku vůči jeho počáteční poloze. Tento postup byl ověřen měřeními co nejpřesněji definované rotace geometrických předmětů.

## **Diskuse**

Pro určení vzájemného pohybu tělesných segmentů je nutná znalost vzájemné polohy inerciálních senzorů v počátečním okamžiku, tedy natočení souřadné soustavy každého akcelerometru vůči dvěma různým referenčním vektorům. Akcelerometry měří nejen lineární zrychlení související s pohybem, ale i zrychlení gravitační. V klidovém stavu odpovídá měřené zrychlení pouze zrychlení gravitačnímu a lze tedy přímo odečíst složky vektoru gravitačního zrychlení v souřadné soustavě inerciálního senzoru. Volba druhého vektoru je problematictější a stanovení optimálního postupu jeho určování zatím není dokončeno. Pilotní měření se proto zabývá pouze rotacemi jednoho segmentu okolo os inerciálního senzoru. Pokud je senzor umístěn podél os tělesných segmentů, aproximují osy senzoru osy segmentu. Případně je možné jako jednu z os zvolit osu rovnoběžnou s gravitačním zrychlením ve stoji nebo jiné poloze a ostatní osy upravit (promítnout do roviny kolmé ke gravitačnímu zrychlení) tak, aby souřadná soustava byla ortogonální.

Aby výstupní data umožnila klinickou interpretaci výsledků, je třeba vzájemný pohyb tělesných segmentů vztahovat k pojmům tradičně používaným v klinické praxi (flexe a extenze, lateroflexe, rotace). Obecně je přesnost kinematické analýzy snížena použitím zjednodušeného biomechanického modelu a počtem inerciálních senzorů případně markerů u 3D kinematické videoanalýzy (Collins et al., 2009). Dalším omezením jsou artefakty způsobené pohybem měkkých tkání vůči skeletu. Pohyb měkkých tkání vůči skeletu odporuje definici tělesných segmentů v biomechanickém modelu jako tuhých těles (Benedetti et al., 1998). Zdrojem nepřesnosti je i nejednoznačné umístění markerů (senzorů). Mezinárodní společnost pro biomechaniku (International Society of Biomechanics (ISB)) vydala doporučení pro umístění markerů a určení os pohybu v jednotlivých kloubech při 3D kinematické videoanalýze (Wu et al., 2002). Toto doporučení je založeno na identifikaci os kloubů pomocí lokalizace anatomických bodů. Tento postup nelze u inerciálních senzorů využít. Využívají se proto alternativní postupy. O'Donovan et al. (2007) definují osy dolní končetiny pomocí kalibračních pohybů v kolenním a hlezenním kloubu. Roetenberg et al. (2003) používají magnetické pole současně s Kalmanovým filtrem detekujícím a korigujícím narušení magnetického pole. V pilotní studii v rámci tohoto projektu je senzor umístěn podél os tělesných segmentů a osy

tělesných segmentů jsou aproximovány osami senzoru. Současně jsou testovány postupy k přesnějšímu určení os segmentů.

## **Závěr**

Cílem projektu je vytvoření protokolu umožňujícího kvantifikaci testů stabilizace osového orgánu a pánve se zaměřením na pacienty s nespecifickými bolestmi bederní páteře. Předpokládáme, že výsledky měření přispějí k hlubšímu pochopení procesů, které se vážou ke vzniku a přetrvávání bolestí bederní páteře. Vytvořené algoritmy bude možno aplikovat při posouzení vlivu různých terapeutických zásahů na schopnost řízení stabilizace osového orgánu a pánve. Objektivní zpětná vazba usnadní volbu optimálního terapeutického přístupu.

## **Přehled bibliografických citací**

ARAB, A. M., HAGHIGHAT, A., KHOSRAVI, F., AMIRI, Z., 2017. Lumbar lordosis in prone position and prone hip extension test: comparison between subjects with and without low back pain. *Chiropractic & Manual Therapies*, 25, 1, 1-6.

ARAB, A. M., TALIMKHANI, A., KARIMI, N., EHSANI, F., 2015. Change in lumbar lordosis during prone lying knee flexion test in subjects with and without low back pain. *Chiropractic & Manual Therapies* [online], 23., 16 [cit. 14. 1. 2018]. Dostupné z: doi: [10.1186/s12998-015-0061-z](https://doi.org/10.1186/s12998-015-0061-z).

BENEDETTI, M. G., CATANI, F., LEARDINI, A., PIGNOTTI, E., GIANNINI, S., 1998. Data management in gait analysis for clinical applications. *Clinical Biomechanics* Bristol-, 13, 3, 204-215.

COLLINS, T. D., GHOUSSAYNI, S. N., EWINS, D. J., KENT, J. A., 2009. A six degrees-of-freedom marker set for gait analysis: Repeatability and comparison with a modified Helen Hayes set. *Gait & Posture*, 30, 2, 173-180.

GOMBATTO, S. P., BROCK, T., DELORK, A., JONES, G., MADDEN, E., RINERE, C., 2015. Lumbar spine kinematics during walking in people with and people without low back pain. *Gait & Posture*, 42, 4, 539-544.

HAM, Y. W., KIM, D. M., BAEK, J. Y., LEE, D. C., SUNG, P. S., 2010. Kinematic analyses of trunk stability in one leg standing for individuals with recurrent low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* : Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology, 20, 6, 1134-40.

HOFFMAN, S. L., JOHNSON, M. B., ZOU, D., HARRIS-HAYES, M., VAN DILLEN, L. R., 2011. Effect of classification-specific treatment on lumbopelvic motion during hip rotation in people with low back pain. *Manual Therapy*, 16, 4, 344-350.

IKEDA, D. M., MCGILL, S. M., 2012. Can Altering Motions, Postures, and Loads Provide Immediate Low Back Pain Relief: A Study of 4 Cases Investigating Spine Load, Posture, and Stability. *Spine*, 37, 23, 1469-1475.

JANDA V, 1983. On the concept of postural muscles and posture in man. *The Australian Journal of Physiotherapy*. 29, 83–4.

KENT, P., LAIRD, R., HAINES, T., 2015. The effect of changing movement and posture using motion-sensor biofeedback, versus guidelines-based care, on the clinical outcomes of people with sub-acute or chronic low back pain—a multicentre, cluster-randomised, placebo-controlled, pilot trial. *Bmc Musculoskeletal Disorders* [online], 29, 16: 131. [cit. 25. 1. 2018]. Dostupné z: doi: 10.1186/s12891-015-0591-5.

KOLÁŘ, P. et al., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

LAIRD, R. A., KEATING, J. L., KENT, P., KENT, P., LAIRD, R. A., 2016. How consistent are lordosis, range of movement and lumbo-pelvic rhythm in people with and without back pain?. *Bmc Musculoskeletal Disorders* [online], 17, 1, 1-14 [cit. 20. 1. 2018]. Dostupné z: doi: [10.1186/s12891-016-1250-1](https://doi.org/10.1186/s12891-016-1250-1).

LONG, A., DONELSON, R., FUNG, T., 2004. Does it Matter Which Exercise?: A Randomized Control Trial of Exercise for Low Back Pain. *Spine*, 29, 23, 2593-602.

MCGILL, S. M., GRENIER, S., KAVCIC, N., CHOLEWICKI, J., 2003. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13, 4, 353-9.

MOKHTARINIA, H. R., SANJARI, M. A., CHEHREHRAZI, M., KAHRIZI, S., PARNIANPOUR, M., 2016. Trunk coordination in healthy and chronic nonspecific low back pain subjects during repetitive flexion-extension tasks: Effects of movement asymmetry, velocity and load. *Human Movement Science*, 45, 182-192.

MUELLER, M. J., MALUF, K. S., 2002. Tissue adaptation to physical stress: a proposed "Physical Stress Theory" to guide physical therapist practice, education, and research. *Physical Therapy*, 82, 4, 383-403.

O'DONOVAN, K. J., KAMNIK, R., O'KEEFFE, D. T., LYONS, G. M., 2007. An inertial and magnetic sensor based technique for joint angle measurement. *Journal of Biomechanics*, 40, 2604-2611.

O'SULLIVAN P., 2005. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual Therapy*, 10, 4, 242-255.

ROETENBERG, D., VELTINK, P. H. Inertial and magnetic sensing of human movement near ferromagnetic materials. In: *Proceedings of the 10th Dutch Annual Conference on BioMedical Engineering, Papendal*, 2003, 142-144. Enschede: University of Twente, Research school IBME.

SAHRMANN, S., 2013. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. London: Elsevier Health Sciences.

STANČIN, S., TOMAŽIČ, S., 2011. Angle Estimation of Simultaneous Orthogonal Rotations from 3D Gyroscope Measurements. *Sensors*, 11, 9, 8536-8549.



SHUM, G., CROSBIE, J., LEE, R., 2007. Three-Dimensional Kinetics of the Lumbar Spine and Hips in Low Back Pain Patients During Sit-to-Stand and Stand-to-Sit. *Spine*, 32, 7, 211-219.

WU, G., SIEGLER, S., ALLARD, P., KIRTLEY, C., LEARDINI, A., ROSENBAUM, D., WHITTLE, M., STANDARDIZATION AND TERMINOLOGY COMMITTEE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOMECHANICS, 2002. ISB recommendation on definitions of joint coordinate system of various joints for the reporting of human joint motion-part I: ankle, hip, and spine. International Society of Biomechanics. *Journal of Biomechanics*, 35, 4, 543-8.

# VLIV SKUPINOVÝCH LEKCÍ POHYBEM K SEBEUVĚDOMĚNÍ NA SENZOMOTORICKÉ FUNKCE U DĚTÍ

ELIŠKA NEJDLOVÁ, školitel: PAVEL STRNAD, konzultant: JITKA VAŘEKOVÁ

Katedra zdravotní tělesné výchovy a tělovýchovného lékařství, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Cílem projektu dizertační práce je zkoumání možnosti využití skupinových lekcí Feldenkraisovy metody Pohybem k sebeuvědomění u dětí staršího školního věku a zjištění vlivu těchto lekcí na jejich senzomotorické funkce. Dětské skupinové lekce Pohybem k sebeuvědomění (Awareness Through Movement® - ATM ) dosud nebyly v odborné literatuře popsány ani vědecky zkoumány, proto bude mít práce charakter pilotního výzkumu, v rámci něhož bude vytvořena modifikace lekcí využitelných u dětí staršího školního věku (tzn. 11–15 let). Vzhledem k povaze výzkumného tématu – jedná se o problematiku, o které zatím nemáme spolehlivou předběžnou znalost – je projekt koncipován jako smíšený kvalitativně-kvantitativní výzkum. Projekt je nastaven tak, abychom v průběhu výzkumu získali na základě použití kvalitativních metod u dané skupiny dětí informace fenomenologického charakteru, zjistili, zda dojde k významnému zlepšení v rámci měření kvantitativními metodami a v případě pozitivních výsledků výzkumného šetření poukázali na praktické využití aspektů Feldenkraisovy metody v rámci dětských pohybových programů.

## Klíčová slova

Feldenkraisova metoda, Pohybem k sebeuvědomění, Awareness Through Movement, děti, skupinové lekce, organické učení, sebeuvědomění, vnímání těla, učební prostředí, senzomotorické funkce, starší školní věk.

## Úvod

Na základě osobních pedagogických a lektorských zkušeností, jsem si uvědomila, v jaké míře se děti v dnešní době potýkají s přetížením, stresem a psychomotorickými a kognitivními obtížemi. Toto uvědomění potvrzují i nejnovější studie zabývající se dětskou populací. Dle jejich výsledků trpí např. dyspraxií asi 6 - 10 % dětí (Kolář, Smržová & Kobešová, 2011). A protože např. senzomotorický vývoj, který je součástí vývoje psychomotorického, ve velké míře určuje úroveň života každého jedince (Stoppelbein, Greening & Kakooza, 2006), je velmi

aktuálním tématem vytváření pohybových programů, které dokáží celkovou kvalitu výše zmíněných oblastí co nejefektivněji pozitivně ovlivnit.

Jednou z metod, které mají pravděpodobně v rámci tohoto tématu velký potenciál je Feldenkraisova metoda (FM). Jedná se o celostní psychosomatický přístup rozšířený po celém světě, který používá pohyb, vnímání pohybu a sebeuvědomění vlastního těla jako zpětnovazebný prostředek v procesu učení (Ginsburg, 1984). Toto kinestetické uvědomění je velmi důležité jak pro běžnou populaci - může jí přinést benefity, které se na pohybové a funkční úrovni projevují jako větší přesnost, lepší rovnováha, efektivnější svalová aktivita, aj. (Wulf, 2013), tak pro vrcholové sportovce, kteří se díky němu mohou výkonnostně zlepšovat (Hanin & Hanina, 2009). Feldenkraisova metoda má dvě formy: individuální Funkční integraci (Functional integration® - FI) a skupinovou Pohybem k sebeuvědomění (Awareness Through Movement® - ATM) (Skovajsová, 2012).

Skupinové lekce Pohybem k sebeuvědomění nabízejí senzorio-motorické zkušenosti, které zahrnují především (Reese): vnímání svalů a kloubů, smysl pro gravitaci, rovnováhu, prostor a čas, kinestetické asociace, motorické dovednosti a kompetence, sebepoznání. A jelikož pohyb je svojí povahou komplexní senzomotorický děj, jehož konečná kvalita závisí na třech fázích celého procesu (Kobesová & Kolář, 2014) – vnímání (senzorio- či gnostické funkce), zpracování informací v centrálním nervovém systému a tvorba motorického plánu na základě jejich vyhodnocení, exekutivní motorické fázi – můžeme předpokládat, že by mohly skupinové lekce Pohybem k sebeuvědomění dětskou populaci v rámci tohoto senzomotorického děje pozitivně ovlivnit.

Dosavadní výzkumy poukazují na fakt, že skupinové lekce FM u dospělé populace pozitivně ovlivňují několik zásadních oblastí jejího života (rovnováhu, funkční mobilitu, aj.) (Connors, 2010; Batson & Deutsch, 2005). Bylo vyzkoumáno, že Feldenkraisova metoda přispívá např. nejen k prevenci pohybových poruch, ale i ke zvýšení pohybového rozsahu a zlepšení tělesného sebeuvědomění a psychického stavu (Vařeková, Daďová & Šlégl, 2016).

U dětské populace nejsou skupinové lekce v zahraničí ani u nás v České republice dosud příliš rozšířeny ani prozkoumány. Zde je výčet několika hlavních důvodů, proč tomu tak je: neexistuje žádná souhrnná metodika popisující a vysvětlující obsah a průběh lekcí, příprava lekcí je tudíž poměrně časově a dovednostně náročný proces, každá lekce se musí přizpůsobit tak, aby odpovídala věku a schopnostem dětí, k vedení dětských lekcí je potřeba vysoká míra kreativity, umění improvizace a schopnosti vnímat okamžité potřeby dětí, proto je musí vést lektor, kterému nejsou tyto schopnosti a dovednosti cizí (Nejdlová, 2017). Jeden z výzkumů, který řeší vztah mezi bruxismem (intenzivní skřípání a cvakání zubů) a polohou hlavy dětí, však

zjistil, že mají skupinové lekce Feldenkraisovy metody pozitivní vliv právě na postavení hlavy u dětí s tímto problémem (Quintero et al., 2009).

Je tedy v našem zájmu modifikovat lekce ATM tak, aby odpovídaly potřebám dětí a následně ověřit, zda-li ATM lekce mohou pozitivně ovlivnit senzomotorické funkce dětské populace, a to vzhledem k pozitivní povaze výše zmíněných informací a také proto, že součástí mnoha skupinových lekcí FM jsou i dětské vývojové pohyby, jež jsou doporučovány jako vhodný prostředek k rozvoji pohybových schopností (Lubans et al., 2010), a dalším ze stěžejních motivů metody jsou východní bojová umění (judo, jiu-jitsu, ...), jež obsahují mnoho prvků, které, jak se ukázalo, vedou k pozitivním změnám v oblasti psychomotoriky i kognitivních funkcí (Winkle & Ozmun, 2003).

## **Metodika**

Organizace výzkumu: Projekt je koncipován jako smíšený kvalitativně-kvantitativní výzkum, v rámci něhož bude využit empiricko-teoretický postup a výzkumné metody měření (Gavora, 2000). Smíšený výzkum výše zmíněného charakteru byl vybrán proto, že tato problematika svou podstatou vyžaduje vzájemné doplnění kvalitativního a kvantitativního přístupu, což je dle Hendla (2016) možné. Dominantním výzkumem byl zvolen kvalitativní výzkum, a to z toho důvodu, že takto nastavený smíšený výzkumný model přesně odpovídá potřebám studie. Kvalitativní výzkum má totiž procesuální charakter, což znamená, že je postupně utvářen v průběhu sběru dat a používá se především v případech, kdy (Olecká & Ivanová, 2010): není důležité sledování rozložení zkoumaných jevů v populaci, se zabýváme takovou problematikou, o které nemáme spolehlivou předběžnou znalost, ho používáme jako předvýzkum/pilotní výzkum pro kvantitativní výzkumnou práci.

Výzkumný soubor: Soubor bude složen z 50 dětí stejného pohlaví. Tyto děti budou rozděleny do dvou skupin – intervenční, neintervenční. Kritérium pro výběr participantů je následující: sportující děti ve věku 11–15 let, které trénují 2×–3× týdně. V rámci výzkumu byla zvolena věková kategorie dětí staršího školního věku především proto, aby se mohl co nejvíce zachovat původní charakter skupinových lekcí Feldenkraisovy metody. Určitá modifikace lekcí je samozřejmě nezbytná i v tomto případě, protože se stále jedná o podmínky, které jsou významně odlišné od podmínek u dospělých jedinců, ale zároveň s tím hovoříme o věku, ve kterém již mají děti dostatečně rozvinuté abstraktní myšlení a schopnost koncentrace, tedy prvky, které jsou stěžejní pro zvládnutí skupinových lekcí Feldenkraisovy metody.

Pohybová intervence: Bude se jednat o pravidelnou kompenzační intervenci začleněnou do tréninkového programu dané skupiny probandů. Pohybová intervence bude probíhat skrze

skupinové lekce FM Pohybem k sebeuvědomění a to 1x za týden po dobu 6 měsíců nebo dokud neproběhne 20 lekcí. Délka jedné lekce byla stanovena na 30 minut, a to na základě výsledků výzkumného měření v diplomové práci (Nejdlová, 2017).

Výzkumné metody: V rámci kvalitativního výzkumu splňoval nejlépe požadavky studie přístup fenomenologického zkoumání neboli fenomenologické analýzy, jehož hlavním cílem je popis a analýza zkušenosti získané v rámci specifického fenoménu (jevu, události, situace či procesu), kterou prožil buď určitý jedinec, nebo skupina jedinců, což nám pomáhá porozumět danému fenoménu. Tento přístup volíme za následujících předpokladů: chceme prozkoumat a pochopit, jaký význam má prožitá zkušenost jedince, zkoumaný jev se nejpřesněji zachytí pokusem porozumět zkušenostem vybraného člověka, dané téma (fenomén) není dostatečně probádáno (Hendl, 2016). Potřebám kvantitativní oblasti tohoto výzkumu nejvíce odpovídá souhrn následujících testovacích nástrojů:

- Funkční testy (Thomas, Klein a Mayer, Jaroš a Lomíček, Mathiasův test).
- Hodnocení subjektivního vnímání lekcí (spokojenost, náročnost aj.) pomocí vizuální analogové škály.
- Přístroj MatScan – vědecký nástroj pro měření stabilizačního systému.
- Testová baterie MABC-2 (Henderson et al., 2007) – vznikla na podkladech svojí starší verze MABC (Henderson & Sugden, 1992), je velmi účinným a spolehlivým pedagogicko-psychologickým nástrojem určeným k měření úrovně rovnováhy, jemné a hrubé motoriky dětí a k zjištění jejich motorických deficitů. Pro účely výzkumu bude použita sada testové baterie určená pro děti ve věku 11–16 let.
- Testová baterie na vyšetření sensorických funkcí podle Koláře (pro tělovýchovnou praxi zpracovala v DP Kateřina Tesařová).

### **Přehled bibliografických citací**

BATSON, Glenna; DEUTSCH, Judith E., 2005. Effects of Feldenkrais awareness through movement on balance in adults with chronic neurological deficits following stroke: a preliminary study. *Complementary Health Practice Review*, 10.3: 203-210.

CONNORS, Karol A., et al., 2010. Feldenkrais Method balance classes are based on principles of motor learning and postural control retraining: a qualitative research study. *Physiotherapy*, 96.4: 324-336.

GAVORA, P., 2000. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido. 206 s. ISBN 80-85931-79-6.

GINSBURG, C., 1984 *Introduction*. In: FELDENKRAIS, M. *The Master Moves*. Cupertino, Calif.: Meta Publications, s. 6.

HANIN, Yuri; HANINA, Muza., 2009. Optimization of performance in top-level athletes: An action-focused coping approach. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 4.1: 47-91.

HENDL, J., 2016. *Kvalitativní výzkum: Základní teorie, metody a aplikace*. Praha: Portál. 437 s. ISBN 978-80-262-0982-9.

HENDERSON, S. E., SUGDEN, D. A., 1992. *Movement Assessment Battery for Children*. London: The Psychological Corporation.

HENDERSON, S. E., SUGDEN, D. A., & BARNETT, A. L., 2007. *Movement Assessment Battery for Children-2nd edition*. London: Harcourt Assessment.

KOBESOVÁ, Alena; KOLÁŘ, Pavel., 2014. Developmental kinesiology: three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *Journal of bodywork and movement therapies*, 18.1: 23-33.

KOLÁŘ, P.; SMRŽOVÁ, J.; KOBESOVÁ, A., 2011. Developmental Coordination Disorder-Developmental Dyspraxia. *CESKA A SLOVENSKA NEUROLOGIE A NEUROCHIRURGIE*, 74.5: 533-538.

LUBANS, David R., et al., 2010. Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports medicine*, 40.12: 1019-1035.

NEJDLOVÁ, Eliška., 2017. *Zkušenosti lektorů Feldenkraisovy metody s využitím skupinových lekcí Pohybem k sebeuvědomění u dětí*: diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí diplomové práce PhDr. Jitka Vařeková, Ph.D.

OLECKÁ, I., IVANOVÁ, K., 2010. *Metodologie vědecko-výzkumné činnosti*. Olomouc: Moravská vysoká škola Olomouc, o. p. s., 44 s., ISBN 978-80-87240-33-5.

QUINTERO, Y., et al., 2009. Effect of awareness through movement on the head posture of bruxist children. *Journal of oral rehabilitation*, 36.1: 18-25.

REESE, M. Moshé Feldenkrais' Work with Movement: A Parallel Approach to Milton Erickson's Hypnotherapy [online]. Dostupné z: <http://www.achievingexcellence.com/Moshe-Feldenkrais-Work-with-Movement-A-Parallel-Approach-to-Milton-Ericksons-Hypnotherapy.html>.

SKOVAJSOVÁ, Tereza., 2012. *K souvislostem Feldenkraisovy metody a psychosomatického pojetí hlasové výchovy*: diplomová práce. Praha: Akademie múzických umění v Praze, Katedra autorské tvorby a pedagogiky. Vedoucí diplomové práce doc. Libuše Válková.

STOPPELBEIN, Laura; GREENING, Leilani; KAKOOZA, Angelina., 2006. The importance of catatonia and stereotypies in autistic spectrum disorders. *International review of neurobiology*, 72: 103-118.

VAŘEKOVÁ, J., DAŘOVÁ, K., ŠLÉGL, A. , 2016. Efekt Třídenního kurzu Feldenkraisovy metody na subjektivní vnímání rozsahu pohybu, bolesti a nálady. *Rehabilitácia*, 53(2) , 151-160.

WINKLE, M. J., OZMUN, C. J., 2003. Martial Arts: An Exciting Addition to the Physical Education Curriculum. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, vol. 74, n. 4.

WULF, Gabriele., 2013. Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6.1: 77-104.

# ÚČINNOST INTENZIVNÍHO 24TÝDENNÍHO REHABILITAČNÍHO PROGRAMU U VYBRANÝCH REVMAICKÝCH ONEMOCNĚNÍ – PŘEDBĚŽNÉ ÚDAJE Z UNICENTRICKÉ KONTROLOVANÉ STUDIE

MAJA ŠPIRITOVIC<sup>1,2</sup>, školitel: MICHAL TOMČÍK<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Revmatologický ústav, Revmatologická klinika 1. lékařské fakulty, Univerzita Karlova

<sup>2</sup> Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra fyzioterapie, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Prezentace předběžných údajů projektu pod názvem „Vliv pohybové intervence na průběh a aktivitu vybraných revmatických onemocnění“ (idiopatickou zánětlivou myopatii (IZM) a systémovou sklerodermii (SSc), který proběhl ve spolupráci FTVS UK a Revmatologického ústavu v Praze, a jehož koncept byl prezentován na studentské vědecké konferenci Scientia Movens r. 2015 na FTVS UK, Praha.

Postižení kůže a pohybového aparátu u pacientů se SSc vede ke ztrátě funkčnosti a invaliditě. Na druhou stranu chronický zánět svalů, následná svalová atrofie a trvalé poškození svalů u pacientů s IZM jsou příčinou poklesu svalové síly a vytrvalosti. U obou onemocnění tento stav vede ke snížení kvality života. Údaje o účinnosti nefarmakologické péče u SSc a IZM jsou velmi omezené vzhledem k heterogenitě studovaných intervencí a/nebo výsledků. Cílem tohoto projektu bylo zhodnotit vliv kontrolovaného, dlouhodobého, intenzivního a pacientům na míru ušitého rehabilitačního programu zaměřeného na funkci rukou a obličeje u pacientů s SSc a na svalovou sílu, svalovou vytrvalost a hluboký stabilizační systém u pacientů s IZM. Následně zhodnotit i vliv programu na kvalitu života u podstatného počtu SSc a IZM pacientů, se snahou minimalizovat limitace dostupných studií.

## Klíčová slova

Idiopatické zánětlivé myopatie, polymyozitida, dermatomyozitida, systémová sklerodermie, rehabilitace, fyzioterapie, revmatická onemocnění.

## Úvod

Chronické revmatické choroby mají významný dopad na celkovou funkci pohybového ústrojí, kvalitu života pacientů a schopnost pracovat, čímž představují významnou klinickou a ekonomickou zátěž pro systémy zdravotní péče (FAUTREL, 2002; STEWART, 2003; SUN,



2013). Pohybová intervence (PI) má klíčovou roli v léčbě většiny revmatických onemocnění, avšak její vliv nebyl u některých z nich dostatečně zkoumán. Tento výzkumný projekt je zaměřen na dvě revmatická onemocnění: 1. Systémovou sklerodermii (SSc), vzácné (prevalence 30–350 / 1 mil.) chronické potenciálně letální systémové onemocnění pojiva nejasné etiologie postihující kůži, pohybový aparát, srdce, tepny, plíce, gastrointestinální trakt, ledviny a sexuální funkce. Fibróza kůže a vnitřních orgánů bývá často dominantním rysem (GABRIELLI, 2009). 2. Idiopatické zánětlivé myopatie (IZM) jsou vzácnou heterogenní skupinou získaných zánětlivých onemocnění kosterního svalstva (prevalence 200 / 1 mil.), pro které je charakteristická přítomnost nebolestivé, symetrické a převážně proximální svalové slabosti, bioptický průkaz zánětu ve svalu a poškození svalových vláken, zvýšené hladiny svalových enzymů nebo myoglobinu a přítomnost multifokálních myopatických příznaků na elektromyografii. U IZM dochází rovněž k postižení vnitřních orgánů – nejčastěji plic, jícnu a srdce. Pro dermatomyozitidu jsou dále typické kožní změny (ZONG, 2011).

## **Metodika**

Všichni pacienti se SSc a IZM byli postupně sledováni a vyšetřováni v Revmatologickém ústavu (RÚ) ze strany lékařů-revmatologů a zkušených fyzioterapeutů (Mgr. Maja Špiritović – zároveň provádějící intervenci v intervenčních skupinách a Mgr. Adéla Rathouská – hodnotitel zaslepený v ohledu začlenění pacienta do kontrolní či intervenční skupiny) v týdnech 0, 12, 24 a 48. Tzv. „follow up“, tj. období sledování (tj. týden 24–48) stále probíhá. Všichni pacienti se SSc měli postižení kůže rukou/úst a splnili klasifikační kritéria EULAR (European League Against Rheumatism) / ACR (American College of Rheumatology) pro SSc z r. 2013 (HOOGEN, 2013; KHANNA, 2013). Všichni pacienti s IZM měli postižení kosterních svalů a splnili diagnostická kritéria Bohana a Petera z r. 1975 (BOHANA,b, 1975) pro dermatomyozitidu (DM) nebo polymyozitidu (PM). Všichni pacienti následně byli začleněni do programu. Pacienti se SSc i IZM jsou léčeni v RÚ „lege artis“, tj. podle doporučených postupů pro daná onemocnění, a před zahájením studie podepsali informovaný souhlas schválený etickou komisí v RÚ. Z předpokládaných 25–30 pacientů na začátku studie v každé skupině bylo zařazeno 25 pacientů se SSc (22 žen / 3 muži, 14 limitovaná forma (lc) SSc / 11 difuzní forma (dc) SSc, medián věku 54,0 a doba trvání onemocnění 7,0 let, kožní skóre mRSS 12) do intervenční skupiny (IS), u které byla provedena edukace/instruktaž do domácího cvičení a pohybová intervence (týden 0–24) a 29 pacientů bylo zařazeno do kontrolní skupiny (KS) (25 žen / 4 muži, 16 lcSSc / 13 dcSSc, medián věku 49,0 a doba trvání onemocnění 5,0 let, mRSS 11), u které byla provedena pouze edukace/instruktaž do domácího cvičení (co představuje

realitu běžné klinické praxe vzhledem k organizačním možnostem většiny pracovišť v ČR). Podobně bylo zařazeno 27 pacientů s IZM (22 žen / 5 mužů, 10 DM / 12 PM / 5 IMNM (imunitně zprostředkovaná nekrotizující myopatie), medián věku 58,0 a doba trvání onemocnění 7,0 let) do IS, u které byla také provedena edukace/instruktaž do domácího cvičení a pohybová intervence a 27 pacientů do KS (24 žen / 3 muži, 13 DM / 12 PM / 2 IMNM, medián věku 56,5 a doba trvání onemocnění 4,7 let), kde také proběhla jen edukace a instruktaž do domácího cvičení (představující rovněž standard běžné klinické praxe na pracovištích v ČR).

Pacienti se SSc a IZM v IS podstoupili intenzivní PI, která byla předem sestavená pro konkrétní nemoc a přizpůsobená možnostem/celkovému stavu konkrétního pacienta, a která se skládala z 1 h PI dvakrát týdně na ambulantním oddělení RÚ pod vedením zkušeného fyzioterapeuta (Mgr. Maja Špiritović). Na začátku programu pacienti z IS byli edukováni a proběhla instruktaž do domácího cvičení pětikrát týdně (tj. každý zbývajících den v týdnu mimo 2 dny PI v RÚ), které bylo prováděno na základě obdrženého edukačně-instruktažního materiálu (skripta pro domácí cvičení pro SSc a pro IZM s grafickým znázorněním jednotlivých cviků byly vypracovány Mgr. M. Špiritović na základě rešerše dostupné literatury a dosavadních vlastních zkušeností, názorná instruktaž/vysvětlení/edukace byla provedena rovněž Mgr. M. Špiritović). Domácí cvičení bylo kontrolováno pomocí deníku, do kterého pacienti kromě prováděných cviků a trvání cvičení zapisovali rovněž hodnocení bolesti a únavy před a po cvičení (pomocí vizuálních analogových škál (VAS)). PI trvala 24 týdnů (tj. týden 0–24), s doporučeným pokračováním domácího cvičení po dobu následujících 24 týdnů (tj. týden 24–48). Období sledování, tzv. „follow-up“, stále probíhá, data z toho období (tj. vyšetření v týdnu 48) ještě nejsou zanalyzována. Kromě toho SSc pacienti ve skupině PI podstoupili ergoterapii dvakrát týdně po dobu 0,5 hodiny na celkovou dobu 24 týdnů (tj. týden 0–24) pod vedením zkušeného ergoterapeuta (Bc. Hana Šmucrová). Pacienti se SSc a IZM v kontrolní skupině obdrželi pouze edukaci a instruktaž do domácího cvičení (představující standard běžné klinické praxe na pracovištích v ČR).

V definovaném období (týden 0, 12, 24, 48) bylo provedeno ze strany odborníků z RÚ a FTVS UK:

- hodnocení kvality života, funkce, únavy, deprese, pohybové aktivity a faktorů zevního prostředí pomocí validovaných dotazníků,
- hodnocení aktivity nemoci a závažnosti postižení spojeného se základním onemocněním pomocí validovaných škál,
- hodnocení funkce ruky a tváře u SSc pomocí validovaných dotazníků a testů,
- hodnocení svalové síly a vytrvalosti u IZM pomocí validovaných testů,

- odběr periferní krve pro analýzu markerů aktivity nemoci, zánětu a/nebo fibrózy a rutinní biochemických laboratorních parametrů,
- měření stability a tělesného složení.

### **Zpracování a analýza dat**

Analýza dat byla provedená mezi skupinami a uvnitř skupiny. Testování normality dat a analýza rozdílů mezi skupinami byla provedena pomocí 2-way ANOVA a analýza dat uvnitř jednotlivých skupin pomocí Friedmanova testu s Dunnovým post-hoc testem.

### **Výzkumný tým, zařízení a vybavení k dispozici**

Těžiště celé studie spočívá v PI a analýze dat, prováděné doktorandem, autorem podaného projektu (Mgr. Maja Špiritović) a měřeních prováděných jak doktorandem, tak současně i nezávislým, zaslepeným fyzioterapeutem (Mgr. Adéla Rathouska). Pro zajištění sběru a analýzy všech parametrů potřebných ke zvýšení kvality výstupných dat byla nevyhnutelná práce většího týmu a zejména mezioborová a mezifakultní spolupráce mezi odborníky z Laboratoře sportovní motoriky (LSM) FTVS UK a z Revmatologického ústavu a Revmatologické kliniky 1. LF UK. Výzkumná skupina se skládala ze dvou zmíněných fyzioterapeutů a ergoterapeuta z RÚ, dvou odborníků z Laboratoře sportovní motoriky FTVS UK, jednoho odborníka z katedry fyzioterapie, pět atestovaných revmatologů z RÚ – vědců se zahraničními zkušenostmi, a diplomantky (nyní již studentky PGS) v oboru imunologie z RÚ. Pracoviště Revmatologického ústavu a Revmatologické kliniky 1. LF UK (RÚ) má dlouhodobou tradici v bazálním a klinickém výzkumu revmatických onemocnění. V současné době probíhá v RÚ institucionální podpora pro rozvoj organizace Ministerstva zdravotnictví a řada dalších výzkumných grantů (AZV, PRVOUK, PROGRES, GAUK, mezinárodní granty, atd.) se zaměřením na patogenezi revmatických onemocnění. Vybavení a laboratorní zařízení byly dostatečné pro měření vybraných sérových markerů aktivity (komerční ELISA kity, spektrofotometr), hustoty kostních minerálů a tělesného složení (Dual-energy X-ray Absorptiometry – DEXA), stability (Balance-X-Sensor). Zařízení pro měření tělesného složení pomocí bioelektrické impedanční analýzy (BIA Datainput 2000-M) bylo propůjčeno z Laboratoře sportovní motoriky, FTVS UK.

## Výsledky

*IZM výsledky (Tab. 1):* Ve srovnání s pozorovaným statisticky významným zhoršením u KS v období měsíce 0–6 jsme u IS zjistili statisticky významné zlepšení svalové síly a vytrvalosti, kvality života a zlepšení skoré deprese pomocí pacientem vyplňovaného dotazníku na depresi. Pouze numerické zlepšení u IS v porovnání s numerickým zhoršením u KS, kde nebylo dosaženo statistické významnosti, bylo pozorováno u pacientem vyplňovaného dotazníku (PROs) SF-36 (dotazník hodnotící funkci a disabilitu) a dotazníků pro posuzování únavy.

*SSc výsledky (Tab. 2):* Ve srovnání s pozorovaným statisticky významným zhoršením u KS v období měsíce 0–6 jsme u IS zjistili statisticky významné zlepšení funkce rukou, síly úchopu a otevření úst. Pouze numerické zlepšení u IS v porovnání s numerickým zhoršením u KS, kde nebylo dosaženo statistické významnosti, bylo pozorováno u pacientů v dotaznících hodnotících funkci rukou/úst a kvalitu života.

**Tab. 1: IZM: předběžné výsledky výzkumu**

Parametr (jednotka)	IS Průměr ± SEM	KS Průměr ± SEM	Analýza uvnitř skupiny (Friedman+Dunn)		Analýza mezi skupinami (2WA)
			IS	KS	
MMT-8	m0: 54,7 ± 2,6	m0: 64,2 ± 2,3	m0-m3: p<0,001	m0-m3: p<0,01	p<0,0001
	m3: 60,7 ± 2,4	m3: 58,4 ± 2,0	m3-m6: p<0,01	m3-m6: p=NS	
	m6: 69,1 ± 1,9	m6: 55,3 ± 2,0	m0-m6: p<0,001	m0-m6: p<0,001	
FI-2 (%)	m0: 30,0 ± 4,4	m0: 40,2 ± 5,9	m0-m3: p<0,001	m0-m3: p=NS	p<0,0001
	m3: 46,9 ± 4,7	m3: 30,8 ± 4,9	m3-m6: p<0,001	m3-m6: p=NS	
	m6: 70,6 ± 4,9	m6: 28,7 ± 4,5	m0-m6: p<0,001	m0-m6: p<0,01	
HAQ	m0: 0,91 ± 0,16	m0: 1,25 ± 0,17	m0-m3: p=NS	m0-m3: p=NS	p=0,0012
	m3: 0,69 ± 0,14	m3: 1,33 ± 0,18	m3-m6: p=NS	m3-m6: p=NS	
	m6: 0,56 ± 0,11	m6: 1,27 ± 0,19	m0-m6: p<0,001	m0-m6: p=NS	
BDI-II	m0: 11,9 ± 2,1	m0: 13,3 ± 1,5	m0-m3: p=NS	m0-m3: p=NS	p=0,0186
	m3: 10,7 ± 1,7	m3: 15,2 ± 1,8	m3-m6: p=NS	m3-m6: p=NS	
	m6: 8,9 ± 1,5	m6: 14,6 ± 1,4	m0-m6: p<0,05	m0-m6: p=NS	

**Zkratky:** SEM, střední chyba průměru; Friedman, Friedmanův test; Dunn, Dunnův post hoc test; 2WA, two way ANOVA, MMT-8, svalový test-8; FI-2, funkční index-2; HAQ, Health Assessment Questionnaire na zhodnocení zdravotního stavu; BDI-II, Beckova škála deprese; m0, měsíc 0 (= před zahájením intervence); m3, měsíc 3 (= uprostřed intervenčního období); m6, měsíc 6 (= po skončení intervence); p, hodnota p; NS, statisticky nevýznamné

**Tab. 2: SSc: předběžné výsledky výzkumu**

Parametr (jednotka)	IS Průměr ± SEM	KS Průměr ± SEM	Analýza uvnitř skupiny (Friedman+Dunn)		Analýza mezi skupinami (2WA)
			IS	KS	
dFTP (cm)	m0: 5,7 ± 0,5	m0: 6,6 ± 0,5	m0-m3: p<0,001	m0-m3: p<0,01	p<0,0001
	m3: 6,2 ± 0,5	m3: 6,1 ± 0,4	m3-m6: p<0,05	m3-m6: p<0,05	
	m6: 6,8 ± 0,6	m6: 5,8 ± 0,4	m0-m6: p<0,001	m0-m6: p<0,001	
Síla stisku (kg)	m0: 17,2 ± 1,8	m0: 16,6 ± 1,3	m0-m3: p<0,05	m0-m3: p=NS	p<0,0001
	m3: 19,2 ± 1,9	m3: 14,9 ± 1,4	m3-m6: p=NS	m3-m6: p=NS	
	m6: 19,7 ± 1,9	m6: 13,9 ± 1,9	m0-m6: p<0,001	m0-m6: p<0,01	
HAMIS	m0: 9,8 ± 1,3	m0: 3,9 ± 1,1	m0-m3: p<0,01	m0-m3: p<0,01	p<0,0001
	m3: 7,1 ± 1,2	m3: 6,4 ± 1,2	m3-m6: p<0,01	m3-m6: p<0,001	
	m6: 4,1 ± 0,9	m6: 9,3 ± 1,1	m0-m6: p<0,001	m0-m6: p<0,001	
Vzdálenost mezi rezáky (mm)	m0: 30,6 ± 1,6	m0: 32,9 ± 1,3	m0-m3: p<0,01	m0-m3: p<0,001	p<0,0001
	m3: 33,3 ± 1,6	m3: 30,2 ± 1,4	m3-m6: p=NS	m3-m6: p=NS	
	m6: 36,2 ± 2,0	m6: 29,8 ± 1,4	m0-m6: p<0,001	m0-m6: p<0,001	
Vzdálenost mezi rty (mm)	m0: 39,2 ± 1,6	m0: 41,7 ± 1,1	m0-m3: p<0,01	m0-m3: p<0,05	p<0,0001
	m3: 42,4 ± 1,7	m3: 39,9 ± 1,2	m3-m6: p=NS	m3-m6: p=NS	
	m6: 44,6 ± 1,8	m6: 40,0 ± 1,3	m0-m6: p<0,001	m0-m6: p=NS	

**Zkratky:** SEM, střední chyba průměru; Friedman, Friedmanův test; Dunn, Dunnův post hoc test; 2WA, two way ANOVA, dFTP, delta finger to palm (rozdíl mezi extenzí a flexí třetího prstu ruky); HAMIS, Hand Mobility in Scleroderma test – test hodnotící funkci ruky; ; m0, měsíc 0 (= před zahájením intervence); m3, měsíc 3 (= uprostřed intervenčního období); m6, měsíc 6 (= po skončení intervence); p, hodnota p; NS, statisticky nevýznamné

Je zapotřebí připomenout, že v současné době proběhla analýza dat tohoto projektu jen u některých vybraných parametrů, a to v definovaném období (týden 0, 12, 24, tj. měsíc 0, 3, 6). Výsledky těchto zmíněných parametrů budou prezentovány. Období sledování, tzv. „follow up“ (tj. týden 24 – 48) je momentálně ve fázi analyzování.

## Diskuse

Tento projekt má za cíl minimalizovat limitace dostupných zahraničních studií týkajících se tohoto tématu, a tím zlepšit kvalitu a spolehlivost získaných výsledků. Vzhledem k zařazení několika nových parametrů, které nebyly zkoumány v dostupné literatuře (ale nebyly zatím ještě všechny analyzované), očekáváme, že získáme zajímavé nové poznatky:

- a) o vztahu mezi faktory životního prostředí, které předcházely stanovení diagnózy, a konkrétními výsledky PI;
- b) o vztahu mezi PI a tělesným složením;
- c) o vztahu mezi PI a stabilitou;
- d) o vztahu mezi PI a aktivitou choroby stanovenou pomocí validovaných klinických skóre a vybraných analyzovaných markerů v periferní krvi.

Pokud jde o praktický dopad, náš program vedl k významnému zlepšení sledovaných parametrů dle výsledků, které jsme již stihli v současné době zanalyzovat, a nalezené změny u sledovaných parametrů jsou klinicky významné u podstatné části pacientů. U pacientů se SSc se dle výsledků zabránilo přirozenému průběhu progresivního zhoršování funkce rukou/úst (pozorované u kontrolní skupiny). Na druhou stranu, u pacientů s IZM program vedl k významnému zlepšení svalové síly, vytrvalosti, funkce, deprese a únavy.

Do budoucna tento by měl tento projekt vést k následnému vytvoření programu PI přizpůsobeného celkovému stavu našich pacientů prostřednictvím implementace znalostí, zkušeností získaných v rámci tohoto projektu a jemu předcházející rešerši dostupné literatury do každodenní praxe.

## **Výsledky**

Předběžné výsledky projektu byly již prezentovány na tuzemských i zahraničních odborných konferencích, a abstrakty byly publikovány v českých recenzovaných i zahraničních odborných časopisech s impakt faktorem (IF).

Předběžné výsledky tohoto projektu prezentované na mezinárodních kongresech formou přednášek a posterových prezentací měly značnou mezinárodní odezvu. V současné době je plánovaná budoucí spolupráce na mezinárodní úrovni za účelem vytvoření jednotného projektu ke zkoumání této oblasti, aby došlo k formulaci jasných závěrů a doporučení, a pacientům se i po této stránce mohly nabízet konkrétní techniky, které by mohly být realizovány, a které by vedly k větší soběstačnosti a k lepšímu vnímání sebe samotného u pacientů s těmito vzácnými chorobami.

## **Financování projektu**

Finanční náklady projektu jsou kryty z projektu (Ministerstva zdravotnictví) koncepčního rozvoje výzkumné organizace 00023728 (Revmatologický ústav), z projektu PRVOUK (pro Revmatologickou kliniku 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy), dále grantu GAUK s tématikou vlivu pohybové intervence u IZM (č. 214615) a grantu agentury pro zdravotnický výzkum ministerstva zdravotnictví České republiky (AZV MZČR) – výzkumný projekt 16-33574A pod názvem „Vliv pohybové intervence na průběh a aktivitu vybraných revmatických onemocnění“.

## **Přehled bibliografických citací**

BOHAN, A. AND PETER, J., 1975. Polymyositis and dermatomyositis (first of two parts) . *The New England Journal of Medicine*. 1975, 292: 344-347.

—., 1975. Polymyositis and dermatomyositis (second of two parts). 1975; 292: 403–407. *The New England Journal of Medicine*. 1975, 292: 403-407.

FAUTREL, B. AND GUILLEMIN, F., 2002. Cost of illness studies in rheumatic diseases. *Current opinion in rheumatology*. 2002, 14(2), 121-126.

GABRIELLI, A., AVVEDIMENTO, E.V. AND KRIEG, T., 2009. Scleroderma. *New England Journal of Medicine*. 2009, 360(19), 1989-2003.

HOOGEN, Frank, et al., 2013. 2013 classification criteria for systemic sclerosis: an American College of Rheumatology/European League against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis & Rheumatology*. 2013, 65(11), 2737-2747.

KHANNA, D., et al., 2013. 2013 classification criteria for systemic sclerosis: an American college of rheumatology/European league against rheumatism collaborative initiative. 2013, **72**(11), 1747-1755.

STEWART, Walter F., 2003. Lost productive time and cost due to common pain conditions in the US workforce. *Jama*. 2003, 290(18), 2443-2454.

SUN, Y., PAULUS, D., EYSSSEN, M., MAERVOET, J. AND SAKA, O., 2013. *A systematic review and meta-analysis of acute stroke unit care: What's beyond the statistical significance?* *BMC medical research methodology*. 2013, 13(1),132.

ZONG, Mei a LUNDBERG, Ingrid E., 2011. Pathogenesis, classification and treatment of inflammatory myopathies. *Nature Reviews Rheumatology*. 2011, 7(5), 297.

# KOREKCIA FUNKČNÝCH PORÚCH POHYBOVÉHO SYSTÉMU STREDOŠKOLÁKOV KOMPENZAČNÝMI CVIČENIAMÍ

MONIKA VAŠKOVÁ, školiteľ: RÚT LENKOVÁ

Katedra športovej kinantropológie, Fakulta športu, Prešovská univerzita v Prešove, Slovensko

## Abstrakt

Práca sa zaoberá overením vplyvu kompenzačných cvičení na zmeny funkčných porúch pohybového systému pri štandardnom obsahu hodín telesnej a športovej výchovy po zaradení cieľného pohybového programu do ich obsahu.

Objektom výskumu budú žiaci prvého ročníka vybranej strednej školy, ktorí budú sledovaní systematicky v priebehu 2 rokov. Výskumný súbor bude pozostávať z experimentálneho a kontrolného súboru. Žiaci kontrolného súboru absolvujú hodiny telesnej a športovej výchovy podľa štandardných učebných osnov. Experimentálny súbor absolvuje hodiny telesnej a športovej výchovy so zaradením kompenzačných cvičení do ich obsahu.

V rámci diagnostiky funkčného stavu pohybového aparátu uskutočníme celkovo štyri merania svalovej nerovnováhy. Svalovú nerovnováhu budeme vyšetrovať metódou podľa Jandu (1982), ktorú pre účely telovýchovnej praxe modifikovala Thurzová (1992).

Predpokladáme, že obsah hodín telesnej a športovej výchovy so zaradením cieľného pohybového programu významne zníži výskyt funkčných porúch pohybového systému v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov.

## Kľúčové slová

Adolescenti, svalová nerovnováha, skrátené svaly, oslabené svaly, porušené pohybové stereotypy, kompenzačný program.

## Úvod

Na rast a vývin súčasnej mladej generácie má veľmi nepriaznivé dôsledky deficit pohybovej aktivity. Výskumy zamerané na denný režim žiakov poukazujú na skutočnosť, že až 70% školopovinných detí a mládeže trávi denne viac ako 4 hodiny voľného času sedením. Tento sedavý spôsob života so sebou prináša nárast nadváhy a obezity, chybného držania tela a ďalších zdravotných porúch. Za najlepšiu prevenciu proti rôznym zdravotným poruchám pokladajú odborníci dostatok pohybovej aktivity, správne stravovanie a úpravu denného režimu.



Predmet telesná a športová výchova je z hľadiska zdravého vývinu školskej mládeže najdôležitejším predmetom, prostredníctvom ktorého žiaci získavajú potrebné vedomosti k starostlivosti o svoje zdravie a prostredníctvom ktorého si žiaci formujú vzťah k celoživotnej pohybovej aktivite, ako jednému z najúčinnějších prostriedkov prevencie porúch zdravia a zvyšovania kvality života. Trendy zvyšovania zdravotne orientovanej pohybovej aktivity sú dôsledkom vyššieho výskytu obezity a ďalších rôznych ochorení u žiakov. Preto sa ustupuje od výkonovo orientovanej školskej telesnej výchovy a ciele smerujú k zážitkovej telesnej výchove a k užšiemu prepojeniu telesnej výchovy a zdravia (Antala, Labudová 2011).

Funkčný stav pohybového systému je v posledných rokoch predmetom záujmu medicínskej aj pedagogickej verejnosti. Dôvodom je vysoký výskyt funkčných porúch pohybového systému zvlášť u školskej populácie, a to počnúc predškolským obdobím, pokračujúc mladším školským vekom, nevynímajúc obdobie pubescencie (Farioli et al., 2014; Mítova, 2015; Azabagic et al., 2016) a rovnako aj obdobie adolescencie (Acasandrei et al., 2014; Ludwig et al., 2016; Noll et al., 2016). Zrýchlený rast do výšky, prírastok aktívnej telesnej hmoty, disproporciálny vývoj trupu a končatín, ale taktiež jednostranné zaťaženie v športe či nedostatočná regenerácia sú faktormi, ktoré ovplyvňujú výskyt svalovej nerovnováhy u adolescentov. Avšak viaceré výskumy orientované na analýzu príčin vysokého výskytu funkčných porúch pohybového systému u detí a mládeže, poukazujú na hypokinézu, ako dominantnú príčinu (Medeková 2010).

Vedecké poznatky posledných rokov dokazujú, že svalový faktor má rozhodujúcu úlohu pri väčšine funkčných porúch pohybového systému. Dôležitejší, než kvalita jednotlivého svalu je funkčný vzťah medzi svalmi tzv. svalová rovnováha. Porušením funkčných vzťahov medzi posturálnym (tonickým) svalovým systémom a fázickým svalovým systémom vzniká svalová nerovnováha. (Velé 2006; Bendíková 2010). Kanášová (2005) ďalej uvádza, že svalová nerovnováha je akýmsi predstupňom, či priamo prvým štádiom ďalších závažnejších funkčných porúch pohybového systému. Prehlbovaním svalovej nerovnováhy a vytváraním nesprávnych pohybových stereotypov sa znižuje odolnosť pohybového systému a zvyšuje sa riziko jeho poškodenia.

Jednou z možností ako tomu predchádzať je pravidelné vykonávanie kompenzačných cvičení, ktoré pozitívne ovplyvňujú opornú, ale predovšetkým výkonnú zložku pohybového systému - svaly. Kompenzačné cvičenia charakterizujeme ako cvičenia, ktorými sa snažíme cielene pôsobiť na jednotlivé zložky pohybového systému. Ide o cvičenia, ktoré môžu zlepšiť kĺbovú pohyblivosť, napätie, silu a súhrn svalov, nervovosvalovú koordináciu a charakter svalových stereotypov. Tieto cvičenia sú jednoduché cvičebné tvary, prirodzené

pohyby a polohy zamerané na určitú časť oporno-pohybového aparátu. Ich hlavnou úlohou je rozvíjať súmerne aj tie svaly, ktoré pri cvičení zostávajú v činnosti (Kanásová, 2008).

Bursová (2005) definuje kompenzačné svičenia ako variabilný súbor cvičení v jednotlivých cvičebných polohách, ktoré môžeme modifikovať s využitím rôzneho náradia a náčinia. Ako autorka ďalej uvádza, výber cvičení musí byť zacielený individuálne a mal by vychádzať z funkčného stavu pohybového systému jednotlivca. Kompenzačné cvičenia majú fyziologický účinok, ak sú presne zacielené na určitú oblasť a ak sú vykonávané predpísaným spôsobom, ktorý zodpovedá charakteru poruchy a určitým fyziologickým zákonitostiam (Háľková et al., 2004; Čermák et al., 2008).

Pri optimálnom výbere cvičení a ich správnom vykonávaní sa kompenzačné cvičenia stávajú najspoľahlivejšou možnosťou prevencie a najúčinnjším prostriedkom na odstránenie už existujúcich funkčných porúch pohybového systému. Požadovanú pozitívnu funkciu so špecifickým účinkom na náš organizmus môžu však plniť iba vtedy, ak sa stanú súčasťou celoživotného pohybového programu. Návyky zdravého spôsobu života sa okrem rodiny vytvárajú a formujú práve v školskom prostredí. Preto je potrebné venovať pozornosť tejto problematike a zaoberať sa prevenciou vzniku svalovej nerovnováhy v rámci hodín telesnej a športovej výchovy.

## **Metodika**

Výskumný súbor budú tvoriť žiaci prvého ročníka vybranej strednej školy. Výskumný súbor bude pozostávať z experimentálneho a kontrolného súboru. Žiaci kontrolného súboru absolvujú hodiny telesnej a športovej výchovy podľa štandardných učebných osnov. Experimentálny súbor absolvuje hodiny telesnej a športovej výchovy so zaradením kompenzačných cvičení do ich obsahu.

Experimentálnym činiteľom v našom výskume bude cielene zostavený pohybový program, zameraný na úpravu zistených najrizikovejších svalových skupín, ktorý bude aplikovaný v experimentálnom súbore v rámci hodín telesnej a športovej výchovy.

Na začiatku školského roka 2018/2019 budeme realizovať vstupné vyšetrenie funkčných porúch pohybového systému. Následne vypracujeme pohybový program, ktorý bude pozostávať z kompenzačných cvičení zameraných na úpravu zistených najrizikovejších svalových skupín a porušených pohybových stereotypov žiakov. Pohybový program budeme aplikovať v experimentálnom súbore dvakrát týždenne v rámci hodín telesnej a športovej výchovy. Prvé kontrolné meranie uskutočníme po 6 - mesačnom pôsobení experimentálneho činiteľa v marci 2019 a druhé kontrolné meranie bude realizované po ďalších 6 mesiacoch od

ukončenia pôsobenia experimentálneho činiteľa – v septembri školského roka 2019/2020. Nasledujúcich 6 mesiacov budeme u tých istých probandov opäť aplikovať pohybový program. Po ukončení realizácie pohybového programu v marci 2020 uskutočníme výstupnú diagnostiku funkčného stavu pohybového systému žiakov.

Do pohybového programu najprv zaradíme cvičenia s vlastnou hmotnosťou. Po ich zvládnutí budeme využívať tradičné i novšie cvičebné pomôcky, ktoré ako predpokladáme, zabezpečia atraktivnosť cvičenia. Pohybový program budeme meniť podľa stavu zmien funkčných porúch pohybového systému žiakov na základe výsledkov kontrolných meraní.

Pred začatím a po ukončení realizácie pohybového programu vykonáme diagnostiku funkčného stavu pohybového systému ako v experimentálnom, tak aj v kontrolnom súbore. Kontrolný súbor nám poskytne základ pre hodnotenie efektívnosti experimentálneho podnetu, pričom predpokladáme, že všetky neriadené faktory budú približne rovnako vplyvať na probandov v oboch súboroch.

Svalovú nerovnováhu budeme vyšetrovať metódou podľa Jandu (1982), ktorú pre účely telovýchovnej praxe modifikovala Thurzová (1992). Pri vyšetrení použijeme:

- 11 testov na vyšetrenie svalov s tendenciou ku skrúteniu,
- 5 testov na vyšetrenie svalov s tendenciou k oslabeniu,
- 7 testov na vyšetrenie základných pohybových stereotypov.

Podľa počtu zistených skrútených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov, zaradíme probandov do jedného zo štyroch kvalitatívnych stupňov.

Získané údaje budú spracované postupmi matematickej štatistiky podľa úrovne ich informačnej hodnoty. Na vyhodnotenie údajov použijeme kvalitatívne metódy analýzy, syntézy a komparácie.

## **Záver**

Predložený výskumný projekt má prispieť k rozšíreniu a spresneniu poznatkovej bázy problematiky funkčných porúch pohybového systému z hľadiska výskytu svalovej nerovnováhy mládeže v podmienkach školskej telesnej a športovej výchovy, ktorá nie je dostatočne vedecky sledovaná, zvlášť v dlhšom časovom období.

## **Prehľad bibliografických citácií**

ACASANDREI, L. & MACOVEI, S. 2014. The Body Posture and Its Imbalances in Children and Adolescents. In *Science, Movement and Health*. 14(2), p. 354-359.

ANTALA, B., LABUDOVÁ, J., 2011. Prečo zvýšiť počet hodín telesnej a športovej výchovy v kurikulumoch? In: *Telesná výchova a šport*. Roč. 21, č.4, s. 8. ISSN 1335-2245.

AZABAGIC, S. et al. 2016. Epidemiology of Musculoskeletal Disorders in Primary School Children in Bosnia and Herzegovina. In *Materia Socio-Medica*. 28(3), p. 164-167.

BENDÍKOVÁ, E., 2010. Vplyv vybraných pilatesových cvičení na zmenu dynamiky chrbtice adolescentov. In: *Pohyb a zdravie: zborník recenzovaných vedeckých príspevkov*. Bratislava. SR EÚ – PEEM, s. 25 – 30.

BURSOVÁ, M., 2005. *Kompenzační cvičení (uvolňovací, protahovací, posilovací)*.

Praha: Grada. 196 s. ISBN 80-247-0948-1.

ČERMÁK, J. et al., 2008. *Záda už mě nebolí*. Praha: Jan Vašut, s.r.o. 296 s. ISBN 80-7236-117-1.

FARIOLI, A. et al. 2014. Musculoskeletal Pain in Europe: The Role of Personal, Occupational and Social Risk Factors. In *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*. 40(1), p. 36-46.

HÁLKOVÁ, J. et al., 2004. *Zdravotní tělesná výchova*. Praha: Česká asociace Sport pro všechny. 120s. ISBN 80-86586-09-X.

JANDA, V., 1982. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných porúch*. Brno.139s.

KANÁSOVÁ, J., 2005. *Funkčné svalové poruchy u atlétov, tenistov, plavcov, hokejistov, volejbalistiek a moderných gymnastiek OŠG v Nitre*. In: *ATLETIKA 2005: elektronický sborník mezinárodní vědecké konference*, Praha: KA FTVS UK. s. 1-7. ISBN 80-86317-39-0

KANÁSOVÁ, J., 2008. *Svalová nerovnováha u 11 - 15 ročných žiakov atletických tried na ZŠ v Nitre*. In *Atletika 2008: medzinárodná vedecká konferencia*. Nitra: UKF. s.176-183. ISBN 978-80-8094-373-8.

KANÁSOVÁ, J., 2015. *Vývinové zmeny funkčných porúch pohybového systému 11 až 15 – ročných žiakov a možnosti ich ovplyvnenia*. Nitra: Pedagogická fakulta UKF. 239 s. ISBN 978-80-558-0863-5

LUDWIG, O. et al. 2016. Age-Dependency on Posture Parameters in Children and Adolescents. In *Journal of Physical Therapy Science*. 28(5), p. 1607-1610.

MITOVA, S. 2015. Frequency and Prevalence of Postural Disorders and Spinal Deformities in Children of Primary School Age. In *Research in Kinesiology*. 43(1), p. 21-24.

NOLL, M. et al. 2016. Back Pain Prevalence and Associated Factors in Children and Adolescents. In *Revista de Saúde Pública*. 50(31), p. 1-10.

VELĚ, F. 2006. *Kineziologie, Přehled kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 375 s.

# PROBLEMATIKA HODNOCENÍ DRŽENÍ TĚLA U MLADŠÍCH ŠKOLNÍCH DĚTÍ

LENKA VOJTÍKOVÁ, školitel: HANA DVOŘÁKOVÁ

Katedra tělesné výchovy, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova

## Abstrakt

V práci se zabýváme rozborem několika metod potenciálně vhodných pro hodnocení držení těla u mladších školních dětí. V současných výzkumech se nejčastěji objevují pohledové metody – hodnocení postavy podle Jaroše a Lomíčka nebo pohledová metoda podle Kleina, Thomase a Mayera. Tyto metody však mají své limity, co se týče objektivity, problematická je často i vymezená škála, kdy je obtížné rozlišovat hranice mezi jednotlivými stupni. Obě tyto nejrozšířenější metody nezohledňují specifika dětského stoje a kvůli absenci pohybového úkolu je obtížné identifikovat drobnější odchylky a vady postury. Pro identifikaci posturálních vad se jako vhodný jeví Matthiasův test, u něhož je ale zase naprosto nepostačující hodnotící škála. V tomto příspěvku stručně shrneme vybrané metody, které se ve výzkumech držení těla využívají a pokusíme se poukázat na „nesrovnalosti“, které se v nich vyskytují a navrhnout některé modifikace, tak aby byly testy využitelné pro jednoduché, rychlé a přitom dostatečně objektivní posouzení držení těla u mladších školních dětí. Pokusíme se navrhnout jejich vzájemnou kombinaci, aby bylo sledování jednoduché a efektivní a výsledky sledování využitelné pro vědecký výzkum i pro praxi (nejen) učitelů tělesné výchovy.

## Klíčová slova

Postura, držení těla, Matthiasův test, hodnocení těla podle Kleina, Thomase a Mayera, hodnocení postavy podle Jaroše a Lomíčka.

## Úvod

Vadné držení těla u dětí je spolu s obezitou jedním z nejrozšířenějších zdravotních problémů současných lidí tzv. civilizovaného světa, naši republiku nevyjímaje. Problematika se týká nejen dospělých, ale i stále častěji i dětí od útlého věku. Přitom nesprávné držení těla (stejně jako obezita) není jen záležitostí estetickou. Správné držení těla má i svůj nezastupitelný zdravotní význam, neboť umožňuje správnou polohu všech orgánů a jejich správnou funkci. (Čermák, 2008; Kopecký, 2010; Kolář, 2002; Tichý, 2000).

Hodnocení držení těla má v tělovýchovné praxi a v blízkých vědách svůj velký význam. Postura je funkcí hrubé motoriky, je projevem CNS a vypovídá mnohé o jeho funkci. (Kopecký, 2010; Čermák, 2008). Řada výzkumů v TVS se proto snaží posturu hodnotit, ať už ve studiích zaměřených na četnost posturálních odchylek v populaci či při hodnocení efektu určité intervence - cvičební či tréninkové metody.

V našem výzkumném projektu se chceme zabývat primárně hodnocením držení těla mladších školních dětí a dále souvislostí mezi tělesnou zdatností a držením těla. Jedním z hlavních cílů práce je právě výběr a ověření vhodné metody pro posouzení držení těla. Při hledání vhodné nástroje na posouzení postury jsme narazili na řadu problematických míst prakticky ve všech současně dostupných a využívaných metodách. V tomto příspěvku stručně shrneme vybrané metody, které se ve výzkumech držení těla využívají a pokusíme se poukázat na „nesrovnalosti“, které se v nich vyskytují a navrhnout některé modifikace, tak aby byly testy využitelné pro jednoduché, rychlé a přitom dostatečně objektivní posouzení držení těla.

## **Metodika**

Jde o popisnou (deskriptivní) práci, v níž vycházíme z dosavadních poznatků a kriticky hodnotíme současné hodnotící metody využívané k posouzení kvality držení těla.

## **Metody využívané k hodnocení držení těla**

Hlavním problémem při hodnocení těla je skutečnost, že neexistuje norma ideálního držení těla. Je to způsobeno jednak tím, že pro každého jedince je správné držení těla odlišné (Véle, 1997) a dále i rozdílným pohledem autorů, kteří se pokouší normy ideálního držení těla definovat.

Ke sledování postury existuje několik metod využívajících přístroje, které jsou přesné, často velice objektivní. Technický pokrok nabízí stále modernější technologie se skvělými datovými výstupy, existují metody přístrojové, vysoce přesné, které jsou schopny konstruovat 3D i 4D model sledovaného probanda. Z těchto metod rozhodně stojí za zmínku přístroj DIERS formetric 4D a rovněž diagnostický systém DTP-3 vyvinutý na katedře funkční antropologie a fyziologie na FTK UP v Olomouci.

Využití těchto metod pro terénní výzkum je problematické z důvodů organizačních i finančních. V běžném pedagogickém výzkumu obvykle potřebujeme zkoumat optimálně přímo v terénu (ve školním prostředí), bez časové a finanční náročnosti.

Pro tyto účely existují **pohledové metody**, které jsou jednoduché, levné a snadno použitelné, nicméně jsou zatíženy velkou subjektivitou. U pohledových metod je hlavním

hodnotícím nástrojem oko posuzovatele, jeho pozorovací schopnosti a zkušenosti, doplněné maximálně jednoduchými pomůckami (např. olovnice, značkovací tužka, úhломěr,...). Nejčastěji se ve výzkumech setkáváme se třemi metodami: Hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka; Pohledová metoda podle Kleina, Thomase a Mayera a Matthiasův test.

### ***Hodnocení postavy podle Jaroše a Lomíčka***

Test probíhá ve stoje, postavu sledujeme ze tří pohledů: zepředu, zboku, a zezadu. Při sledování využíváme olovnici, pravítko a úhломěr. Hodnocení spočívá ve slovním hodnocení pěti, resp. šesti oblastí: držení hlavy a krku, konfigurace hrudníku a ramen, držení břicha a sklon pánve, křivka zad, držení v čelní rovině. Jednotlivé oblasti držení těla hodnotíme podle uvedených kritérií známkami 1- 4, přičemž 1 je nejlepší.

Celkové držení těla vyhodnotíme sečtením bodů všech pěti oblastí. Podle součtu bodů můžeme jedince zařadit do jedné ze čtyř skupin: dokonalé, dobré, vadné a velmi špatné držení těla. K této hodnotě můžeme ještě připojit samostatné hodnocení dolních končetin (osa dolních končetin a plochost nohou), opět hodnocené na škále 1- 4. (Kopecký, 201).

Test dle Jaroše a Lomíčka je jednoduchá, snadno aplikovatelná metoda, jejíž velkou výhodou je celkem jasně stanovená metodika. Po zacvičení examinátora jsou výsledky poměrně přesné.

Použitím pomůcek se zvyšuje objektivita posuzování a získané údaje je možné je tedy statisticky zpracovat (Kopecký, 2010).

Pro laika jsou popisy hodnocení některých částí složitější na pochopení („...nelze spustit ze záhlaví olovnici jako tangentu...“). I když přesnější měření odchylek – centimetrů a úhlů přispívá k objektivitě tohoto testu, některé slovní obraty užití v hodnocení mohou být naopak pojaty do jisté míry subjektivně (malé úchylinky; mírná zakřivení; značně vyklenuta;...)

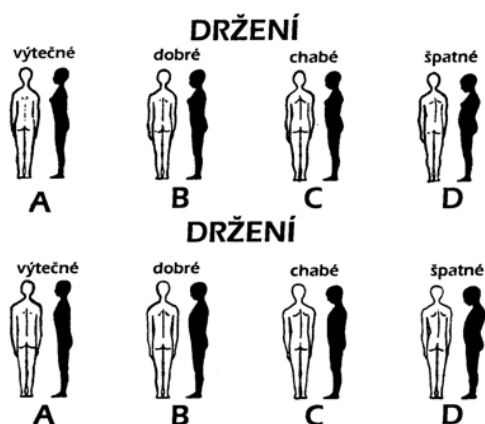
Provádění je poměrně zdlouhavé. Pro děti, obzvláště pro děti předškolního a mladšího školního věku, je tato metoda nevhodná vzhledem k labilitě jejich postoje (Dvořáková, 1999; Horčíčková, 1995 in Volfová 2011).

### ***Pohledová metoda podle Kleina, Thomase a Mayera***

Vyšetření posturálního stereotypu hodnotíme v sagitální a frontální rovině. Soustředí se na základních pět objektů, kterými jsou: hlava, hrudník, břicho a tvar pánve, zakřivení páteře a výše ramen a postavení lopatek. Hodnocení se provádí bez jakýchkoliv pomůcek, jednotlivé segmenty jsou hodnoceny slovně.

Ke každému stupni existuje slovní popis a pro lepší představu se využívají se i tzv. siluetogramy - pohledové standardy. Siluety jsou zpracované pro chlapce a dívky (obr. 1.).

Držení těla se dělí dle kvality na čtyři stupně: výtečné, dobré, chabé a špatné. (Haladová, Nechvátalová, 1997)



**Obr. 1: Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera (Haladová, Nechvátalová, 1997)**

Pro terénní vyšetření je tato metoda nenáročná (absence pomůcek, časová nenáročnost). Ve slovním hodnocení jednotlivých segmentů jsou použity termíny jako „mírně“, „značně“ apod., což komplikuje jednoznačně objektivní hodnocení. Metoda je tak výrazně zatížena subjektivním pohledem řešitele (Riegrová a kol., 2006). Dolní končetiny jsou zcela opomenuty. Není zcela jasné, kam zařadit jedince, u něhož se liší hodnocení částí těla (např. hlava a břicho odpovídají dobrému držení, ale postavení lopatek špatnému).

U obou výše popsaných metod je velice problematické definování postavení hrudníku a břicha, kdy obě metody shodně požadují vyklenutý hrudník a zastrčené břicho (vojenský postoj „prsa vypnout, břicho zastrčit“). Takový postoj lze zaujmout pouze na omezenou dobu a s vynaložením poměrně značného úsilí, což odporuje definici správného držení těla, která vyžaduje přirozený a uvolněný postoj s vynaložením minimálního úsilí. (Véle, 1997).

Dalším nedostatkem těchto metod je absence jakéhokoliv pohybového úkolu. Drobné odchylky, které by se u jeho plnění mohly objevit, tak mohou být velmi snadno opomenuty.

Ani jedna z těchto metod nezmiňuje specifika dětského stoje. Některé přirozené projevy tak nezkušený hodnotitel může považovat za vady (lehce odstálé lopatky, aj.).

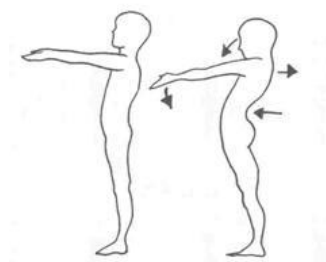
V několika výzkumech bylo využito kombinace obou výše popsaných pohledových metod. Pro posouzení jednotlivých segmentů bylo využito slovního hodnocení dle metody Kleina, Thomase a Mayera, v níž byly polohy hodnocených segmentů obodovány. Součet bodů byl posuzován dle metody Jaroše a Lomíčka, tedy podle součtu bodů byl jedinec zařazen do jedné ze 4 skupin. Tato kombinace se pro terénní hodnocení se i pro náš výzkum jeví jako dobře



využitelná. Striktní zařazení do 4 skupin je sporné, často nastává hraniční situace, kdy rozdíl jednoho bodu zařadí dítě do lepší, resp. horší skupiny.

### ***Matthiasův test***

Jedná se o jednoduchý test, při němž má testovaný za úkol ve stoji předpažit a po dobu 30 sekund v této poloze vytrvat. Hodnotitel probanda sleduje z boku (obr. 2.). Srovnává se a hodnotí vstupní a konečný postoj (tedy získáme dvě známky), oba se mohou pohybovat pouze na škále 1-2-3 – splnil, splnil s chybou, nesplnil. Jestliže se postoj po dobu 30 sekund v podstatě nezměnil, je držení těla dobré. U jedinců s posturální insuficiencí při testu dochází ke značnému zvýraznění lordotického a kyfotického zakřivení páteře, poklesu či naopak zvedání horních končetin, změně postavení ramenních pletenců, změně postavení hlavy. Zhroucené držení těla (fixovaná odchylka) se projevuje neschopností dítěte vzpřímit tělo v předpažení (Haladová, Nechvátalová, 1997; Kopecký, 2010).



**Obr. 2: Matthiasův test (Kopecký, 2010)**

Výhodou tohoto testování je časová nenáročnost a jednoduchost, test velice dobře odhaluje i drobné odchylky i se snadnou identifikací oslabených částí. Musíme nicméně počítat s tím, že na výdrži v zadané poloze se může projevat i úroveň motivace daného jedince. Pro svou jednoduchost a časovou nenáročnost je test vhodný pro děti již od 4 let. (Dvořáková, 1997).

Nevýhodou pro vyhodnocování výsledků je omezená škála, která neumožňuje přesnější statistické zpracování. Bylo by možné dosáhnout lepších výsledků, pokud by se jednotlivé segmenty hodnotily bodově zvlášť stejně jako metody Jaroše a Lomíčka. Rovněž zde postrádáme pohled v sagitální rovině, který by upozornil na možné skoliotické vady atp.

### ***Návrhy k úpravám a kombinaci stávajících hodnotících metod***

Na základě zkušeností s testy a konzultací s odborníky navrhujeme následující úpravy a kombinace stávajících testů:

- Využít kombinaci metod dle Jaroše, Lomíčka; Kleina, Thomase a Mayera a testem dle Matthiase.
- Ve slovním hodnocení jednotlivých segmentů/oblastí odstranit problematické formulace (složitě a nejasné formulace; prominence hrudní oblasti...).
- Při hodnocení dětí zohlednit specifika stoje související s věkem.
- Po sečtení bodů za jednotlivé oblasti nedělit probandy do 4 skupin, ale ponechat u hodnocení plnou škálu, tedy součet bodů v rozmezí 5 - 20.
- U Matthiasova testu hodnotit zvlášť jednotlivé segmenty a upravit škálu, tak aby byla odpovídající bodovému rozmezí hodnocení pohledových metod.
- Průběh testu zaznamenávat na digitální fotoaparát.
- Vyhodnocování provádět alespoň 3 nezávislými, zkušenými hodnotiteli.

## **Diskuse**

Při hodnocení dětí mladšího školního věku je důležité brát v úvahu specifika dětské postavy, ale i psychické a mentální schopnosti, tak aby bylo možné zvolit správnou posuzovací a metodu a na jejím základě optimálně posoudit stoj.

Pro hodnocení těla mladších školních dětí se jako velice slibný jeví Mathiassův test. Testování ve staticky náročné poloze pomáhá odhalit i ochablé držení těla, neboť při posturálním oslabení lze náročnou aktivní polohu zaujmout jen na omezenou dobu. Ve své současné podobě je však využitelný převážně k orientačnímu vyšetření. Jeho objektivnost by bylo možno zvýšit zaznamenáváním průběhu testu na digitální materiál (fotografie či videozáznam) s následným vyhodnocením a úpravou hodnotící škály. Jelikož je tento test pouze pohledem z boku a neumožňuje tak odhalit zakřivení v čelní rovině, je vhodné doplnit jej dalším testem, u něž je proband sledován i zepředu, resp. zezadu. S ohledem na labilitu dětského stoje a schopnost jen krátkého soustředění se jeví jako vhodná volba testování dle manuálu k vyšetření pohybového aparátu dítěte (Kratěnová a kol., 2007), který vhodně kombinuje osvědčené pohledové metody (Kleina, Thomase a Mayera; Jaroše a Lomíčka). Odpadá u něj zdoluhavé měření úhloměrem a olovníci a zároveň poskytuje číselné údaje vhodné pro statistické zpracování. U kombinace těchto metod je nutné upravit určité problematické formulace a specifikovat postojovou normu pro děti mladšího školního věku.

## **Závěr**

I přes možnosti současné techniky neexistuje diagnostická metoda umožňující sledování držení těla, která by byla dostatečně objektivní a zároveň finančně dostupná. Pokud sledujeme

děti v mladším školním věku, ve školním prostředí je třeba mít nástroj, který je rychlý, jednoduchý a levný. Z tohoto pohledu se nejlépe jeví klinická (somatoskopická) vyšetření. Tyto metody, v tuzemských výzkumech hojně využívané, však mají své limity, co se týče objektivitu, problematická je často i vymezená škála, kdy je obtížné rozlišovat hranice mezi jednotlivými stupni. Získané údaje jsou značně zatíženy subjektivními chybami vyšetřujícího, což výpovědní hodnotu značně snižuje. U metod využívající přístroje je objektivita výrazně vyšší, ale narážíme na řadu jiných problémů, z nichž nejvýznamnější je vysoká pořizovací cena přístroje a organizace výzkumu (vymezení vhodného prostoru, řešení transportu zařízení do škol nebo naopak vybraných dětí na pracoviště).

Z těchto důvodů bychom doporučovali kombinovat osvědčené pohledové metody – Matthiasův test a Hodnocení dle Jaroše a Lomíčka; Hodnocení dle Kleina Thomase a Mayera. U těchto metod jsou nutné určité úpravy, tak aby se v nich neobjevovali problematické či nejasné formulace, zároveň je při posuzování nutné zohlednit věk probandů a s tím související odchylky, které jsou pro tuto věkovou kategorii normou. Pro výzkumné účely je nutné vždy posouzení více zkušenými pozorovateli, aby se tak zvýšila objektivnost výsledků.

U hodnocení těla se stále objevuje řada velice problematických skutečností. I přes tyto překážky je nutné se tomuto tématu věnovat, jelikož se jedná o závažnou problematiku, jež postihuje značnou část dětské i dospělé populace a má nesporný vliv na kvalitu života.

### **Přehled bibliografických citací**

ČERMÁK, J., 2008. *Záda už mě nebolí*. 4. Vyd. Praha : Jan Vašut s.r.o. ISBN 80-7236-117-1

DVOŘÁKOVÁ, H., 1999. Statistická analýza držení těla dětí. In: *Zdravotně orientovaná tělesná výchova na základních škole*. Brno : PdF MU, ISBN 80-210-2246-9

GRIMMER, K. et al. *Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study* [online]. [cit. 20.8.2015]. Dostupné z: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/3/10>

HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 1997. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. ISBN 807013237X

KOLÁŘ, P., 2002. Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi*, č. 3, s. 107.

KOPECKÝ, M., 2010. *Zdravotní tělesná výchova*. Olomouc : UP v Olomouci. ISBN 978-80-244-2509-2.

KRATĚNOVÁ, J. a kol. *Výskyt vadného držení těla u dětí školního věku v ČR* [online]. c2006, [cit. 14.2.2017]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/prevence/vysledky-setreni-vadne-drzeni-tela-u-deti>

KREJČÍ, J., GALLO, J.; SALINGER, J.; ŠTĚPANÍK, *Ověření přesnosti systému DTP-3 určeného pro neinvazivní vyšetření tvaru páteře prostřednictvím rtg vyšetření* [online]. 2012 [cit. 18.6.2017]. Dostupné z: [http://www.achot.cz/detail.php?st\\_at=543](http://www.achot.cz/detail.php?st_at=543)

LANGMAJEROVÁ, J.; BURSOVÁ, M.; DVOŘÁKOVÁ, J.; MÜLLEROVÁ D. Sledování vývoje tvaru a statiky páteře dětí v mladším školním věku somatografickou metodou: diagnostickým systémem DTP. *Hygiena* [online]. 2012, (4) [cit. 15.4.2015]. ISSN 1803-1056. Dostupné z: <http://apps.szu.cz/svi/hygiena/archiv/h2012-4-04-full.pdf>

MC EVOY, M.; GRIMMER, K. *Reliability of upright posture measurements in primary school children* [online]. [cit. 15.8.2015]. Dostupné z: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/6/35/>

RIEGROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M.; ULBRICHOVÁ, M., 2006. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. 3. Vyd. Olomouc : Hanex. ISBN 80-85783-52-5.

TICHÝ, M., 2000. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. 2. vydání. Praha : Triton s.r.o., ISBN 80-7254-022-X

VÉLE, F., 1997. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha : Grada. ISBN 80-7169-256-5

VOLFOVÁ, S., 2011. *Vztah mezi držetím těla a svalovými dysbalancemi u dětí předškolního věku*. Diplomová práce. Praha : Universita Karlova, Pedagogická fakulta UK

# **Sportovní trénink**

(editovala Mgr. Jitka Polívková)

# VPLYV VŠESTRANEJ PRÍPRAVY NA ZMENY ÚROVNE TELESNÉHO VÝVINU A POHYBOVÝCH SCHOPNOSTÍ 6–7 ROČNÝCH DETÍ V ATLETICKEJ PRÍPRAVKE

TOMÁŠ WILLWÉBER, školiteľ: IVAN ČILLÍK

Katedra telesnej výchovy a športu, Filozofická fakulta, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Slovenská republika

## Abstrakt

Výsledky výskumu dokumentujú zmeny úrovne všeobecnej pohybovej výkonnosti detí vo veku 6–7 rokov, ktorí navštevovali krúžok zameraný na atletickú prípravu. Experimentálny súbor predstavoval 24 probandov (17 chlapcov a 7 dievčat) vo veku  $6,62 \pm 0,31$  roka. Kontrolný súbor predstavoval 31 probandov (22 chlapcov a 9 dievčat) vo veku  $6,78 \pm 0,3$  roka. Výskumné obdobie trvalo 6 mesiacov, probandi experimentálneho súboru absolvovali 38 tréningov  $2 \times$  týždenne v trvaní 60 min. Aplikovaním projektu IAAF Kids' Athletics sme v súbore zaznamenali pozitívny nárast priemerných výkonov vo všetkých vykonaných testoch. V experimentálnom súbore vo všetkých vykonaných testoch nastali štatisticky významné zmeny ( $p < 0,01$ ). V kontrolnom súbore nastali v troch z piatich vykonaných testoch štatisticky významné zmeny ( $p < 0,01$ ). V člnkovom behu  $4 \times 10$  m sme nezaznamenali štatisticky významný rozdiel. Medzi súbormi sme v testoch: člnkový beh  $4 \times 10$  m, skok do diaľky z miesta, predklon s dosahovaním v sede a vytrvalostný člnkový beh zaznamenali štatisticky ( $p < 0,05$ ), aj vecne významný rozdiel v prospech experimentálneho súboru. V hode loptou spoza hlavy z kľaku sme nezaznamenali štatisticky ani vecne významný rozdiel. Napriek prirodzenému vývinovému nárastu telesnej hmotnosti a množstvu kostrového svalstva, ktoré boli v experimentálnom i kontrolnom súbore približne rovnaké, došlo v experimentálnom súbore k zníženiu percenta telesného tuku. Výskumom sme potvrdili, že deti, ktoré sa zúčastnili pohybového programu, dosiahli pozitívnejšie zmeny v telesnom vývine a ukazovateľoch všeobecnej pohybovej výkonnosti.

## Kľúčové slová

Mladší školský vek, telesný vývin, všeobecná pohybová výkonnosť, atletická prípravka.

## Úvod

Pohyb a pohybová aktivita je dôležitou súčasťou každodenného života a je jedným z najdôležitejších faktorov pre správny vývin jedinca. V posledných desiatkach rokov môžeme pozorovať podstatný pokles telesného pohybu u dospelých, ale taktiež u detí. Tento životný štýl má negatívny vplyv na telesné i duševné zdravie jedinca.

V rannom štádiu mladšieho školského veku sú u detí už vytvorené potrebné predpoklady pre zvládnutie kombinovaných pohybových činností (Wiarth a Darrah, 2001).

Gallahue a Donnelly (2007), Laczo et al. (2014) poukazujú medzi dievčatami a chlapcami na minimálne rozdiely telesnej výšky a telesnej hmotnosti, ktoré je možné pozorovať už vo vekovom období 3–8 rokov.

Podľa Periča et al. (2012) je podstatou športovej prípravy detí a jej hlavným rysom prípravný charakter, kedy je do určitej miery potrebné vybudovať základ pre ďalší výkonnostný rast. Kampmiller et al. (2012) dodávajú, že v etape športovej predprípravy má najvýznamnejšie zastúpenie všeobecne orientovaná kondičná a technicko-koordinačná príprava.

Prínos atletiky pre rozvoj základných pohybových schopností je neodškriepiteľný. Keďže už v predškolskom, ale najmä v mladšom školskom veku sa diferencujú pohyby a uplatňuje sa nadväznosť pohybov je vhodné už v tomto veku využívať široký zásobník atletických cvičení a hier. Atletika využíva také tréningové prostriedky, ktoré umožňujú získať cit na správne vykonanie (Doležajová, Košťál a Lednický, 2009).

Gerstner (2010) dopĺňa ako ďalšie dôležité ciele projektu IAAF Kids' Athletics: propagácia zdravia; sociálna interakcia a tímová zábava založená na súťažiach, ktoré obsahujú modifikované atletické hry, ktorých cieľom je zabrániť predčasnej špecializácii.

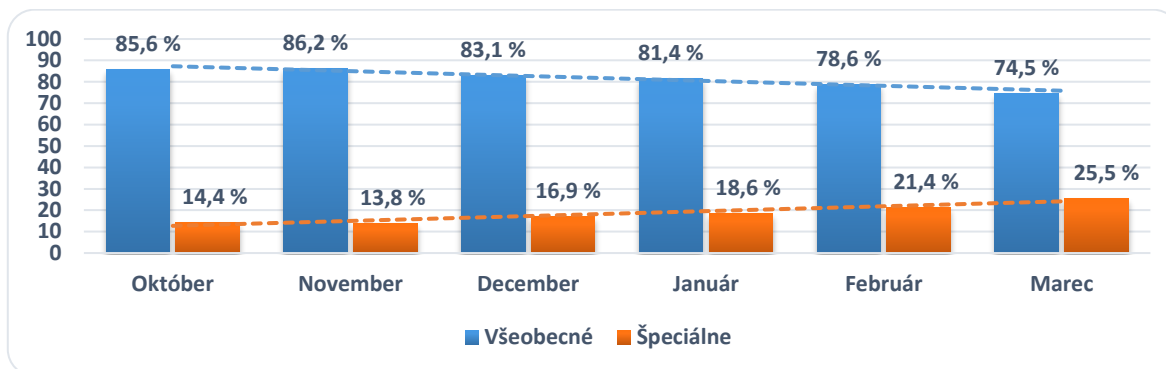
## Metodika

Výskum tvorilo 55 detí mladšieho školského veku. Experimentálny súbor predstavoval 24 probandov (17 chlapcov a 7 dievčat) vo veku  $6,62 \pm 0,31$  roka. V somatických parametroch sme na začiatku výskumu zaznamenali priemernú telesnú výšku  $122,69 \pm 5,12$  cm, telesnú hmotnosť  $23,65 \pm 3,58$  kg a BMI  $15,65 \pm 1,62$  kg·m<sup>-2</sup>.

Kontrolný súbor predstavoval 31 probandov (22 chlapcov a 9 dievčat) vo veku  $6,78 \pm 0,3$  roka. V somatických parametroch sme v súbore na začiatku výskumu zaznamenali priemernú telesnú výšku  $124,27 \pm 4,03$  cm, telesnú hmotnosť  $24,87 \pm 4,27$  kg a BMI  $16,03 \pm 1,92$  kg·m<sup>-2</sup>.

Experimentálnym činiteľom bol pohybový program v rámci projektu IAAF Kids' Athletics. Výskumné obdobie trvalo 6 mesiacov (október – marec) a probandi absolvovali 38 tréningových jednotiek. Pohybový program bol všestranne zameraný, obsahoval pohybové

hry, prostriedky z atletiky a gymnastiky. V tréningoch bolo využívané atletické náčinie prispôsobené danej vekovej kategórii. Pomer všeobecnej a špeciálnej zložky tréningu sme sa snažili zachovať v pomere 70 % : 30 % (Obr. 1).



**Obr. 1: Pomer ukazovateľov v experimentálnom súbore počas výskumného obdobia**

Pri diagnostikovaní sme použili testy kondičných a kondično-koordinačných schopností. Súčasťou bolo aj zisťovanie základných somatických ukazovateľov: telesná výška, telesná hmotnosť a parametrov zloženia tela.

Na diagnostikovanie pohybových schopností sme použili testy: skok do diaľky z miesta, hod loptou spoza hlavy z kľaku, predklon s dosahovaním v sede, člnkový beh 4 × 10 m a vytrvalostný člnkový beh.

Skok do diaľky z miesta, test výbušnej sily dolných končatín sme realizovali podľa metodiky Moravec, et al. (2002). Test hod loptou spoza hlavy z kľaku, na zistenie výbušnej sily horných končatín a trupu (Šimonek, 2015), sme modifikovali vzhľadom na vek detí, použili sme volejbalovú loptu (hmotnosť 270 g) miesto 1 kg plnej lopty. Predklon s dosahovaním v sede, test kĺbovej pohyblivosti trupu sme realizovali podľa Moravec et al. (2002). Člnkový beh 4 × 10 m (Čillík et al. 2014), sme využili na testovanie bežeckej rýchlosti so zmenami smeru. Brown (2001) tento test odporúča pri diagnostikovaní výberu talentov v danej vekovej kategórii. Na zistenie vytrvalostných schopností sme použili vytrvalostný člnkový beh, podľa metodiky Moravec et al. (2002).

Pri diagnostikovaní parametrov zloženia tela sme použili prístroj InBody 120 (Biospace Co., Ltd.; Seoul, Korea). Pomocou priamej analýzy segmentovej multi-frekvenčnej bioelektrickej impedancie sme získali výsledky parametrov zloženia tela. Prístroj InBody je využívaný predovšetkým vďaka schopnosti analyzovať široké spektrum hodnôt zloženia ľudského tela, ale aj vďaka svojej klinickej spoľahlivosti. História meraní sme zaznamenávali pomocou databázového softvéru Lookin'Body120 verzia 1.2.2.7. (Willwéber, 2017).



Z nameraných hodnôt impedancie a ďalších korekcií sme následne podľa Kyle et al. (2004) analyzovali percento tuku v tele (PBF) a množstvo kostrového svalstva (SMM).

Základnými matematicko-štatistickými ukazovateľmi sme vypočítali aritmetický priemer, smerodajnú odchýlku, maximum a minimum. Normalita údajov bola overená pomocou Shapiro-Wilkov test. Štatistická významnosť rozdielov medzi vstupným a výstupným testovaním bola stanovená za použitia t-testu pre závislé výbery a Wilcoxon test. Medzi súbormi bol použitý t-test pre nezávislé výbery a Mann-Whitney U test. Štatistická významnosť bola vyhodnotená na hladine významnosti  $p < 0,05$  a  $p < 0,01$ . Na zistenie veľkosti účinku sme použili koeficient Cohen's „d“ a koeficient effect size „r“ (Cohen, 1988). Štatistická analýza bola realizovaná prostredníctvom programu IBM® SPSS® Statistics V19.

Od všetkých účastníkov výskumu sme obdržali informovaný súhlas o realizácii výskumu. Výskum bol schválený etickou komisiou Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici.

## Výsledky

V experimentálnom a kontrolnom súbore sme zisťovali parametre telesného vývinu, zloženia tela a pohybovej výkonnosti (tab. 1, tab. 2). Pri porovnaní vstupných hodnôt telesného vývinu a všeobecnej pohybovej výkonnosti sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely ( $p > 0,05$ ) medzi súbormi, teda na začiatku výskumu boli homogénne.

**Tab. 1: Hodnoty telesného vývinu a pohybovej výkonnosti v experimentálnej skupine**

	VSTUP				VÝSTUP				Veľkosť účinku
	Priemer	SD	Max	Min	Priemer	SD	Max	Min	
TV [cm]	122,69	5,12	134,7	115,2	125,64**	5,57	138,1	117,3	d = 2,74 veľký
TH [kg]	23,65	3,58	33,3	18,6	24,73**	3,85	36	20,3	r = 0,61 veľký
BMI [kg.m <sup>-2</sup> ]	15,65	1,58	20	13,9	15,61 n.s.	1,6	20	13,5	r = 0,06
PBF [%]	16,68	5,43	34,7	8,7	15,4*	5,6	34,4	7,4	r = 0,36 stredný
SMM [kg]	9,58	1,55	14,2	6,7	10,25**	1,66	15,2	7,9	d = 1,65 veľký
4 x 10m [s]	14,29	1,49	19,3	12,2	13,58**	0,98	15,4	11,9	r = 0,42 stredný
SDD [cm]	118,79	20,03	155	75	126,92**	18,67	157	91	d = 1,66 veľký
PRKL [cm]	19,58	5,87	30	8	21,71**	5,86	32	9	d = 0,83 veľký
HOD [cm]	433,39	79,19	650	230	468,71**	93,28	670	305	r = 0,54 veľký
VČB [n]	18,25	9,35	41	7	24,92**	10,58	45	8	r = 0,56 veľký

Legenda: TV – telesná výška, TH – telesná hmotnosť, BMI – index telesnej hmotnosti, PBF – percento telesného tuku, SMM – množstvo kostrového svalstva, 4 x 10 m – člnkový beh 4 x 10 metrov, SDD – skok do diaľky z miesta, PRKL – predklon s dosahovaním v sede, HOD – hod loptou spoza hlavy z kľaku, VČB – vytrvalostný člnkový beh, \*\* - štatisticky významné  $p < 0,01$ , štatisticky významné  $p < 0,05$ , n.s. – štatisticky nevýznamné

**Tab. 2: Hodnoty telesného vývinu a pohybovej výkonnosti v kontrolnej skupine**

	VSTUP				VÝSTUP				Veľkosť účinku
	Priemer	SD	Max	Min	Priemer	SD	Max	Min	
TV [cm]	124,27	4,03	134,4	113,6	126,33**	4,4	135,9	114,8	d = 2,38 veľký
TH [kg]	24,87	4,27	40,4	19,8	26,6**	4,7	43,6	20	r = 0,61 veľký
BMI [kg.m <sup>-2</sup> ]	16,03	1,92	22,4	13	16,59**	2,1	23,6	13,2	r = 0,46 stredný
PBF [%]	17,82	6,14	37,5	6	17,95 n.s.	6,7	35,3	6	r = 0,01
SMM [kg]	10,01	1,55	14,1	7,6	10,74**	1,6	14,8	7,9	r = 0,52 veľký
4 x 10m [s]	14,34	1,21	17,2	12,7	14,07 n.s.	1,08	17	12,1	r = 0,17 malý
SDD [cm]	117,74	16,82	154	78	122,94**	15,74	162	84	d = 1,47 veľký
PRKL [cm]	19,13	4,99	27	7	20,06*	4,7	28	8	d = 0,38 malý
HOD [cm]	418,96	93,47	650	165	466,25**	88,74	640	180	d = 0,91 veľký
VČB [n]	16,13	8,03	35	6	19,39**	10,01	43	7	r = 0,47 stredný

Medzi experimentálnym a kontrolným súborom sme v telesnej výške zaznamenali štatisticky aj vecne významný rozdiel efektov ( $U = 203,5$ ,  $Z = -2,862$ ,  $n_1 = 24$ ,  $n_2 = 31$ ,  $p < 0,01$ ,  $r = 0,39$  – stredný efekt).

V telesnej hmotnosti sme medzi experimentálnym a kontrolným súborom zaznamenali štatisticky aj vecne významný rozdiel efektov ( $t = -2,592$ ,  $p < 0,05$ ,  $d = 0,35$  – malý efekt).

Medzi experimentálnym a kontrolným súborom sme v indexe telesnej hmotnosti zaznamenali štatisticky aj vecne významný rozdiel efektov ( $t = -3,699$ ,  $p < 0,01$ ,  $d = 0,50$  – stredný efekt).

V percente telesného tuku sme medzi experimentálnym a kontrolným súborom zaznamenali štatisticky aj vecne významný rozdiel efektov ( $t = -2,048$ ,  $p < 0,05$ ,  $d = 0,28$  – malý efekt).

V množstve kostrového svalstva sme medzi súbormi nezaznamenali štatisticky ani vecne významný rozdiel efektov ( $t = -0,739$ ,  $p > 0,05$ ,  $d = 0,10$ ).

Medzi experimentálnym a kontrolným súborom sme v člnkovom behu  $4 \times 10$  m zaznamenali štatisticky aj vecne významný rozdiel efektov ( $U = 247$ ,  $Z = -2,125$ ,  $n_1 = 24$ ,  $n_2 = 31$ ,  $p < 0,05$ ,  $r = 0,29$  – malý efekt).

V skoku do diaľky z miesta sme medzi súbormi zaznamenali štatisticky aj vecne významný rozdiel efektov ( $U = 248,5$ ,  $Z = -2,105$ ,  $n_1 = 24$ ,  $n_2 = 31$ ,  $p < 0,05$ ,  $r = 0,28$  – malý efekt).

V predklone s dosahovaním v sede sme medzi súbormi zaznamenali štatisticky aj vecne významný rozdiel efektov ( $t = -1,738$ ,  $p < 0,05$ ,  $d = 0,24$  – malý efekt).

V hode loptou spoza hlavy z kľaku sme medzi súbormi nezaznamenali štatisticky ani vecne významný rozdiel efektov ( $U = 340,5$ ,  $Z = -0,536$ ,  $n_1 = 24$ ,  $n_2 = 31$ ,  $p > 0,05$ ,  $r = 0,07$ ).

Vo vytrvalostnom člnkovom behu sme medzi experimentálnym a kontrolným súborom zaznamenali štatisticky aj vecne významný rozdiel efektov ( $t = 2,462$ ,  $p < 0,05$ ,  $d = 0,33$  – malý efekt).

## Diskusia

Naše výsledky telesného vývinu (telesná výška, telesná hmotnosť, BMI) z hľadiska lineárneho ročného nárastu korešponujú s PHASR (2013). V parametri BMI experimentálna skupina dosiahla výrazne nižšie hodnoty ako celoslovenský priemer, rovnako aj ako kontrolný súbor. Mohlo to byť spôsobené menším nárastom telesnej hmotnosti v experimentálnom období, k čomu mohol prispieť absolvovaný pohybový program.

L'Abe et al. (2010) konštatujú u detí vo veku 6,8 roka priemerné percento telesného tuku 17,35 %. Junger, Palanská a Čech (2014) u 5–7 ročných detí z oblasti Prešovského samosprávneho kraja uvádzajú priemerné percento telesného tuku 18,2 %. López-Sánchez et al. (2017) u 10–11 ročných detí zaznamenali vplyvom 12 týždňového ( $3 \times 15$  minút týždenne) pohybového programu významné zníženie množstva tuku.

Junger, Palanská a Čech (2014) u 5–7 ročných detí z oblasti Prešovského samosprávneho kraja uvádzajú priemerné množstvo kostrového svalstva 8,2 kg. McCarthy et al. (2014) u 5–7 ročných školákov Veľkej Británie uvádza výrazne nižšie hodnoty kostrového svalstva 6,2 kg, avšak udáva výrazne vyššie hodnoty telesnej hmotnosti a tým aj množstva telesného tuku.

Čillík et al. (2014) vo výskume zaznamenal v člnkovom behu  $4 \times 10$  m u žiakov 1. ročníkov ZŠ priemernú hodnotu 14,33 s (14,13 s u chlapcov a 14,54 s u dievčat), pričom konštatuje štatisticky významný rozdiel ( $p < 0,05$ ) v prospech chlapcov. Willwéber (2016) vo

výskume zaznamenal vplyvom všestrannej atletickej prípravy u chlapcov vo veku 8–9 rokov štatisticky významné ( $p < 0,01$ ) zlepšenie bežeckej rýchlosti so zmenami smeru.

Švachová (2013) konštatuje, že vplyvom systematickej všeobecnej prípravy sa u 7–8 ročných detí experimentálneho súboru zvýšila úroveň výbušnej sily dolných končatín zo 132,2 cm na hodnotu 141,8 cm ( $p < 0,01$ ). V kontrolnom súbore sa úroveň zvýšila zo 122,72 cm na 130,33 cm ( $p < 0,05$ ). Čillík et al. (2014) vo výskume zaznamenal v skoku do diaľky z miesta priemernú hodnotu 116,38 cm (121,27 cm u chlapcov a 111,49 cm u dievčat), pričom konštatuje štatisticky významný rozdiel ( $p < 0,05$ ) v prospech chlapcov.

Švachová (2013) konštatuje, že vplyvom systematickej všeobecnej prípravy sa u 7–8 ročných detí experimentálneho súboru zvýšila úroveň kĺbovej pohyblivosti trupu z 18,2 cm na hodnotu 22,73 cm ( $p < 0,01$ ). V kontrolnom súbore sa úroveň zvýšila z 15,72 cm na 16,88 cm ( $p < 0,01$ ). Čillík et al. (2014) vo výskume zaznamenal v predklone s dosahovaním v sede priemernú hodnotu 19,2 cm (17,57 cm u chlapcov a 20,83 cm u dievčat), pričom konštatuje štatisticky významný rozdiel ( $p < 0,05$ ) v prospech dievčat.

Feč a Feč (2013) konštatujú, že vývin svalovej sily prebieha paralelne s rastom, percentuálny podiel dedičnosti výbušnej sily je asi 70 %. Nezdařilová (2016) na základe výskumu konštatuje, že u detí 1. a 2. ročníka ZŠ navštevujúcich atletickú prípravku zaznamenala štatisticky významné rozdiely v úrovni výbušnej sily svalstva horných končatín, ktoré boli podľa autorky spôsobené prirodzeným vývinom.

Horváth et al. (2010) na základe výskumu konštatuje u detí lineárny nárast počtu odbehnutých úsekov vo vytrvalostnom člnkovom behu medzi 7–9 rokom. Švachová (2013) zaznamenala vplyvom systematickej všeobecnej prípravy u 7–8 ročných detí experimentálneho súboru štatisticky významný ( $p < 0,01$ ) nárast úrovne bežeckej vytrvalosti v teste vytrvalostný člnkový beh z 23,6 odbehnutých úsekov na 37 odbehnutých úsekov (36,22 %). V kontrolnom súbore sa mierne zvýšila úroveň z 19,44 odbehnutých úsekov na 21,61 úsekov ( $p < 0,05$ ). Čillík et al. (2014) vo vytrvalostnom člnkovom behu zaznamenal priemernú hodnotu 20,67 odbehnutých úsekov (21,47 odbehnutých úsekov u chlapcov a 19,87 odbehnutých úsekov u dievčat). Willwéber (2016) vo výskume zaznamenal vplyvom všestrannej atletickej prípravy u chlapcov vo veku 8–9 rokov štatisticky významné ( $p < 0,01$ ) zlepšenie úrovne bežeckej vytrvalosti.

## **Záver**

Výsledky výskumu dokumentujú zmeny úrovne všeobecnej pohybovej výkonnosti detí vo veku 6–7 rokov, ktorí navštevovali krúžok zameraný na atletickú prípravu. Aplikovaním

projektu IAAF Kids' Athletics sme v súbore zaznamenali pozitívny nárast priemerných výkonov vo všetkých vykonaných testoch.

Napriek prirodzenému vývinovému nárastu telesnej hmotnosti a množstvu kostrového svalstva, ktoré boli v experimentálnom i kontrolnom súbore približne rovnaké, došlo v experimentálnom súbore k zníženiu percenta telesného tuku.

Na základe vyhodnotenia získaných výsledkov pomocou matematicko-štatistických metód konštatujeme, že v experimentálnom súbore vo všetkých vykonaných testoch nastali štatisticky významné zmeny ( $p < 0,01$ ).

V kontrolnom súbore nastali v troch z piatich vykonaných testoch štatisticky významné zmeny ( $p < 0,01$ ). V člnkovom behu  $4 \times 10$  m sme nezaznamenali štatisticky významný rozdiel.

Medzi súbormi sme v testoch: člnkový beh  $4 \times 10$  m, skok do diaľky z miesta, predklon s dosahovaním v sede a vo vytrvalostnom člnkovom behu zaznamenali štatisticky ( $p < 0,05$ ), aj vecne významný rozdiel v prospech experimentálneho súboru. V hode loptou spoza hlavy z kľaku sme nezaznamenali štatisticky ani vecne významný rozdiel.

Výskumom sme potvrdili, že deti, ktoré sa zúčastnili pohybového programu, dosiahli pozitívnejšie zmeny v BMI a ukazovateľoch všeobecnej pohybovej výkonnosti.

Príspevok je súčasťou grantovej úlohy VEGA 1/0571/16 s názvom Vplyv tréningu na pohybové schopnosti, telesný a funkčný vývin 5–6 ročných detí.

### **Prehľad bibliografických citácií**

BROWN, J., 2001. *Sports talent: How to identify and develop outstanding athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics, ISBN 0-7360-3390-4.

COHEN, J., 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates. ISBN 978-0-12-179060-8.

ČILLÍK, I. et al. (2014). *General physical performance and physical development of the first grade pupils attending primary schools in Banská Bystrica*. Hradec Králové: Gaudeamus.

DOLEŽAJOVÁ, L., KOŠTIAL, J., LEDNICKÝ, A., 2009. Vplyv športovej špecializácie na úroveň a zmeny koordinačnej výkonnosti 11 – 15 ročných športovcov. *Studia sportiva*, 3(1), 43-53.

FEČ, R., FEČ, K., 2013. *Teória a didaktika športového tréningu*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, ISBN 978-80-8152-087-7.

GALLAHUE, D. L., DONNELLY, F. C., 2003. *Developmental physical education for all children*. Champaign, IL: Human Kinetics, ISBN 978-0736071208.

GERSTNER, M., 2010. *Schülergerechte Leichtathletik als Wettbewerbsform in Schule und Verein : KIDS CUP*. Hamburg: BoD - Books on Demand, ISBN 978-3839114391.

HORVÁTH, R., BERNASOVSKÁ, J., BORŽÍKOVÁ, I., SOVIČOVÁ, A., 2010. *Diagnostika motorickej výkonnosti a genetických predpokladov pre šport*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, ISBN 978-80-555-0270-0.

JUNGER, J., PALANSKÁ, A., ČECH, P., 2014. Physical activity and body composition of 5 to 7 years old children. *Health Problems of Civilization*. 8(3), 12-19.

KAMP MILLER, T., VANDERKA, M., LACZO, E., PERÁČEK, P., 2012. *Teória športu a didaktika športového tréningu*. Bratislava: ICM Agency, ISBN 978-80-89257-48-5.

KYLE, U. G. et al. 2004. Bioelectrical impedance analysis - part I. Review of principles and methods. *Clinical Nutrition*, 23, 1226-1243.

L'ABE, C. et al. 2010. Comparison of methods to assess body fat in non-obese six to seven-year-old children. *Clinical Nutrition*, 29(3) 317-322.

LACZO, E. et al. 2014. *Rozvoj a diagnostika pohybových schopností detí a mládeže*. Bratislava: NŠC a FTVŠ UK v Bratislave, ISBN 978-80-971466-0-3.

LÓPEZ-SÁNCHEZ, G. F., DÍAZ-SUÁREZ, A., RADZIMIŃSKI, L., JASTRZEBSKI, Z., 2017. Effects of a 12-week-long program of vigorous-intensity physical activity on the body composition of 10-and 11-year-old children. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(1), 236-245.

McCARTHY, H. D. et al. 2014. Skeletal muscle mass reference curves for children and adolescents. *Pediatric Obesity*, 9(4), 249-259.

MORAVEC, R. et al. 2002. *Eurofit. Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť školskej populácie na Slovensku*. Bratislava: Slovak Society for Physical Education and Sport, ISBN 80-89075-11-8.

NEZDAŘILOVÁ, S. 2016. *Srovnání atletické výkonnosti u dětí 1. a 2. třídy*. Brno, 43 s. Bakalárska práca na FSS, Masarykova univerzita v Brně, Fakulta sportovních studií. Vedoucí diplomové práce Josef Michálek.

PERIČ, T. et al. 2012. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing a.s., ISBN 978-80-247-4218-2.

ŠIMONEK, J. 2015. *Testy pohybových schopností*. Nitra: Pandan s.r.o., ISBN 978-80-972003-0-5.

ŠVACHOVÁ, S. 2013. *Vplyv projektu "Atletika pre deti" na zmeny úrovne všeobecnej pohybovej výkonnosti detí v mladšom školskom veku*. Krakov: Spolok Slovákov v Poľsku, ISBN 978-83-7490-720-0.

ÚVZSR (Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky). 2013. Telesný vývoj detí a mládeže v SR : Výsledky VII. celoštátneho prieskumu v roku 2011. [cit. 2018-01-15] Dostupné na internete: <<http://www.uvzsr.sk/docs/info/hdm/Antropometria.pdf>>.

WIART, L., DARAHA, J. 2001. Review of four tests of gross motor development. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 43, 279-285.

WILLWÉBER, T. 2016. Effectiveness of the "IAAF kids' athletics project" in levelling changes of general physical performance among boys of early school age. *Journal of physical education and health : social perspective*, 5(8), 21-28.

WILLWÉBER, T. 2017. Analýza vzťahov v parametroch zloženia tela detí v mladšom školskom veku. *Motus in verbo*, 6(1), 23-29.

# ANALÝZA A KOMPARACE ZATÍŽENÍ V OFICIÁLNÍM UTKÁNÍ U MLADÝCH ELITNÍCH FOTBALISTŮ V REFLEXI HERNÍCH FUNKCÍ

EGON KUNZMANN, školitel: TOMÁŠ MALÝ

Laboratoř sportovní motoriky, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

V naší práci jsme se zaměřili na analýzu a komparaci zatížení v oficiálním utkání u mladých elitních fotbalistů v reflexi herních funkcí. Hráči ( $n = 41$ ) odehráli celkem 6 oficiálních utkání v kategorii U17–U19, kdy jsme pomocí GPSport systému (SPI Pro, GPSport, Canberra, Austrálie) propojeného pomocí bluetooth technologie s hrudním pásem Polar RS400 měřili hodnoty jako uběhnutá vzdálenost, maximální dosažená rychlost, průměrná rychlost, spolu s variabilitou srdeční frekvence (SF) během oficiálního utkání s cílem zjištění specifických indikátorů kondičních předpokladů, které jsou kladeny na hráče během utkání. Nejvyšší dosaženou rychlost jsme zaznamenali u středních obránců a útočníků, shodně 33,6 km/h, avšak nejvyšší průměrná maximální rychlost byla zaznamenána u útočníků  $29,17 \pm 2,27$  km/h a krajních záložníků  $28,16 \pm 2,1$  km/h. Absolvovaná vzdálenost v kategorii byla U17 ( $9698 \pm 1139$  m) a v kategorii U19 poté  $9670 \text{ m} \pm 1123$  m. Hodnoty nejvyššího zatížení v utkání jsme pozorovali na hráčské funkci krajní záložník, krajní obránce, uběhnutá vzdálenost  $10085 \text{ m} \pm 619$  m, kdy vždy více než  $75,5 \% \pm 15 \%$  času bylo v zónách vyšších než 160 tepů za minutu (T/min). Hlavním zjištěním bylo velmi vysoké zatížení v zónách submaximálního a maximálního zatížení u většiny zkoumaných herních funkcí a hráčů.

## Klíčová slova

Fotbal, GPS, monitoring, Polar, mládež, zatížení.

## Úvod

Současným trendem sportovních her a fotbalu nevyjímaje je stále větší důraz na kvalitní kondiční připravenost hráčů. S tím souvisí systémové sledování kondičních parametrů, jejich objektivizace, determinace a predikce i pro budoucí výkonnost. Společně s touto problematikou je přirozené a bezpodmínečně nutné taktéž testování pohybových předpokladů jako je síla, rychlost a vytrvalost hráčů (Verheijen, 2004, Torreño et al. 2016).

Vysoko intenzivních činností trvajících 2–4 s během utkání nalezneme mezi 150–280 a zahrnujeme mezi ně agility činnosti, běhy prováděné v maximální rychlosti a akceleraci



(Bangsbo, 2007). V případě špatně vedeného tréninkového procesu mohou být takové činnosti nebezpečné zejména ze zdravotního hlediska, kdy se toto riziko v závěru utkání ještě zvyšuje, toto tvrzení podmiňuje únava nervosvalového systému (Malý, 2014). Činnosti prováděné ve sprintu pokrývají 1–11 % z celkově absolvované vzdálenosti během utkání. Většina hráčů vykoná na různých postech a v rozdílných vzdálenostech 30–40 takových činností (Mohr et al., 2003). Jelikož jsou naším tématem mladí talentovaní hráči, čerpáme ze studie Al Haddada (2015), jenž potvrzuje hypotézu, že věk a hráčská funkce mají vliv na absolutní hodnoty a intenzitu rychlostních akcí během utkání. Pro hodnocení modelu pohybového zatížení hráče se ve fotbale využívá sofistikovaný sběr a hodnocení dat pomocí systémů jako (např. Prozone Sports Ltd®, Leeds, Velká Británie), počítačová analýza, jež dotváří komplexní profil činností vykonaných během utkání každým z hráčů (Drust, Atkinson a Reilly, 2007). Možností je využití malých přenosných zařízení (transmiterů) na principu GPS systému, který v sobě integruje GPS lokalizátor (1–18 Hz), akcelerometr, gyroskop a další možnosti pro potřebu snímání pohybové činnosti hráče (Buchheit a Mendez-Villanueva, 2014).

Di Salvo (2010) zjistil rozdílné nároky kladené na hráčské funkce během utkání UEFA Ligy mistrů, kdy zejména krajní záložníci odběhali vždy nejvíce metrů ve sprintu. Studie byla prováděna na vzorku 717 hráčů za použití ProZone® (Leeds, UK).

Fyzická připravenost hráčů je důležitým determinantem úspěšnosti týmu (Bradley et al., 2016). A proto jsme se v naší studii zabírali analýzou základních parametrů, které je možné naměřit pomocí GPSport systému (SPI Pro, GPSport, Canberra, Austrálie), jako je celková uběhnutá vzdálenost, maximální dosažená rychlost a porovnávali tyto údaje mezi herními funkcemi. Nalézáme několik studií, které se zabývají pohybovou analýzou mladých elitních fotbalových hráčů v utkání ve vztahu k věkové kategorii jako například Atan, Foskett a Ali (2016) ve věkové kategorii U13, U14 a U15. Nebo studie od Buchheit a Mendez-Villanueva (2014) charakteristická komparací běžeckého výkonu u 36 elitních fotbalových hráčů (kategorie U15). Di Salvo (2010) potvrzuje, že více vysokointenzivních aktivit během utkání je platným měřítkem kondiční připravenosti hráčů. S lepší kondicí je větší pravděpodobnost vítězného konce utkání. Maximální krátké sprinty, akcelerační a decelerační úseky, vysoké výskoky či kopy maximální rychlostí jsou faktory vedoucí k ohrožení soupeřovi branky, vstřelení branky či ubránění vlastního pokutového území před soupeřem, jež rozhodují o výhře či prohře v utkání. (Arnason et al., 2004; Wisløff, Helgerud a Hoff, 1998). Proto jsme se rozhodli provádět námi uváděné specifické testování pomocí GPSport systému a Polar RS400.

Alexandre (2012) analyzoval zóny tepové frekvence během oficiálního fotbalového utkání u profesionálních, mládežnických a amatérských fotbalistů, kdy naměřil hodnoty intenzity

zatížení 70–80 %  $VO_2\max$ , pro naši studii vhodnější 80–90 %  $SF\max$  nezávisle na dovednostní úrovni (profesionál, mládežník nebo amatérský hráč). Až 65 % utkání hráči odehráli v intenzitách mezi 70–90 %  $SF\max$ . Záložníci v takovém utkání dosahovali nejvyšších hodnot průměrné SF. Analýzou a komparací srdeční frekvence během tréninkového procesu u mládežnických fotbalistů se zabýval i Buchheit (2010). Bricout (2010) u mládežnických fotbalistů během malých a velkých her (věková kategorie U17), kde zjistil, že chybovost měření tepové frekvence a uběhnuté vzdálenosti byla menší než 5 %. Malé fotbalové hry (SSGs) mají větší vliv na variabilitu srdeční frekvence, oproti velkým fotbalovým hrám (LSGs), stejně tak malé fotbalové hry nutí hráče do více kontaktů s míčem, více zakončení na branku a dalších fotbalově specifických činností (Owen, 2011). Cílem práce bylo analyzovat, komparovat a identifikovat parametry uběhnuté vzdálenosti, maximální dosažené rychlosti, průměrné rychlosti, spolu s variabilitou srdeční frekvence (SF) během oficiálního utkání u elitních mládežnických fotbalistů.

## **Metodika**

### **Charakteristika souboru**

Náš výzkumný soubor se skládal z 41 hráčů kategorie U17–U19, kteří odehráli alespoň 45 minut během jednoho z šesti měřených utkání v rámci nejvyšší výkonnostní úrovně během sezony 2016/17. Věk fotbalistů kategorie U17–U19 se během testování pohyboval  $17,5 \pm 1,0$  let, tělesná výška  $178,7 \pm 8,4$  cm a tělesná hmotnost  $70,2 \pm 6,1$  kg.

Týdenní mikrocyklus při každém z měřených utkání vypadal následovně: 5 fotbalově specifických tréninkových jednotek v rámci týdne (doba trvání jedné jednotky 90 minut), jeden silový trénink (60 minut), jedno soutěžní utkání (90 minut) a jeden volný odpočinkový den. Během testování jsme nezaznamenali jediné kloubní či svalové zranění. Tréninková zkušenost každého z hráčů byla srovnatelná u všech probandů ( $> 10$  let fotbalově specifického tréninku).

### **Metody získávání výzkumných údajů**

Výzkumné údaje jsme získávali pomocí GPSport systému (SPI Pro, GPSport, Canberra, Austrálie) propojeného pomocí bluetooth technologií s hrudním pásem Polar RS400, kdy jsme analyzovali následující parametry:

- uběhnutá vzdálenost (km),
- maximální dosažená rychlost (km / h),
- průměrná rychlost (km / h),
- variabilita srdeční frekvence (T / min).

## Zpracování dat

Pro výpočet dat jsme použili deskriptivní statistiku, kdy jsme se soustředili zejména na aritmetický průměr, rozptyl a směrodatnou odchylku.

## Výsledky

Výsledky naší práce nám ukazují individuální rozdíly mezi jednotlivými hráčskými funkcemi i hráči na stejných herních funkcích, kdy se zatížení kladené na hráče liší v průběhu každého utkání, liší se i dle průběhu utkání, je dáno soupeřem a herními situacemi vznikajícími v rámci utkání. Odchytky v rámci zatížení každého z hráčů pozorujeme i z důvodu střídání hráčských funkcí během druhých poločasů. Hodnoty uvádíme vždy za každý poločas zvlášť. Údaje o zatížení kladeném na jednotlivé hráčské funkce uvádíme v tabulkách 1 a 2.

**Tabulka 1: Komparace zatížení jednotlivých hráčských funkcí**

<b>Krajní obránci</b>	<b>Celková vzdálenost (m)</b>	<b>Max. rychlost (km/h)</b>	<b>Prům. rychlost (km/h)</b>
<b>Průměr</b>	4954,35	26,75	6,00
<b>Max</b>	6074,00	31,50	7,10
<b>Min</b>	3719,00	24,50	5,40
<b>Směr. odchylka</b>	557,02	1,87	0,39
<b>Střední obránci</b>	<b>Celková vzdálenost (m)</b>	<b>Max. rychlost (km/h)</b>	<b>Prům. rychlost (km/h)</b>
<b>Průměr</b>	5131,22	25,45	6,14
<b>Max</b>	6086,00	33,60	8,10
<b>Min</b>	3196,00	24,30	5,90
<b>Směr. odchylka</b>	680,71	2,34	0,55
<b>Krajní záložníci</b>	<b>Celková vzdálenost (m)</b>	<b>Max. rychlost (km/h)</b>	<b>Prům. rychlost (km/h)</b>
<b>Průměr</b>	4812,89	28,16	7,02
<b>Max</b>	6087,00	32,60	8,40
<b>Min</b>	1608,00	23,30	5,70
<b>Směr. odchylka</b>	1188,76	2,10	0,63

<b>Střední záložníci</b>	<b>Celková vzdálenost (m)</b>	<b>Max. rychlost (km/h)</b>	<b>Prům. rychlost (km/h)</b>
<b>Průměr</b>	4870,85	27,92	7,23
<b>Max</b>	6294,00	31,90	7,90
<b>Min</b>	1493,00	25,00	6,50
<b>Směr. odchylka</b>	1436,25	1,97	0,39
<b>Útočníci</b>	<b>Celková vzdálenost (m)</b>	<b>Max. rychlost (km/h)</b>	<b>Prům. rychlost (km/h)</b>
<b>Průměr</b>	4551,72	29,17	6,59
<b>Max</b>	6241,00	33,60	8,00
<b>Min</b>	1103,00	24,90	5,50
<b>Směr. odchylka</b>	1477,78	2,27	0,68

Nejvyšší průměrnou překonanou vzdálenost za jeden poločas zaznamenáváme v našich testováních u středních a krajních obránců ( $5131 \pm 681$  m,  $4954 \pm 557$  m). Nejvyšší dosaženou rychlost zaznamenáváme u středních obránců a útočníků, shodně 33,6 km/h, avšak nejvyšší průměrná maximální rychlost byla naměřena u útočníků  $29,17 \pm 2,27$  km/h a krajních záložníků  $28,16 \pm 2,1$  km/h. Nejvyšší průměrnou rychlost během utkání jsme naměřili u středních a krajních záložníků  $7,23 \pm 0,39$  km/h,  $7,02 \pm 0,63$  km/h.

**Tabulka 2: analýza zón srdeční frekvence jednotlivých hráčských funkcí (% času v zónách)**

<b>Krajní obránci</b>	<b>&gt; 115</b>	<b>115-130</b>	<b>130-160</b>	<b>160-170</b>	<b>170-180</b>	<b>nad 180</b>
<b>Průměr</b>	13,58	1,65	13,11	16,37	27,92	27,37
<b>Max</b>	81,40	9,00	37,90	52,60	58,00	79,20
<b>Min</b>	0,00	0,00	0,90	2,70	7,10	0,00
<b>Směr. odchylka</b>	25,25	2,56	11,09	12,02	14,98	24,03
<b>Střední obránci</b>	<b>&gt; 115</b>	<b>115-130</b>	<b>130-160</b>	<b>160-170</b>	<b>170-180</b>	<b>nad 180</b>
<b>Průměr</b>	1,86	3,57	32,58	21,33	18,32	22,35
<b>Max</b>	20,20	18,90	61,40	35,50	28,20	70,80
<b>Min</b>	0,00	0,00	5,70	4,60	1,30	0,00
<b>Směr. odchylka</b>	4,39	4,70	15,92	8,52	7,03	23,35
<b>Krajní záložníci</b>	<b>&gt; 115</b>	<b>115-130</b>	<b>130-160</b>	<b>160-170</b>	<b>170-180</b>	<b>nad 180</b>
<b>Průměr</b>	5,78	1,22	13,68	14,82	26,69	37,83

<b>Max</b>	53,50	6,20	32,00	28,20	50,30	71,10
<b>Min</b>	0,00	0,00	0,60	4,80	15,00	1,30
<b>Směr. odchylka</b>	15,91	1,88	9,88	7,02	8,81	21,82
<b>Střední záložníci</b>	<b>&gt; 115</b>	<b>115-130</b>	<b>130-160</b>	<b>160-170</b>	<b>170-180</b>	<b>nad 180</b>
<b>Průměr</b>	3,61	2,15	22,41	20,90	25,03	24,11
<b>Max</b>	39,00	8,70	60,20	38,60	47,60	72,60
<b>Min</b>	0,00	0,00	1,30	0,90	6,50	0,00
<b>Směr. odchylka</b>	9,32	2,49	14,94	10,42	11,32	21,20
<b>Útočníci</b>	<b>&gt; 115</b>	<b>115-130</b>	<b>130-160</b>	<b>160-170</b>	<b>170-180</b>	<b>nad 180</b>
<b>Průměr</b>	6,63	3,61	26,79	22,41	25,34	15,21
<b>Max</b>	58,40	13,00	52,40	33,70	47,40	76,60
<b>Min</b>	0,00	0,10	3,00	6,10	5,00	0,00
<b>Směr. odchylka</b>	13,60	3,82	13,50	8,00	13,03	17,74

Podle analýzy a komparace dat zatížení měřením SF zón (uvádíme % času strávená v daných zónách), pozorujeme nejvyšší fyziologické nároky na organismus u krajních záložníků (80 % času v zónách nad 160 T/min  $\pm$  13 % času). Následují krajní obránci (71 % času nad 160 T/min  $\pm$  17 % času), a střední záložníci se 70 % v uvedených a vyšších zónách  $\pm$  14 % času. Nejnižších intenzit TF dosahovali střední obránci a útočníci s 61 a 62 % času nad 160 T/min  $\pm$  15 %.

## Diskuze

V domácích podmínkách analyzuje zatížení hráčských funkcí výzkum Hasenöhrla (2017), který testoval mladé elitní fotbalisty kategorie U14 a jejich fyziologické změny organismu při různých formách malých fotbalových her, a různé velikosti hrací plochy pomocí GPSport systému (SPI Pro, GPSport, Canberra, Austrálie). Na základě analýzy výsledků bylo zjištěno, že velikost hrací plochy způsobí jak vnitřní, tak vnější změny v odezvě organismu. Větší rozměr hřiště při stejném počtu hráčů způsobil zvýšení hodnot průměrné rychlosti a uběhnuté vzdálenosti.

Castagna (2009) zkoumal pomocí Global Positioning System (GPS) a hrudního pásu vztah výsledků specifického vytrvalostního testu na odběhnutých vzdálenostech ve sprintu (věk hráčů 14,1  $\pm$  0,2). Měření probíhalo během dvou 30minutových poločasů, a byla zjištěna signifikantní

korelace mezi HIA (high intensity runs  $> 13 \text{ km/h}^{-1}$ ), výsledkem v Yo-Yo IR1 ( $842 \pm 352 \text{ m}$ ) a totální uběhnuté vzdálenosti během utkání, kdy uběhnutá vzdálenost hráčů byla  $6204 \pm 731 \text{ m}$ , z kterých  $985 \pm 362 \text{ m}$  (16 %) byly právě běhy vyšších intenzit (rychlost  $> 13 \text{ km/h}$ , HIA).

Analýzou překonané vzdálenosti pomocí automatického měřicího systému (DVideo, Campinas, Brazil) se zabývala brazilská studie během oficiálních utkání první divize. Výsledky 55 hráčů, kteří odehráli celých 90 minut ukazují překonanou vzdálenost  $10012 \text{ m}$ ,  $s = 1,024 \text{ m}$  a  $cv = 10,2 \%$ . Vyskytovali se rozdíly mezi jednotlivými hráčskými pozicemi, stejně jako v našem výzkumu a to následující: krajní obránci ( $10642 \pm 663 \text{ m}$ ), střední záložníci ( $10476 \pm 702 \text{ m}$ ) a krajní záložníci ( $10598 \pm 890 \text{ m}$ ) což bylo více než útočníci ( $9612 \pm 772 \text{ m}$ ), kteří překonali větší vzdálenosti než střední obránci ( $9029 \pm 860 \text{ m}$ ). Největší vzdálenosti byly překonány v chůzi a poklusu  $5537 \pm 263 \text{ m}$ , následují běhy střední intenzity  $1731 \pm 399 \text{ m}$ , běhy nízké intenzity  $1615 \pm 351 \text{ m}$ , a vysokointenzivní běhy  $691 \pm 190 \text{ m}$  a sprinty  $437 \pm 171 \text{ m}$ . Střední hodnota běhů překonaných za první poločas byla  $5173 \text{ m}$  ( $s = 394 \text{ m}$ ,  $cv = 7,6 \%$ ), kdy intenzita zatížení v průběhu druhého poločasu měla tendenci pravidelně klesat (Barros, 2007). Velmi zajímavou rešerši na podobné téma provedl Carling (2015) popisující, jak odborníci na kondiční přípravu nahlízejí právě na rozdělení intenzit zatížení během oficiálních utkání, kde nalézáme právě uvedené vysokointenzivní běhy atd. Alexandre (2012) poté ve své studii uvádí, že nezávisle na hráčské úrovni odehraje přibližně 65 % časového úseku utkání většina z hráčů v intenzitách zatížení 70–90 % SFmax.

## **Závěr**

Měření bylo zaměřeno na analýzu a komparaci úrovně zatížení kladeného na jednotlivé hráčské funkce během oficiálního fotbalového utkání nejvyšší výkonnostní úrovně kategorie U17–U19. Kdy bylo cílem pomocí GPSports a Polar RS400 zjistit intenzitu zatížení, v které se pohybují specifické hráčské funkce rozdělené na pět druhů (krajní a střední obránci, krajní a střední záložníci a útočníci). Nejvyšší průměrnou překonanou vzdálenost během jednoho poločasu zaznamenáváme v našich testováních u středních a krajních obránců ( $5131 \pm 681 \text{ m}$ ,  $4954 \pm 557 \text{ m}$ ). Průměrná absolvovaná vzdálenost v kategorii za celé utkání byla v kategorii U17 ( $9698 \pm 1139 \text{ m}$ ) a v kategorii U19 poté  $9670 \text{ m} \pm 1123 \text{ m}$ . Nejvyšší dosaženou rychlost zaznamenáváme u středních obránců a útočníků, shodně  $33,6 \text{ km/h}$ , avšak nejvyšší průměrná maximální rychlost byla zaznamenána u útočníků  $29,17 \pm 2,27 \text{ km/h}$  a krajních záložníků  $28,16 \pm 2,1 \text{ km/h}$ . Nejvyšší průměrnou rychlost během utkání jsme naměřili u středních a krajních záložníků  $7,23 \pm 0,39 \text{ km/h}$ ,  $7,02 \pm 0,63 \text{ km/h}$ .

Úroveň dosažených hodnot je zajímavým parametrem pro trenéry specialisty, zaměřující se na rozvoj kondičních předpokladů a jejich aplikaci do soutěžních utkání, jelikož rychlost provedení jednotlivých pohybových vzorců se stává v poslední dekádě jedním z rozhodujících aspektů vedoucích k úspěšnému závěru utkání.

### **Použitá literatura**

ALEXANDRE, Dellal, et al., 2012. Heart rate monitoring in soccer: interest and limits during competitive match play and training, practical application. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2890-2906.

ARNASON, Arni, SIGURDSSON, Stefan B., GUDMUNDSSON, Arni, et al., 2004. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 36, no 2, p. 278-285.

ATAN, Siti A., FOSKETT, Andrew, et ALI, Ajmol., 2016. Motion analysis of match play in New Zealand U13 to U15 age-group soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, vol. 30, no 9, p. 2416-2423.

BANGSBO, Jens, IAIA, Fedon Marcello, et KRUSTRUP, Peter., 2007. Metabolic response and fatigue in soccer. *International journal of sports physiology and performance*, vol. 2, no 2, p. 111-127.

BARROS, Ricardo ML, et al., 2007. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of sports science & medicine*, 6.2: 233.

BRADLEY, Paul S., ARCHER, David T., HOGG, Bob, et al., 2016. Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of sports sciences*, 2016, vol. 34, no 10, p. 980-987.

BRICOUT, Véronique-Aurélie; DECHENAUD, Simon; FAVRE-JUVIN, Anne., 2010. Analyses of heart rate variability in young soccer players: the effects of sport activity. *Autonomic Neuroscience*, 154.1: 112-116.

BUCHHEIT, Martin; MENDEZ-VILLANUEVA, Alberto., 2014. Effects of age, maturity and body dimensions on match running performance in highly trained under-15 soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 32.13: 1271-1278.

BUCHHEIT, Martin, et al., 2010. Determinants of the variability of heart rate measures during a competitive period in young soccer players. *European journal of applied physiology*, 109.5: 869-878.

CARLING, Christopher, et al., 2015. Match running performance during fixture congestion in elite soccer: research issues and future directions. *Sports Medicine*, 2015, 45.5: 605-613.

CASTAGNA, Carlo, et al., 2009. Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23.7: 1954-1959.

CASTAGNA, Carlo; D'OTTAVIO, Stefano, 2003. Activity profile of young soccer players during actual match play. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17.4: 775-780.

DI SALVO, Valter, et al., 2010. Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *Journal of sports sciences*, 28.14: 1489-1494. and UEFA Cup matches. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1489-1494. doi: 10.1080/02640414.2010.521166

DRUST, Barry; ATKINSON, Greg; REILLY, Thomas., 2007. Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. *Sports Medicine*, 37.9: 783-805.

HASENÖHRL, Petr., 2017. Analýza zatížení fotbalových hráčů u různých forem malých her.

HILL-HAAS, Stephen, et al., 2008. Variability of acute physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. *Journal of science and medicine in sport*, 11.5: 487-490.

LEMMINK, K. A. P. M., VERHEIJEN, R., et VISSCHER, C., 2004. The discriminative power of the Interval Shuttle Run Test and the Maximal Multistage Shuttle Run Test for playing level of soccer. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 44, no 3, p. 233.

MALÝ, T.; DOVALIL, J., 2016. Doplnkový odpor v tréninku rychlostních schopností, *Mladá fronta a.s.* 144 s. ISBN 978-80-204-4274-1.

MOHR, Magni, KRUSTRUP, Peter, et BANGSBO, Jens., 2003. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of sports sciences*, 2003, vol. 21, no 7, p. 519-528.

OWEN, Adam L., et al., 2011. Heart rate responses and technical comparison between small- vs. large-sided games in elite professional soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25.8: 2104-2110.

TORREÑO, Nacho, MUNGUÍA-IZQUIERDO, Diego, COUTTS, Aaron, et al., 2016. Relationship Between External and Internal Loads of Professional Soccer Players During Full Matches in Official Games Using Global Positioning Systems and Heart-Rate Technology. *International journal of sports physiology and performance*, vol. 11, no 7, p. 940-946.

WISLOEFF, ULRIK, HELGERUD, J. A. N., et HOFF, J. A. N., 1998. Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine and science in sports and exercise*, vol. 30, p. 462-467.



# **VLIV DOBY TRVÁNÍ PRŮPRAVNÉ HRY (4 PROTI 4) S KLOUZAVOU HRÁČKOU NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ ZATÍŽENÍ HRÁČEK HÁZENÉ DHK ZORY OLOMOUC**

VÁCLAV RIEDEL, školitel: JAN BĚLKA

Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

## **Abstrakt**

Tato práce se zabývá analýzou vlivu délky modifikovaných herních forem v házené u hráček DHK Zory Olomouc ve věku 17 až 30 let hrající nejvyšší mezinárodní soutěž házené žen. Praktická část práce analyzuje vnitřní a vnější zatížení hráček v časově rozdílných průpravných hrách (4, 5 a 6 minut). Průpravné hry probíhaly v počtu 4 proti 4 s jednou klouzavou hráčkou. Sledované parametry byly srdeční frekvence, překonaná vzdálenost a subjektivní hodnocení únavy pomocí Borgovy škály. Data byla získána za pomoci monitorů srdeční frekvence Polar Team a videokamer. Mezi jednotlivými průměry intenzity srdeční frekvence průpravných her nebyl statisticky významný rozdíl. V zóně 90–95 % maximální intenzity zatížení nastal významný rozdíl v průpravné hře 5 a 4 minuty. Nejvyšší průměrné hodnoty subjektivního zatížení vyjádřeného pomocí Borgovy škály uváděly hráčky v průpravné hře 4 minuty (14,8 bodů). Výrazný rozdíl byl mezi největší průměrnou překonanou vzdáleností za minutu v průpravné hře 6 minut (151,4 metrů) a průpravné hře 5 minut (119,4 metrů). Z výsledků vyplývá, že délka trvání modifikovaných herních forem v házené s klouzavou hráčkou má vliv na různé parametry vnitřního a vnějšího zatížení hráček. Výsledná analýza byla porovnána s odbornou zahraniční i domácí literaturou zabývající se výhradně ženskou házenou.

## **Klíčová slova**

Small sided games, házená, intenzita zatížení, intervalový trénink, srdeční frekvence, Borgova škála.

# **SVALOVÁ SILA TELESNÉHO JADRA V ROZVOJI HOKEJOVEJ VÝKONNOSTI MLÁDEŽE**

MARTIN JESENSKÝ, školiteľ: MILAN TUREK

Fakulta športu, Prešovská univerzita v Prešove, Katedra športovej kinantropológie, Slovensko

## **Abstrakt**

Svalová sila telesného jadra sa aj cez zložitosť jej diagnostikovania ukazuje ako nevyhnutná pre zvyšovanie a komplexné hodnotenie športovej výkonnosti. Práca sa zaoberá objasnením vplyvu tréningu zameraného na rozvoj svalovej sily telesného jadra vo vzťahu k hokejovej výkonnosti. Experimentálny súbor tvorí 42 hokejistov a kontrolný súbor tvorí 36 hokejistov hrajúcich najvyššiu súťaž vo vekových kategóriách 14 a 15-ročných. V súťažnom období hráči absolvovali testové položky, v ktorých výkony sú manifestačným vyjadrením latentných faktorov korčuliarskej rýchlosti, dynamickej rovnováhy, stability a silových ukazovateľov svalstva telesného jadra, silových schopností a frekvenčnej rýchlosti dolných končatín. Experimentálnym činiteľom je tréningový program zameraný na rozvoj svalovej sily telesného jadra, ktorý bol 14 týždňov realizovaný hráčmi experimentálneho súboru vo frekvencii 2 krát týždenne v trvaní 45 minút. Zmeny vplyvom intervenčného programu boli vyhodnocované Wilcoxonovým párovým testom a rozdiely medzi súbormi Mann-Whitneyho U testom. Na základe získaných výsledkov je možné konštatovať, že zaradením cvičení na rozvoj svalovej sily telesného jadra v športovej príprave, dochádza k rozvoju korčuliarskej rýchlosti vpred a vzad u 15-ročných hokejistov.

## **Kľúčové slová**

Ľadový hokej, športová príprava, tréning, korčuľovanie, rýchlosť.

## **Úvod**

Súčasný trendy v športovej príprave mládeže v ľadovom hokeji kladú vysoké nároky na realizáciu všeobecnej prípravy a zostavenie špecifických tréningových jednotiek v podmienkach zvoleného športu s rozlíšením jednotlivých vekových kategórií (Kokinda a Turek 2015). Cieľom športovej prípravy mládeže je dosiahnuť čo najvyššiu úspešnosť v súťažiach v dospelosti, prestavbou systémov a orgánov športovca (Bompa a Carrera 2015). V súťažnom období je hlavnou úlohou zdokonaľovať úroveň technickej, taktickej a psychickej pripravenosti, v tréningu vyladiť a stabilizovať vysokú úroveň športovej výkonnosti a podávať

maximálne výkony v súťažiach. Pre udržanie výkonnosti po predsúťažnom období sa v tréningovom procese realizujú doplnkové cvičenia mimo ľadovej plochy (Skahan, 2016). Podľa Gambla (2013) je optimálnou frekvenciou cvičenia mimo ľadu 2–3 krát týždenne na udržanie úrovne silových schopností. Verstegen a Williams (2014) považujú realizovanie dvoch tréningových jednotiek mimo ľadu týždenne v dĺžke maximálne 60 minút počas súťažného obdobia za vyhovujúce aj v mládežníckych kategóriách. Počas staršieho školského veku dochádza k spontánnemu rastu vo vzťahu k rozvoju pohybovej výkonnosti a somatických ukazovateľov, ktoré sú vo väčšej alebo menšej miere ovplyvnené genetickými faktormi.

Výkon v ľadovom hokeji je determinovaný množstvom manifestačných a latentných premenných. Svalová sila telesného jadra ako jedna z hlavných latentných premenných, je dôležitým faktorom ovplyvňujúcim hokejovú výkonnosť (Čech, 2014). Do tréningového procesu sú preto zaradované prvky tréningu telesného jadra (angl. core training). Zaradením cvičení na rozvoj svalovej sily telesného jadra do športovej prípravy, dochádza k pozitívnemu efektu na športový výkon z hľadiska rýchlosti, sily a zdokonalenia technických zručností (Hibbs et al., 2008). Väčšina pohybových činností v ľadovom hokeji sa zdanlivo vykonáva prostredníctvom horných a dolných končatín. Bompá a Carrera (2015) považujú svalstvo trupu ako dôležité spojenie medzi hornou a dolnou časťou tela, ktoré podmieňuje schopnosť generácie väčšej sily svalmi paží a dolných končatín. Silový rozvoj a zapojenie svalstva telesného jadra pri korčuľovaní umožňuje realizáciu nižšieho korčuľarskeho postoja a vyššej frekvencie krokov, minimalizáciu oscilácie ťažiska vo vertikálnej rovine, rýchlejšiu korekciu tela pri neočakávaných zmenách smeru a herných situáciách (Jesenský a Kokinda 2017).

## **Metodika**

Na základe empirických poznatkov je cieľom práce objasniť vplyv tréningu zameraného na rozvoj svalovej sily telesného jadra vo vzťahu k hokejovej výkonnosti 14 a 15-ročných hokejistov.

Hypotéza 1 Rozvojom svalovej sily telesného jadra dochádza k nárastu korčuľarskej rýchlosti vpred.

Hypotéza 2 Vplyvom tréningu zameraného na rozvoj svalovej sily telesného jadra dochádza k nárastu korčuľarskej rýchlosti vzad.

Hypotéza 3 Intervenciou do tréningového procesu dochádza k zvýšeniu výkonu v drepe.

Zámerne vybrané sledované súbory do viacfaktorového experimentu, boli z celkového počtu 78 hokejistov rozdelené na dve kontrolné ( $n = 17 + 19$ ) a dve experimentálne skupiny ( $n = 24 + 18$ ), resp. hokejové triedy 14 a 15-ročných. Skúmané vekové kategórie z oboch

hokejových klubov sa zúčastňujú súťaží v najvyšších ligách v danej vekovej kategórii. V priebehu týždenného mikrocyklu trénujú vo frekvencii 4–5 krát na ľade a 2 krát mimo ľadu. Výskumný zámer bol realizovaný v klube HC Košice v trvaní 14 týždňov od Septembra do Decembra, s nadväznosťou počas celého súťažného obdobia 2016/2017. Experimentálnym činiteľom je tréningový program pozostávajúci z cvičení zameraných na rozvoj svalovej sily telesného jadra, vykonávaný 2 krát týždenne v trvaní 45 minút. Úvod tréningovej jednotky tvoril dynamický strečing, cvičenia na stabilizáciu trupu a cvičenia úpolového charakteru vo dvojici. Hlavnú časť tvorilo 3–5 cvičení na rozvoj svalovej sily telesného jadra. Interval zaťaženia a odpočinku bol identický. Hráči vytvorili skupiny, a po absolvovaní 3–4 sérií jedného cvičenia sa kruhovou formou presunuli na ďalšie stanovište. Počet opakovaní bol podmienený fázou prípravy a dňom hokejového stretnutia v rámci týždenného mikrocyklu, pričom 6–8 opakovaní vykonávali v pozápasové tréningy, 8–12 opakovaní počas predzápasových tréningov.

Na začiatku a v priebehu súťažného obdobia hráči absolvovali jednotlivé testové položky na ľade: Korčuľovanie vpred a vzad na vzdialenosť 36 metrov, mimo ľadu vykonali: Y Balance test (YBT) dolnej časti na posúdenie dynamickej rovnováhy, Y Balance test (YBT) hornej časti – stabilita a mobilita trupu, Frontálny (FAPT) a Laterálny (SAPT) test výbušnej sily brušného svalstva (angl. Front/Side abdominal power test) (Cowley a Swensen 2008), Výdrž v podpore bokom – silová vytrvalosť svalstva telesného jadra (McGill 2007), Drep s držaním veľkej tyčky vpred – dynamická sila dolných končatín, Opakované znožné vertikálne výskoky v trvaní 10 sekúnd (RVJ), Vertikálny výskok bez (SJ) a s protipohybom (CMJ), Vertikálny výskok jednoňož s dopomocou paží (VJ) – výbušná sila dolných končatín, Taping dolných končatín v trvaní 6 sekúnd – frekvenčná rýchlosť.

Zmeny vplyvom intervenčného programu, športovej prípravy a prirodzeného vývinu boli vyhodnocované Wilcoxonovým párovým testom pre závislé výbery na hladine štatistickej významnosti  $p < 0,05$ . Rozdiely výsledkov zo vstupných meraní medzi experimentálnym a kontrolným súborom bol vyhodnocovaný Mann-Whitneyho U testom.

## Výsledky

Získané výsledky naznačujú, že jednotlivé súbory boli rozdielne v uvedených premenných testovej batérie v Tab. 1 a Tab. 2 na základe Mann-Whitneyho U testu. Napriek tejto skutočnosti bolo prístupné k analýze výsledkov, uvedených formou medián  $\pm$  kvartilová odchýlka ( $ME \pm QD$ ). V hmotnostno-somatických ukazovateľoch s výnimkou množstva tukovej hmoty, došlo k významným zmenám vo všetkých skúmaných skupinách.

## Charakteristika zmien vo výkonnostných ukazovateľoch 15-ročných

V špecifických testových položkách na ľade bol v experimentálnej skupine zaznamenaný nárast korčuliarskej rýchlosti vpred a vzad. Zmeny v ukazovateľoch dynamickej rovnováhy a stability trupu prostredníctvom YBT sa nepreukázali. S prihliadnutím na počiatočné diferentné výsledky skupín v premenných SAPT, experimentálna skupina dosiahla významné zmeny v ukazovateľoch výbušnej sily brušného svalstva v laterálnej aj frontálnej rovine. Rozvoj silovej vytrvalosti svalstva telesného jadra možno v kontrolnom súbore nepriamo hodnotiť prostredníctvom premennej výdrž v podpore bokom na ľavej strane. V experimentálnej skupine došlo k zlepšeniu výkonu v drepe. V ukazovateľoch výbušnej sily dolných končatín boli významné rozdiely medzi skupinami, pričom hráči experimentálnej skupiny dosahovali lepšie výkony pri výskokoch. Na konci skúmaného obdobia sa zhoršili, zatiaľ čo hráči kontrolnej skupiny sa relatívne zlepšili. K významným zmenám nedošlo v testovej položke Tapping dolných končatín.

Tab. 1: Somatické a výkonnostné ukazovatele 15-ročných

Premenné	Experimentálna skupina (n = 18)			U test	Kontrolná skupina (n = 19)		
	Vstup	Výstup	Z		Vstup	Výstup	Z
Telesná výška (cm)	174,9 ± 11,3	176,4 ± 11,9	<b>3,73**</b>		175,6 ± 10,3	176,5 ± 10,7	<b>4,02**</b>
Telesná hmotnosť (kg)	67,1 ± 11,2	69,2 ± 11,0	<b>3,53**</b>		64,9 ± 9,6	66,3 ± 9,0	<b>3,83**</b>
Hmotnosť svalov (kg)	33,4 ± 6,3	34,7 ± 5,7	<b>3,73**</b>		31,9 ± 4,5	32,8 ± 4,6	<b>3,55**</b>
Tuk (kg)	8,1 ± 2,8	8,0 ± 2,5	-0,96		8,5 ± 4,2	9,1 ± 4,1	-0,68
Korčuľovanie vpred 36m (s)	5,46 ± 0,28	5,40 ± 0,16	<b>-2,81**</b>		5,49 ± 0,21	5,47 ± 0,26	-0,48
Korčuľovanie vzad 36m (s)	6,52 ± 0,38	6,39 ± 0,40	<b>-3,29**</b>		6,54 ± 0,45	6,62 ± 0,48	0,97
YBT dolnej časti tela P (CS)	95,3 ± 11,2	93,3 ± 9,2	-1,50		98,5 ± 4,2	97,5 ± 5,5	0,89
YBT dolnej časti tela L (CS)	95,6 ± 6,2	95,8 ± 9,0	-0,89	*	99,8 ± 7,5	97,8 ± 9,4	-0,97
YBT hornej časti tela P (CS)	88,4 ± 11,6	86,9 ± 10,8	-0,80		93,4 ± 7,2	94,9 ± 7,0	0,83
YBT hornej časti tela L (CS)	89,8 ± 9,0	87,7 ± 8,7	-0,63	*	92,4 ± 5,5	92,1 ± 7,6	-1,01
FAPT (cm)	305,0 ± 45,0	330,0 ± 52,5	<b>2,16*</b>		340,0 ± 260,0	325,0 ± 120,0	-1,17
SAPT P (cm)	380,0 ± 72,5	390,0 ± 61,3	<b>2,25*</b>	**	305,0 ± 85,0	310,0 ± 80,0	-1,37
SAPT L (cm)	375,0 ± 65,0	425,0 ± 107,5	<b>2,07*</b>	**	320,0 ± 90,0	300,0 ± 65,0	-1,47
Výdrž bokom P (s)	97,0 ± 47,8	99,5 ± 44,0	0,37		89,0 ± 32,0	96,0 ± 42,0	0,26
Výdrž bokom L (s)	102,0 ± 35,3	114,0 ± 29,0	0,85		91,0 ± 33	109,0 ± 35,0	<b>2,09*</b>
Drep vpred (W)	345,0 ± 152,5	455,0 ± 128,3	<b>3,12**</b>		392,3 ± 197,7	382,5 ± 153,0	-0,85
RVJ – 10 s. (cm)	32,7 ± 6,5	29,1 ± 7,4	<b>-2,33*</b>		32,1 ± 5,3	32,0 ± 4,4	-1,51
CMJ (cm)	35,7 ± 8,6	33,0 ± 6,6	<b>-2,94**</b>	*	33,1 ± 6,2	34,0 ± 4,9	1,57
SJ (cm)	34,2 ± 8,1	30,6 ± 7,0	<b>-3,60**</b>	**	30,8 ± 4,4	31,8 ± 3,6	<b>2,19*</b>
VJ P (cm)	23,4 ± 6,5	22,2 ± 6,1	-1,68	*	21,0 ± 1,8	20,8 ± 3,7	0,04
VJ L (cm)	25,0 ± 6,2	21,2 ± 6,2	<b>-3,20**</b>	**	20,5 ± 4,2	20,7 ± 2,3	-0,14
Tapping – 6 s. (počet op.)	62,5 ± 5,3	64,5 ± 6,0	1,38		63,0 ± 9,0	63,0 ± 10,0	-0,59

Hladina významnosti: \* p < 0,05; \*\* p < 0,01

## Charakteristika zmien vo výkonnostných ukazovateľoch 14-ročných

Po sledovanom období nedošlo k významným zmenám v úrovni korčuliarskej rýchlosti vpred a vzad. V experimentálnej skupine došlo k zlepšeniu v premennej YBT dolnej časti tela,

zatiaľ čo pri hornej časti tela k významným zmenám výkonu nedošlo. Vzhľadom k počiatočnému rozdielnemu stavu výsledkov v premenných FAPT a SAPT, nemožno významné zlepšenie experimentálnej skupiny vo frontálnej rovine jednoznačne vyhodnotiť. V porovnaní s kontrolným súborom došlo v experimentálnej skupine k významným zmenám bilaterálne v testových položkách Výdrž v podpore bokom. U 14-ročných hokejistov nedošlo k významným zmenám v premenných jednonožného výskoku s dopomocou paží, na rozdiel od opakovaných výskokov a vertikálneho výskoku s protipohybom.

**Tab. 2: Somatické a výkonnostné ukazovatele 14-ročných**

Premenné	Experimentálna skupina (n = 24)			U test	Kontrolná skupina (n = 17)		
	Vstup	Výstup	Z		Vstup	Výstup	Z
Telesná výška (cm)	169,2 ± 7,4	171,8 ± 7,7	<b>4,29**</b>		170,0 ± 13,3	170,8 ± 12,8	<b>3,63**</b>
Telesná hmotnosť (kg)	60,1 ± 8,9	61,9 ± 10,8	<b>4,20**</b>		57,9 ± 6,5	59,8 ± 5,9	<b>3,00**</b>
Hmotnosť svalov (kg)	30,0 ± 3,8	31,0 ± 3,4	<b>4,08**</b>	*	27,6 ± 6,3	29,5 ± 5,1	<b>3,58**</b>
Tuk (kg)	6,0 ± 2,4	6,3 ± 2,5	1,04		8,2 ± 5,6	7,6 ± 4,4	-1,50
Korčuľovanie vpred 36m (s)	5,54 ± 0,25	5,55 ± 0,31	0,91		5,50 ± 0,35	5,50 ± 0,40	0,39
Korčuľovanie vzad 36m (s)	6,64 ± 0,46	6,58 ± 0,49	-1,26		6,73 ± 0,60	6,62 ± 0,55	-0,33
YBT dolnej časti tela P (CS)	96,5 ± 8,1	100,2 ± 6,2	<b>2,07*</b>		93,0 ± 8,6	94,3 ± 11,1	0,78
YBT dolnej časti tela L (CS)	96,2 ± 6,5	100,2 ± 6,4	<b>2,49*</b>		92,7 ± 6,5	93,3 ± 10,7	0,17
YBT hornej časti tela P (CS)	89,0 ± 5,4	90,4 ± 7,4	1,64	**	84,7 ± 8,1	86,1 ± 8,2	0,62
YBT hornej časti tela L (CS)	89,4 ± 8,7	90,6 ± 8,1	1,58	**	81,6 ± 10,7	84,9 ± 9,9	1,45
FAPT (cm)	220,0 ± 71,3	290,0 ± 77,5	<b>3,63**</b>	**	300,0 ± 120,0	310,0 ± 185,0	0,18
SAPT P (cm)	310,0 ± 57,5	305,0 ± 60,0	-0,18	**	260,0 ± 65,0	240,0 ± 80,0	0,16
SAPT L (cm)	315,0 ± 47,5	320,0 ± 47,5	0,63	**	260,0 ± 72,5	240,0 ± 65,0	-1,19
Výdrž bokom P (s)	82,0 ± 20,3	96,0 ± 51,5	<b>2,76**</b>		93,0 ± 60,0	108,0 ± 60,0	0,95
Výdrž bokom L (s)	84,5 ± 31,5	111,5 ± 42,3	<b>2,93**</b>		86,0 ± 30,5	104,0 ± 60,5	<b>2,25*</b>
Drep vpred (W)	223,0 ± 64,0	325,0 ± 100,3	<b>4,29**</b>		242,4 ± 100,4	322,7 ± 170,3	<b>3,57**</b>
RVJ – 10 s. (cm)	26,9 ± 4,4	29,8 ± 4,3	<b>2,92**</b>		27,3 ± 5,6	28,1 ± 4,1	<b>2,91**</b>
CMJ (cm)	29,3 ± 5,9	29,3 ± 6,5	<b>2,33*</b>		28,4 ± 4,7	29,7 ± 4,5	<b>2,22*</b>
SJ (cm)	28,4 ± 6,6	27,7 ± 6,0	1,01	*	25,6 ± 2,7	26,8 ± 5,7	<b>2,22*</b>
VJ P (cm)	17,6 ± 5,1	18,1 ± 3,2	0,50		17,1 ± 4,5	17,2 ± 4,5	0,82
VJ L (cm)	19,1 ± 5,1	19,1 ± 4,6	-1,22		17,3 ± 4,0	16,8 ± 5,9	0,82
Tapping – 6 s. (počet op.)	59,0 ± 7,0	63,0 ± 5,8	<b>3,84**</b>	*	63,0 ± 6,0	65,0 ± 5,0	<b>2,31*</b>

Hladina významnosti: \* p < 0,05; \*\* p < 0,01

## Diskusia

Vo vedomí kolísavej informačnej hodnoty jednotlivé testové položky môžu mať rozdielnu „váhu“, ktorá sa prejavuje v stupni štandardizácie. Zmeny somatických ukazovateľov sú ku koncu obdobia staršieho školského veku jednoznačne spojené najmä s prirodzeným vývinom jedinca, ktoré vo väčšej alebo menšej miere ovplyvňujú pohybovú výkonnosť. Potvrďuje sa, že obdobie „neuromuskulárneho šprintu“ je u chlapcov sprevádzané prevažne zmenami v telesnej kompozícii zvýšením svalovej hmoty v porovnaní s množstvom tuku, čo sa zhoduje s výsledkami Quatmana et al. (2006). V praktickej sfére je prirodzené, že každá

skupina pracuje odlišným spôsobom, aj za predpokladu rovnakých časových, materiálnych a ďalších podmienok. Z dôvodu telesného vývinu dochádza v skúmaných kategóriách bez špecificky zameraného tréningu k stagnácii úrovne koordinačných schopností, v kontrolnom súbore aj silových a rýchlostných schopností. Podľa výsledkov Nightingala et al. (2015) tieto schopnosti nie sú v priamej súvislosti s prirodzeným vývinom v staršom školskom veku. Zameranie tréningu na rozvoj svalovej sily telesného jadra v súťažnom období sa ukazuje za adekvátne najmä u 15-ročných hokejistoch. Do značnej miery môže byť zvýšenie rýchlosti korčuľovania v skúmanom období podmienené rozvojom dynamickej sily dolných končatín a výbušnej sily šikmého brušného svalstva. Tieto tvrdenia nepriamo vychádzajú z výkonov v testových položkách drep a laterálny test brušného svalstva, a z ďalších výsledkov vo výkonnostných ukazovateľoch 14-ročných. Koreláciu medzi výbušnou silou v horizontálnej a laterálnej rovine so zrýchlením a rýchlosťou korčuľovania u hokejistov potvrdili aj Farlinger a Fowles (2008), Jesenský a Kokinda (2017). Otázkou ostáva, do akej miery ovplyvnili individuálne rastové a motorické vývinové krivky zmeny pohybovej výkonnosti.

## **Záver**

Výsledky štúdie naznačujú, že korčuliarska rýchlosť je podmienená dynamickou silou dolných končatín a výbušnou silou brušného svalstva pri rotačnom pohybe. Prístupom porovnania experimentálneho súboru s kontrolným, bolo snahou v čo najväčšej miere oddeliť prirodzený vývin od vplyvu tréningového procesu. Zaradením cvičení na rozvoj svalovej sily telesného jadra dochádza k rozvoju korčuliarskej rýchlosti vpred a vzad u 15-ročných hokejistov v skúmaných súboroch. Stanovené hypotézy 1 a 2, by bolo možné potvrdiť iba za predpokladu diferenciacie jednotlivých kategórií. Hypotézy zamietame, pretože v experimentálnej skupine 14-ročných nedošlo vplyvom experimentálneho činiteľa k nárastu korčuliarskej rýchlosti vpred a vzad. Hypotézu 3 potvrdzujeme, z dôvodu zvýšenia výkonu v drepe v oboch experimentálnych skupinách. Uvedené výsledky sú čiastkovými poznatkami v rámci dizertačnej práce, v ktorej výskum nadväzuje počas celého súťažného obdobia.

## **Prehľad bibliografických citácií**

BOMPA, T., CARRERA M., 2015. *Conditioning Young Athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN 978-1-4925-0309-5.

COWLEY P., SWENSEN T., 2008. Development and reliability of two core stability field tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 619-624.

- ČECH, P., 2014. Effect of short-term balance training on postural stability in ice hockey players. *Acta universitatis carolinae kinanthropologica*, 50(2), 13-20.
- FAIGENBAUM, A. D. et al. 2009. Youth Resistance Training: Updated Position Statement paper from the national strength and conditioning association. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 23(Suppl 5), 60-79.
- FARLINGER, M., FOWLES, J., 2008. The effect of sequence of skating-specific training on skating performance. *International Journal of sports Physiology and Performance*, 3(2), 185-198.
- GAMBLE, P., 2013. *Strength and Conditioning for Team Sports*. Abingdon: Routledge Taylor & Francis Group Ltd.. ISBN 978-04-156-3793-0.
- HIBBS, A. E. et al., 2008. Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports medicine*, 38(12), 995-1008.
- JESENSKÝ, M., KOKINDA, M., 2017. *Svalstvo telesného jadra v reflexii hokejovej výkonnosti*. Prešov: PU v Prešove, Fakulta športu. ISBN 978-80-555-1832-9.
- KOKINDA, M., TUREK, M., 2015. *Výber a príprava mladých hokejistov*. Prešov: PU v Prešove, Fakulta športu, HC Košice. ISBN 978-80-555-1126-9.
- MCGILL, S., 2007. *Low back disorders*. 2. vyd., Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN 978-0-7360-6682-1.
- NIGHTINGALE, S. et al., 2015. *The relationship of maturity offset with performance measures in elite junior male ice hockey players*. Poster abstract: 11th United Kingdom Strength & Conditioning Association National Conference.
- SKAHAN, S., 2016. *Total hockey training*. Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN 978-14-9250-709-3.
- QUATMAN, C. E. et al., 2006. Maturation Leads to Gender Differences in Landing Force and Vertical Jump Performance: A Longitudinal Study. *American Journal of Sports Medicine*, 34(5), 806–813.
- VERSTEGEN, M., WILLARDSON, P., 2014. *Every day is game day*. New York: AVERY. ISBN 978-1-58333-553-6.



# STIMULÁCIA RÝCHLOSTI V OPTIME DIURNÁLNEHO RYTMU BIATLONISTKY

JANA DAUBNEROVÁ, školiteľ: LUDMILA JANČOKOVÁ

Katedra telesnej výchovy a športu, Filozofická fakulta, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica

## Abstrakt

Cieľom štúdie bolo overiť účinnosť tréningového programu pre rozvoj rýchlosti u aktívnej pretekárky v biatlone (rok narodenia = 1984, výška = 170 cm, telesná hmotnosť = 64,3 kg, BMI = 22,2), aplikovaného v diurnálnom optime prípravného obdobia RTC 2016/2017. Rýchlosť sme diagnostikovali prostredníctvom testu beh na 30 m (Fitro Light Gates) v trojhodinových intervaloch (9 hod. – 12 hod. – 15 hod. – 18 hod.) počas siedmich dní. Analýzou výsledkov diagnostiky sme stanovili diurnálne optimum pre rozvoj rýchlosti o 9 hod. Počas 10 týždňov pretekárka zaraďovala do tréningového procesu v čase zisteného diurnálneho optima tréningové jednotky pre rozvoj rýchlosti. Na konci prípravného obdobia sme úroveň výkonnosti opäť diagnostikovali a zmeny úrovne sme vyhodnotili. Výstupná diagnostika prebiehala v rovnakých podmienkach ako vstupná, v trojhodinových intervaloch počas šiestich dní. Účinnosť tréningového programu bola vyhodnocovaná Wilcoxonovým neparametrickým testom na hladine  $\alpha = 0,05$ . Koeficient vecnej významnosti ( $r$ ) bol vyhodnocovaný na základe formuly effect size ES ( $r$ ) =  $|z|/\sqrt{n}$  a interpretovaný bol nasledovne:  $r = 0,10$  – malý efekt,  $r = 0,30$  – stredný efekt,  $r = 0,50$  – veľký efekt. Pretekárka dosiahla vo výstupnej diagnostike štatisticky nevýznamné zmeny úrovne rýchlosti, so stredným efektom vecnej významnosti o 9 hod. ( $r = 0,34$ ), s malým efektom o 12 hod. ( $r = 0,12$ ) a s veľkým efektom o 18 hod. ( $r = 0,51$ ). O 15 hod. sme nezistili významnú zmenu úrovne parametra ( $r = 0,03$ ).

## Kľúčové slová

Biatlon, diurnálny rytmus, optimum, rýchlostné schopnosti, pesimum.

## Úvod

Podľa viacerých autorov (Jančoková 1992, 1994, 2000, Roenneberg et al. 2007, Hastings et al. 2008, Homolka et al. 2010, Jančoková et al. 2011, Jančoková et al. 2013) je cyklus svetlo – tma najsilnejším vonkajším exogénnym faktorom prostredia, ktorý spolu s vnútornými endogénnymi faktormi riadia rytmické zmeny v činnosti organizmu. Rowland (2011)

zdôrazňuje, že čas dňa, kedy športovec trénuje je veľmi dôležitý. Preto je potrebné experimentovať, aby športovec našiel optimálny čas pre výkon v konkrétnej pohybovej schopnosti alebo zručnosti. Z hľadiska cirkadiánnej výkonnosti rozlišuje Bartůňková (2007) dva typy chronotypov: „ranný typ” a „večerný typ”. Tieto dve rozdelenia sú dôležité pre športový výkon, pretože môžu určiť vrcholný čas tréningu vzhľadom na hladinu energie športovca, náladu, metabolizmus, koncentráciu a hlad, ako majú sklon byť dosť dôsledné v dosahovaní individuálneho maxima (optimum) a minima (pesimum). Tieto optimá a pesimá ovplyvňujú psychomotorické, psychologické, kognitívne a psychoemotívne funkcie športovca pri športovom výkone. Rytmicita funkcie psychickej a pohybovej výkonnosti sa aj napriek individuálnym rozdielom v priebehu dňa mení. V súvislosti s biatlonom sú to senzorické, motorické a psychické výkony, ktoré uplatňujeme v streľbe. U niektorých jednotlivcov vykazujú tieto funkcie sústavný nárast, u iných, naopak, sústavný pokles. Časový vrchol (optimum) uvádza, kedy športovec počas tréningu dosiahne jeho najefektívnejší výkon, kým minimum (pesimum) ukazuje na športovcov neadekvátne až klesajúci tréningový výkon. Jančoková et al. (2011) tvrdia, že pre podávanie najlepšieho športového výkonu je popoludnie a večer najvhodnejšou časťou dňa. Na základe ich zistení má typický diurnálny rytmus svalovej sily a výkonu najnižšie hodnoty skoro ráno, naopak, vrchol dosahuje v neskoršej fáze dňa. Rozdielnu výkonnosť počas denného rytmu v rýchlostných schopnostiach uvádzajú Paugschová, Šulej a Jančoková (2009), pričom optimum stanovili na popoludnie. V predchádzajúcom výskume sme u biatlonistky zaznamenali najlepší výkon v rýchlosti vo večerných hodinách ( $\approx$  18 hod.) (Paugschová, Gereková a Ondráček 2010). Pařov (2014) zisťoval u juniorských hokejistoch rozdiely vo výkonnosti v rýchlosti korčuľovania. Analyzoval chronotyp juniorov a diurnálne rytmy rýchlostných schopností. Výsledkom štúdie bola rozdielna úroveň dopoludňajšej a popoludňajšej úrovne rýchlosti, pričom až u 17 probandov autor zaznamenal vyššiu úroveň rýchlostných schopností popoludní. Racinais et al. (2005a,b) skúmali vplyv denného času, v intervale od 7 hod. do 9 hod. a od 17 hod. do 19 hod., na maximálny šprinterský výkon a tiež na schopnosť uvedený výkon udržať. Ráno zaznamenali vyššiu koncentráciu laktátu a vyššiu pulzovú frekvenciu. Najlepší maximálny výkon namerali večer, pričom rozdiel medzi najlepšimi nameranými výkonmi ráno a večer bol významný. Autori nezaznamenali významný rozdiel pri výkonoch ráno a večer v schopnosti udržiavať výkon pri šprintoch, tvrdia, že denná doba má vplyv len na jednorazový výkon. Racinais et al. (2010) skúmali u šprintérov úroveň počiatkovej energie v desiatich opakovaných šprintoch dopoludnia a neskoro popoludní. Výsledkami potvrdzujú významne vyššiu energiu na začiatku šprintov, ak boli realizované neskoro popoludní. Z uvedených výskumov a tiež v súlade so

zisteniami Jančokovej et al. (2011, 2013) sumarizujeme, že výkonnosť jednotlivých pohybových schopností a zručností počas dňa kolíše a výsledky zistení sa do veľkej miery líšia. Vo výskumoch cirkadiánnych rytmov je podľa Pivovarnička et al. (2013) potrebné diferencovať aktívnu časť dňa a čas spánku. Autori preto odporúčajú pre dennú (aktívnu - svetelnú) časť dňa používať termín diurnálna fáza. V športovej praxi sa zameriavame na aktívnu fázu – fázu bdenia, v ktorej uskutočňujeme tréningový proces. Tréningové zaťaženie je silným exogénnym faktorom, ktorý podľa Brown et al. (2008) vytvára časový stereotyp, a podľa autorov má väčší vplyv ako endogénne rytmy. Z tohto pohľadu sa vytvára tréningový stereotyp, ktorý predpokladá vyššiu výkonnosť v čase tréningu. Harmonogram pretekov svetového pohára v biatlone je známy dlhodobo vopred, preto si pretekári môžu tréningový proces v prípravnom období prispôbiť podľa stanoveného cieľa. Výskumov biologických rytmov v biatlone evidujeme len veľmi málo, čo potvrdzuje aj Mojžiš (2014). Problematika efektivity rozvoja rýchlosti, rešpektovaním časového hľadiska počas dňa, nie je rozpracovaná na takej úrovni, ako sledovanie a monitorovanie výkonových kriviek a súvislostí medzi diurnálnymi rytmiami a športovou výkonnosťou. Je potreba rozšíriť túto cennú vednú disciplínu o nové poznatky.

## **Metodika**

Výskumu sa podrobila aktívna pretekárka v biatlone, J. G. (rok narodenia = 1984, výška = 170 cm, telesná hmotnosť = 64,3 kg, BMI = 22,2), od roku 2006 členka reprezentačného družstva žien. Diagnostike úrovne rýchlosti predchádzala analýza zloženia tela pomocou softwaru GMON diagnostickým prístrojom TANITA (laboratórium KTVŠ FF UMB BB). Úroveň rýchlosti behu bola diagnostikovaná zariadením na meranie času FITRONIC - FiTRO Light Gates (FiTRONIC, Bratislava, Slovenská republika), testom behu na vzdialenosť 30 m s presnosťou 0,01 s, v laboratórnych podmienkach v priestoroch KTVŠ, FF, UMB BB. Vstupná diagnostika bola realizovaná na začiatku prípravného obdobia RTC 2016/2017, v termíne od 28. 6. 2016 do 4. 7. 2016. Výstupná diagnostika bola realizovaná na konci prípravného obdobia, v termíne od 14. 9. 2016 do 19. 9. 2016. Počas prípravného obdobia v sezóne 2016/2017 zarad'ovala pretekárka tréningové jednotky na rozvoj rýchlosti do tréningového procesu v čase diurnálneho optima. Vstupné aj výstupné testovanie bolo realizované v trojhodinových intervaloch o 9 hod. – 12 hod. – 15 hod. – 18 hod. Diagnostika úrovne rýchlosti spolu so zahriatím a rozvočením trvala 35 min.

Významnosť rozdielov medzi výkonmi počas dňa a tiež významnosť rozdielov medzi vstupným a výstupným testovaním sme zisťovali použitím Wilcoxon neparametrického testu

na hladine  $\alpha = 0,05$ , z minimálne 6 a maximálne 7 meraní. Údaje boli vyhodnocované pomocou softvéru IBM® SPSS® Statistics V19 (SPSS Inc., USA). Koeficient vecnej významnosti ( $r$ ) bol vyhodnocovaný na základe effect size ES ( $r$ ) =  $|z|/\sqrt{n}$  (Corder & Foreman, 2009) a interpretovaný bol nasledovne:  $r = 0,10$  – malý efekt,  $r = 0,30$  – stredný efekt,  $r = 0,50$  – veľký efekt (Cohen, 1988). Vecnú významnosť rozdielov sme skúmali v úrovni rýchlosti medzi diurnálnym optimom a pesimom a tiež v stave skúmaného parametra medzi vstupnou a výstupnou diagnostikou.

Tréningový program obsahoval dva typy tréningových jednotiek, striedavo zaraďované do tréningového procesu jedenkrát týždenne. Tréning začal rozohriatím a rozcvičením o 9 hod. Miestom pre uskutočnenie tréningovej jednotky bol atletický štadión.

#### 1. Tréningová jednotka:

- Rozohriatie a rozcvičenie (30 min)
- Hlavná časť – atletický beh –  $3 \times (10 \times 100 \text{ m})$ , tempo 18 s / 100 m, dĺžka odpočinku medzi opakovaniami sa rovnala dĺžke záťaže. Časový interval pre jednu sériu desiatich 100m úsekov tak trval 342 s. Medzi jednotlivými sériami bol stanovený interval odpočinku na 5 min.
- Vyklusanie (30 min)

#### 2. Tréningová jednotka:

- Rozohriatie a rozcvičenie (30 min)
- Hlavná časť – atletický beh –  $3 \times (100 \text{ m} + 200 \text{ m} + 100 \text{ m} + 200 \text{ m} + 100 \text{ m} + 200 \text{ m} + 100 \text{ m})$ , tempo 18 s / 100 m, dĺžka odpočinku medzi opakovaniami sa rovnala dĺžke záťaže. Časový interval pre jednu sériu desiatich 100 m úsekov tak trval 342 s. Medzi jednotlivými sériami bol stanovený interval odpočinku na 5 min.
- Vyklusanie (30 min)

### Výsledky

Výsledky vstupnej a výstupnej diagnostiky úrovne rýchlosti uvádzame v tabuľke 1.

**Tabuľka 1: Výsledky vstupnej a výstupnej diagnostiky úrovne rýchlosti pretekárky [s]**

Čas	9 hod.		12 hod.		15 hod.		18 hod.	
	VS	VÝ	VS	VÝ	VS	VÝ	VS	VÝ
X	5,17	5,19	5,18	5,14	5,27	5,26	5,19	5,12
Rozdiel	+ 0,02		- 0,04		- 0,01		- 0,07	
R	0,34		0,12		0,03		0,51	

Optimum – vstup

Optimum – výstup

r – koeficient Effect size

Na začiatku prípravného obdobia dosiahla pretekárka v teste beh na 30 m najlepší priemerný výkon o 9 hod. (5,17 s). O 12 hod. dosiahla výkon pomalší o 0,01 s (5,18 s). Najslabšiu úroveň parametra sme zistili o 15 hod., kedy pretekárka dosiahla čas 5,27 s. O 18 hod. sme namerali čas 5,19 s. Z uvedených výsledkov vstupného testovania rýchlosti sme diurnálne optimum pre jej rozvoj stanovili o 9 hod. V tom čase dosiahla pretekárka priemerne o 0,1 s lepší výkon, ako v čase diurnálneho pesima, o 15 hod.

Po aplikovaní tréningového programu sme vo výstupnej diagnostike zistili zlepšenie výkonu o 12, 15 a 18 hod. O 9 hod. sme namerali výkon s hodnotou 5,19 s, to je o 0,02 s pomalšie v porovnaní so vstupným testovaním. O 12 hod. pretekárka dosiahla čas 5,14 s, čo znamená, že sa zrýchlila o 0,04 s v porovnaní so vstupným testovaním. O 15 hod. dosiahla výkon indikovaný hodnotou 5,26 s, zrýchlila sa o 0,01 s. Najvýraznejšie zvýšenie úrovne rýchlosti sme zistili o 18 hod., kedy pretekárka dosiahla výkon na úrovni 5,12 s a v porovnaní so vstupným testovaním sa zlepšila o 0,07 s. Zmeny v úrovni rýchlosti sú po aplikovaní tréningového programu podľa štatistickej analýzy nevýznamné. V čase diurnálneho optima, o 9 hod., sme zistili štatisticky nevýznamný pokles výkonnosti o 0,02 s ( $T = 3$ ,  $Z = -1,219$ ,  $p > 0,05$ ) so stredným efektom vecnej významnosti ( $r = 0,34$ ). Zvýšenie úrovne rýchlosti o 12 a 15 hod. o 0,04 s, resp. o 0,01 s je tiež štatisticky nevýznamné (12 hod.:  $T = 6$ ,  $Z = -0,405$ ,  $p > 0,05$ ; 15 hod.:  $T = 10$ ,  $Z = -0,105$ ,  $p > 0,05$ ). O 12 hod. je zlepšenie vecne významné, s malým efektom ( $r = 0,12$ ). Najvýraznejšie zvýšenie úrovne rýchlosti sme zistili o 18 hod., pretekárka sa zlepšila o 0,07 s. Zmena úrovne je štatisticky nevýznamná ( $T = 2$ ,  $Z = -1,782$ ,  $p > 0,05$ ), ale s veľkým efektom vecnej významnosti ( $r = 0,51$ ). Pokles úrovne parametra o 9 hod. a jej zvýšenie o 18 hod. malo za následok, že sa diurnálne optimum pre rozvoj rýchlosti zmenilo z rannej na večernú hodinu.

## Diskusia

Z výsledkov výskumu nezistujeme štatisticky významné zlepšenie úrovne rýchlosti po aplikovaní tréningového programu pre rozvoj rýchlostných schopností. V čase diurnálneho optima, o 9 hod., kedy pretekárka rýchlosť rozvíjala, sme prekvapujúco zistili mierne zhoršenie výkonnosti. V ostatných sledovaných hodinách počas dňa sa pretekárka zrýchlila, pričom najvýraznejšie, s veľkým efektom vecnej významnosti o 18 hod. Tieto zmeny spôsobili, že vo výstupnom testovaní sme diagnostikovali diurnálne optimum pre rozvoj rýchlosti v odlišnom čase, ako vo vstupnom testovaní, o 18 hod. V predchádzajúcom výskume (Daubnerová a Hurajtová 2016), sme overovali vplyv rovnakého tréningového plánu pre rozvoj rýchlosti, ak ho pretekárka zaraďovala v čase diurnálneho pesima. Zistili sme štatisticky významné zlepšenie výkonnosti vo všetkých hodinách počas dňa. V aktuálnom výskume sme z výsledkov vstupného testovania zistili optimum o 9 hod., pričom v tom predchádzajúcom o 18 hod. Musíme zdôrazniť, že v prvom prípade bol rozdiel medzi dosiahnutým časom o 9 hod. a o 18 hod. 0,08 s, kým tentokrát len 0,02 s. Hoci sme po vstupnej diagnostike stanovili optimum o 9 hod., rozdiely v úrovni rýchlosti sú minimálne a po dlhšom tréningovom období sa prejavili výraznejšie. Z toho vyplýva, že pre pretekárku je optimálny čas pre rozvoj rýchlosti o 18 hod. a hoci stimulovala rýchlostné schopnosti o 9 hod., tréningový program nemal významný vplyv na zmenu ich úrovne v tom čase. Naopak, výraznejšie ovplyvnil úroveň výkonnosti v inom čase počas dňa.

## Záver

Na základe výsledkov zo vstupnej diagnostiky sme stanovili diurnálne optimum pre rozvoj rýchlostných schopností o 9 hod., kedy pretekárka dosiahla v rámci sledovaných hodín najlepší priemerný výkon, 5,17 s. Následne počas prípravného obdobia v tom čase zaraďovala do tréningového procesu program pre rozvoj rýchlosti. Po 10 týždňoch aplikovania tréningu sme uskutočnili výstupnú diagnostiku. Z výsledkov sme zistili štatisticky nevýznamné zmeny úrovne parametra rýchlosti. V čase diurnálneho optima sa pretekárka zhoršila, v ostatných sledovaných hodinách sme zaznamenali zlepšenie výkonu. Najvyššiu úroveň rýchlosti sme diagnostikovali o 18 hod., kedy dosiahla priemerný čas 5,12 s a zrýchlila sa o 0,07 s. Zmena stavu úrovne je podľa koeficientu vecnej významnosti veľká ( $r = 0,51$ ). O 9 hod. dosiahla bežecký čas 5,19 s a v porovnaní so vstupným testovaním sa spomalila o 0,02 s. Zmena úrovne je vecne významná, so stredným efektom vecnej významnosti. Zaujímavým zistením je, že v čase, kedy pretekárka rýchlosť počas desiatich týždňov rozvíjala, nedosiahla zlepšenie, ale

naopak, zhoršenie výkonnosti. Najvýznamnejšiu zmenu úrovne sme zistili v čase, kedy tréningové jednotky pre rozvoj rýchlosti vôbec neaplikovala.

### **Prehľad bibliografických citácií**

BARTUŇKOVÁ, S., 2007. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: UK Karolinum. 285 s. ISBN 978-80-246-1171-6.

BROWN, F., NEFT, E.E. a LaJAMBE, M.C., 2008. Collegiate rowing crew performance varies by morningness - eveningness. *J Strength Cond Res.*, 22(6), 1894-1900.

COHEN, J., 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

CORDER, G.W. a FOREMAN, D.I., 2009. *Nonparametric Statistics for Non-Statisticians: A Step-by-Step Approach*. New Jersey: John Wiley & Sons.

DAUBNEROVÁ, J. a HURAJTOVÁ, N., 2016. Rozvoj rýchlosti v pesime diurnálneho rytmu biatlonistky. In: Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie Atletika 2016. Bratislava: Univerzita Komenského, Fakulta telesnej výchovy a športu, 2016, s. 148-153. ISBN 978-80-89257-72-0.

HASTINGS, M.H., MAYWOOD, E.S. a REDDY, A.B. 2008. Two decades of circadian time. *Neuroendocrinol*, 20(6), 812-819.

HOMOLKA, P., KOLLÁR, P., PINKOVÁ, L., ŘIHÁČEK, I., SCHWARZ, D. a SIEGELOVÁ, J., 2010. *Monitorování krevního tlaku v klinické praxi a biologické rytmy*. Praha: Garda Publishing. 212 s. ISBN 978-80-247-2894-4.

JANČOKOVÁ, Ľ., 1992. Využitie poznatkov o biologických rytmoch v športovej príprave. *Acta fakultatis pedagogicae*, Banská Bystrica: PF VŠTJ Slávia PF, 1992, s. 155-184. ISBN 80-85162-35-0.

JANČOKOVÁ, Ľ., 1994. Rytmicita ako jeden z intenzifikačných faktorov skvalitnenia športovej prípravy. *Acta Universitatis Mathiae Belii : odbor telesná výchova a šport*, Banská Bystrica: UMB, 1994, č. 1, s. 137-157. ISBN 80-85162-75-X.

JANČOKOVÁ, Ľ., 2000. *Biorytmy v športe (S úvodom do chronobiológie)*, Banská Bystrica: FHV UMB, 2000. 120 s. ISBN 80-8055-395-5.

JANČOKOVÁ, Ľ. et al., 2011. *Chronobiológia a výkonnosť v športe*, Banská Bystrica: FHV UMB, 2011. 147 s. ISBN 978-80-557-0286-5.

JANČOKOVÁ, Ľ., ALABED, H., WATERHOUSE, J., HOMOLKA, P., VĚTVIČKA, J., DOBŠÁK, P., HOMOLKA, M., SEDLIAK, M., PIVOVARNIČEK, P., VANČOVÁ, D., 2013. *Chronobiológia (od teórie k športovej praxi)*, 2. vyd., Banská Bystrica: UMB Belianum, 2013. 202 s. ISBN 978-80-557-0634-4.

MOJŽIŠ, M., 2014. *Strelecká príprava v biatlone*. Banská Bystrica: UMB, Belianum. 134 s. ISBN 978-80-557-0823-2.

- PAĽOV, R., 2014. Chronotyp a rýchlostné schopnosti v diurnálnych rytmoch juniorského družstva hokejistov. *Študentská vedecká aktivita*, Banská Bystrica: FF UMB, 2014. 9 s.
- PAUGSCHOVÁ, B., ŠULEJ, P. a JANČOKOVÁ, Ľ., 2009. Biorytmické zmeny v rozvoji silových a rýchlostných schopností vojakov. *Exercitatio Corpolis – Motus – Salus*, 1(1), 70-79.
- PAUGSCHOVÁ, B., GEREKOVÁ, J. a ONDRÁČEK, J., 2010. Biorhythmic Changes in the Development of Velocity and Power Abilities in Biathlon. *Studia sportiva*, 4(1), 25-34.
- PIVOVARNIČEK, P., BUNC V., MALÝ, T., KOLLÁR, R. a JANČOKOVÁ, Ľ., 2013. Diurnálne oscilácie bežeckej rýchlosti mladých futbalistov. *Česká kinantropologie*, 17(1), 83-90.
- RACINAIS, S., BLONC, S. a HUE, O., 2005a. Effects of active warm-up and diurnal increase in temperature on muscular power. *Med Sci Sports Exerc.*, 37(12), 2134-2139.
- RACINAIS, S., CONNES, P., BISHOP, D., BLONC, S. a HUE, O., 2005b. Morning versus evening power output and repeated-sprint ability. *Chronobiol Int.*, 22(6), 1029-1039.
- RACINAIS, S., PERREY, S., DENIS, R. a BISHOP, D., 2010. Maximal power, but not fatigability, is greater during repeated sprints performed in the afternoon. *Chronobiol Int.*, 27(4), 855-864.
- ROENNEBERG, T., KUEHNLE, T., JUDA, M., KANTERMANN, T., ALLEBRANDT, K., GORDIJN, M. a MERROW, M., 2007. Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Med Rev*, 11(6), 429-438.
- ROWLAND, W. T. 2011. *Athlete`s clock. How Biology and Time Affect Sport Performance*. Baystate: Human Kinetics, 2011. 203 s. ISBN 978-0-7360-8274-7.



# VZTAH SILOVÉ ASYMETRIE DOLNÍCH KONČETIN A ASYMETRIE VÝKONŮ V TESTU 505 AGILITY U ČESKÝCH HRÁČŮ FOTBALU

MARTIN TINO JANIKOV, školitel: FRANTIŠEK ZAHÁLKA

Laboratoř sportovní motoriky, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Cílem studie bylo zjistit, míru vztahu mezi asymetrií výkonů v testu 505 agility s otočením přes pravou a levou stranu a vertikální silovou asymetrií dolních končetin. Studie se zúčastnilo 18 elitních českých fotbalistů ( $18,73 \pm 0,93$  let,  $180,06 \pm 7,01$  cm,  $72,21 \pm 6,58$  kg). Úroveň vertikální silové asymetrie byla měřená maximálním výskokem na dvou silových deskách. Byli použité celkem dva typy výskoku a to se švihem paží a s rukama v bok. Slabý vztah byl pozorován mezi asymetrií výkonů v testu 505 agility a asymetriemi maximální síly i impulsu síly u obou typů výskoků. Výsledky demonstrují, že vertikální silová asymetrie není u daného vzorku hlavním důvodem asymetrických výkonů v testu 505 agility.

## Klíčová slova

Explozivní síla, maximální síla, impuls síly, rychlost, agilita, asymetrie, vertikální skok, reakce podložky, 505 agility.

## Úvod

Běhy, výskoky, či rychlé změny směru jsou činnosti, které se objevují ve většině sportů. U všech uvedených činnosti musí sportovec vyvíjet sílu do podložky skrze dolní končetiny. To se ve sportovních situacích děje jak bilaterálně, tak i unilaterálně. Pokud však sportovec není schopen vyvíjet oběma končetinami stejnou sílu, nejčastěji se uvádí rozdíl větší než 10 % (Maulder, 2013), hovoříme o takzvané funkční silové asymetrii. Výzkum i trénink ve vrcholovém sportu se již delší dobu zabývá problematikou silové asymetrie dolních končetin. Důvodem k vyvíjené snaze o dosažení hlubšího porozumění v této oblasti je hlavně nebezpečí, které s sebou pro vrcholové sportovce neřešená asymetrie přináší. Řada studií označuje právě nerovnováhu v silovém projevu dolních končetin za jednu z hlavních faktorů přispívajících k zvýšenému riziku zranění dolních končetin (Carvalho et al., 2016; Maulder, 2013). Dalším důvodem je negativní vliv silové asymetrie na sportovní výkon. Častým způsobem měření asymetrie explozivní síly dolních končetin je vertikální výskok s protipohybem. Není však jasné, jestli je vhodné použít pouze tento test pro stanovování asymetrie u sportů, kde je hlavní

složkou výkonu schopnost rychle a efektivně měnit směr lokomoce v horizontálním směru, neboli agilita. Velký počet studií poukazuje na nedostatečně silný vztah mezi vertikálním projevem explozivní síly dolních končetin a výkony v testech agility (Henry et al., 2016; Vescovi, McGuigan, 2008; Volpi Braz et al., 2017), ale výsledky zatím nejsou jednoznačné (Bishop et al., 2018; Köklü et al., 2015; Maloney et al., 2017; Manouras et al., 2016; Yanci et al., 2014).

## **Metodika**

Výzkumu se zúčastnili elitní hráči fotbalu ( $n = 18$ ,  $18,73 \pm 0,93$  let,  $180,06 \pm 7,01$  cm a  $72,21 \pm 6,58$  kg), soutěžící na nejvyšší mládežnické úrovni, v kategoriích do 19 a do 21 let, v České republice. Z pohledu hráčské pozice byl soubor heterogenní (2× brankář, 2× krajní obránce, 4× střední obránce, 3× krajní záložník, 6× střední záložník a 1× útočník). Žádný ze subjektů netrpěl v době měření zraněním nebo bolestí pohybového aparátu, která by jej limitovala při podání maximálního výkonu v testech pohybových schopností. Před zahájením sběru dat bylo splnění této podmínky ověřeno dotazováním. Sběr dat proběhl ve dvou fázích. V lednu 2017 proběhlo v prostorách Laboratoře sportovní motoriky FTVS UK, měření tělesné výšky, tělesné hmotnosti a testování úrovně explozivní síly. Terénní měření úrovně agility proběhlo v únoru 2017 na fotbalovém stadionu, kde probíhá pravidelný trénink subjektů. Před oběma testy proběhlo rozcvičení vedené kondičním trenérem příslušného družstva pozůstávající ze zahřátí s využitím běžecké lokomoce, dynamického protažení a rychlostně silového zapracování. Jako prostředek pro zjišťování úrovně explozivní síly dolních končetin byl zvolen test vertikálního skoku ve dvou variantách, výskok s protipohybem s (CMJA) a bez dopomocí horních končetin (CMJ). Reakce podložky při testech explozivní síly byla měřená pomocí dvou silových desek KISTLER (Kistler Group, Švýcarsko). Přičemž data pro pravou a levou dolní končetinu byly zaznamenány odděleně. Každý subjekt měl k dispozici tři pokusy na každou variantu výskoku. Odpočinek mezi jednotlivými pokusy se rovnal intervalu o délce přibližně 30 sekund. Pouze hodnoty nejlepšího ze tří pokusů z pohledu výšky skoku byly následně analyzovány. Hodnota maximální síly (PF) vyjádřená v Newtonech (N) a hodnota impulzu síly (IF) vyjádřena v Newton sekundách (N·s) pro každou dolní končetinu v průběhu koncentrické části odrazu, byly získané ze silových desek pomocí programu BioWare (Kistler Group, Švýcarsko). Frekvence záznamu silových desek byl 1000 Hz. Test 505 agility, který byl využit pro testování úrovně agility subjektů, probíhal na fotbalovém hřišti s umělým povrchem. Pro tento test byla využita speciální obuv, ve které sportovci na příslušném povrchu běžně trénují. K měření výkonu v testu 505 agility byl využit systém fotobuněk TC Timing System

(Brower Timing Systems, USA), s přesností měření na 0,01 sekundy. Každý ze subjektů absolvoval test celkem čtyřikrát, dvakrát s otočením vlevo a dvakrát s otočením vpravo. Pouze lepší výsledek z každé varianty testu byl zařazen do analýzy. Pro prvotní třídění dat a výpočet deskriptivních parametrů byl využit program MS Excel 2011 (Microsoft Corporation, USA). Prvním krokem statistické analýzy byl výpočet a vyjádření procentuálního rozdílu ve výkonech pravé a levé dolní končetiny u každého ze subjektů, pro výsledky maximální síly a impulzu síly v testech CMJA a CMJ, a výkony v testu 505 agility. Následně byly spočítány průměry, směrodatné odchylky a četnosti pro všechny data získané měřením a testováním. Wilcoxonův neparametrický test rozdílnosti skupin byl použit pro ověření statistické významnosti rozdílů mezi výkony pravé a levé končetiny ve všech měřených parametrech. Hladina významnosti  $\alpha = 0,05$ . Pro výpočet statistické závislosti mezi proměnnými byl využit Spearmanův korelační koeficient. Pro výpočet Wilcoxonova testu a Spearmanova korelačního koeficientu byl použit program RStudio v1.1.383 (RStudio, Inc., USA).

## Výsledky

Výsledky deskriptivní analýzy všech sledovaných proměnných zobrazuje tabulka 1. V tabulce 2 jsou vzorek rozdělen do dvou kategorií podle velikosti asymetrie (0 % až 10 % a 10 % a více) pro každou z nezávisle proměnných. Pro každou skupinu subjektů pak uvádí relativní četnost, průměr a směrodatnou odchylku procentuální asymetrie výkonu v testu 505 agility.

**Tab. 1: Průměr, směrodatná odchylka, minimální a maximální hodnota pravolevé asymetrie sledovaných proměnných (%)**

	<b>Průměr</b>	<b>Sm. odch.</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
<b>505 agility</b>	2,77	1,66	0,00	5,14
<b>PF CMJA</b>	4,91	3,50	0,24	15,24
<b>IF CMJA</b>	11,64	8,02	0,00	24,41
<b>PF CMJ</b>	7,69	6,18	0,00	19,60
<b>IF CMJ</b>	10,42	8,12	0,77	35,09

**Tab. 2: Asymetrie výkonů v testu 505 agility (%) u skupin subjektů se silovou asymetrií dolních končetin menší než 10 % a větší nebo rovnou 10 % (průměr ± směrodatná odchylka).**

Síla dolních končetin			Asymetrie 505 agility
Parametr	Asymetrie	n	Průměr ± sm. odch.
PF CJMA	< 10 %	16	2,81 ± 1,53
	≥ 10 %	2	2,46 ± 2,46
IF CMJA	< 10 %	10	2,92 ± 1,31
	≥ 10 %	8	2,58 ± 2,00
PF CMJ	< 10 %	12	2,96 ± 1,40
	≥ 10 %	6	2,39 ± 2,04
IF CMJ	< 10 %	10	3,26 ± 1,49
	≥ 10 %	8	2,16 ± 1,66

Výsledky regresní analýzy ve formě korelační matice jsou zobrazeny v tabulce 3. Spearmanův korelační koeficient odhalil slabý vztah mezi asymetrií výkonu v testu 505 a asymetriemi PF CMJA (0,24), PF CMJ (0,08), IF CMJA (0,18) a IF CMJ (0,24).

**Tab. 3: Korelační matice**

	505 agility	PF CMJA	IF CMJA	PF CMJ	IF CMJ
505 agility	1,00				
PF CMJA	0,24	1,00			
IF CMJA	0,18	0,80	1,00		
PF CMJ	0,08	0,14	0,42	1,00	
IF CMJ	0,24	0,27	0,59	0,82	1,00

Rozdíl mezi pravou a levou dolní končetinou nebyl dle Wilcoxonova testu rozdílnosti skupin u našeho vzorku pro žádný z měřených parametrů statisticky významný na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

## Diskuse

Výsledky této studie neprokázaly existenci silného, ani středně silného vztahu mezi nezávisle proměnnými (asymetrií PF a IF mezi pravou a levou dolní končetinou naměřených při CMJA a CMJ) a závisle proměnnou (rozdíl ve výkonech v testu 505 agility s otočením na pravou a levou stranu). Silně koreloval pouze parametr PF s IF pro každý z dvou použitých způsobů výskoku samostatně (CMJA = 0,80, CMJ = 0,82), co není překvapivé, jelikož hodnota dosažené síly vstupuje do výpočtu impulzu síly. Korelační koeficient, pro vztahy mezi rozdílem

ve výsledcích testu 505 agility a úrovněmi asymetrií měřených parametrů výskoku s protipohybem nabýval hodnot 0,08 až 0,24, čímž jsou výsledky ve shodě s dřívějšími studii, které hodnotili vztah mezi úrovní vertikální explozivní síly a agility. Vescovi a McGuigan (2008) uvádějí středně silný vztah ( $r = -0,48$ ) mezi výškou skoku při CMJ a časem dosaženým v Illinois agility testu a slabý vztah ( $r = -0,36$ ) mezi výškou skoku při CMJ a časem dosaženým v Pro-agility testu u středoškolských fotbalistek. Henry et al. (2016) provedli srovnání výkonu (s) v reakčním testu agility, kde hráči australského fotbalu museli reagovat na vizuální podnět s výkonem (cm) dosaženém v testech vertikálního ( $r = -0,28$ ), horizontálního ( $r = -0,15$ ) a laterálního skoku ( $r = -0,12$ ). Žádný z testů explozivní síly dolních končetin neprokázal silný, ani středně silný vztah s časem dosaženým v reakčním agility testu. Je zajímavé, že vertikální projev explozivní síly dosáhl dvounásobně silnější korelace oproti horizontálním testem. Při interpretaci výsledků naší studie je nezbytné brát v úvahu nízký počet subjektů, který není dostatečný pro generalizaci výsledku na celou populaci.

## **Závěr**

Výsledky studie ukázali, že u vybraného vzorku českých fotbalistů dorostenecké kategorie neexistoval silný, ani středně silný vztah mezi silovou asymetrií dolních končetin a asymetrií výkonu v testu 505 agility. Tento výsledek můžeme zdůvodnit rozdílným směřováním síly při jednotlivých testech. Silovou asymetrii jsme měřili vertikálním skokem z obou dolních končetin, ale směřování síly u testu 505 agility je horizontální a navíc za unilaterálního působení dolních končetin. Následující studie by se z toho důvodu měla zaměřit na prozkoumání vlivu silové asymetrie dolních končetin při skoku do dálky z místa po bilaterálním i unilaterálním odrazu nebo při jiných formách horizontálního projevu explozivní síly. Dalšími faktory, s významným podílem na pozorované asymetrii by mohli být koordinační schopnosti a stabilita.

## **Přehled bibliografických citací**

BISHOP, CH., TURNER, A., READ, P., 2018. Effects of inter-limb asymmetries on physical and sport performance: a systematic review. *Journal of sport sciences*, 36(10), 1135-1144.

CARVALHO, A., BROWN, S., ABADE, E., 2016. Evaluating injury risk in first and second league professional Portuguese soccer: muscular strength and asymmetry. *Journal of human kinetics*, 51(1), 19-26.

HENRY, G., J., DAWSON, B., LAY, B., YOUNG, W., 2016. Relationships between reactive agility movement time and unilateral vertical, horizontal, and lateral jumps. *Journal of strength & conditioning research*, 30(9), 2514-2521.

KÖKLÜ, Y., ALEMDAROĞLU, U., ÖZKAN, A., KOZ, M., ERSÖZ, A., 2015. The relationship between sprint ability, agility and vertical jump performance in young soccer players. *Science & sport*, 30(1), e1-e5.

MALONEY, S., J., RICHARDS, J., NIXON, D., G., D., HARVEY, L., FLETCHER, I., 2017. Do stiffness and asymmetries predict change of direction performance? *Journal of sport sciences*, 35(6), 547-556.

MANOURAS, N., PAPANIKOLAOU, Z., KARATRANTOU, K., KOUVARAKIS, P., GERODIMOS, V., 2016. The efficacy of vertical vs. horizontal plyometric training on speed, jumping performance and agility in soccer players. *International journal of sport science & coaching*, 11(5), 702-709.

MAULDER, P., S., 2013. Dominant limb asymmetry associated with prospective injury occurrence. *South African journal for research in sport, physical education and recreation*, 35(1), 121-131.

VESCOVI, J., McGUIGAN, M., 2008. Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *Journal of sports sciences*, 26(1), 97-107.

VOLPI BRAZ, T., JOSÉ NOGUEIRA, W., DE ASSIS CRUZ, W., BORSETTI BUSINARI, G., DE ORNELAS, F., ALVES BRIGATTO, F., DIEGO GERMANO, M., GONSALVES SINDORF, M., A., DA SILVA, J., F., LUIZ PELLEGRINOTTI, I., RICARDO LOPES, CH., 2017. Relationship between different variables of vertical jumps and sprints in brazilian professional soccer players. *Journal of exercise physiology*, 20(1), 33-47.

YANCI, J., LOS ARCOS, A., MENDIGUCHIA, J., BRUGHELLI, M., 2014. Relationships between sprinting, agility, one- and two-leg vertical and horizontal jump in soccer players. *Kinesiology*, 46(2), 194-201.

# **NEUROMUSCULAR ADAPTATION TO EXPLOSIVE VERSUS HEAVY RESISTANCE TRAINING IN YOUNG STRENGTH-TRAINED ADULTS**

MATEJ VAJDA, Supervisor: MILAN SEDLIAK

Department of Sports Kinanthropology, Faculty of Physical Education and Sports, Comenius University in Bratislava

## **Abstract**

The purpose of this study was to determine the effects of a 6 weeks explosive resistance training (ERT) versus heavy resistance training (HRT) on neuromuscular adaptation in young strength-trained adults. Thirty eight physical education students, who experienced at least 6 months of resistance training during the last 2 years, were assigned to perform of either ERT (load 50–60% of 1RM, 6–20 reps, 2–3 sets and 90 s / 5 min rest) or HRT (load 75–80 % of 1RM, 8–10 reps, 3–4 sets and 90 s rest) with progressive overload for 3 / wk on nonconsecutive days. Neuromuscular responses were assessed through the maximal power output (Pmax) at 60kg, 80kg and 100kg barbell in jump half squat and one repetition maximum (1RM) in bench press. The Pmax improved significantly for ERT with 60 kg, 80 kg and 100 kg (T-test,  $p = 0.007$ ,  $p = 0.002$ ,  $p = 0.002$ ) but not for HRT with time  $\times$  groups interaction with 60kg, ( $p = 0.008$ ) and 80kg ( $p = 0.001$ ) barbell. Also, the 1RM was improved in both ERT and HRT (Main effect,  $p = 0.003$ , T-test ERT  $p = 0.002$ , HRT  $p = 0.002$ ). Our results have potential implications for the practical application in sport training, as the 6-wk ERT program may induce improvement in maximal strength and power. Moreover, the presented ERT program, using load 50–60 % of 1RM moved with maximal effort, which requires lower training volumes than heavy resistance program may allow a faster training recovery between sessions and increase volume of other training activity.

## **Key words**

Explosive training, neuromuscular adaptation, Pmax.

## **Introduction**

Many studies have described effects of different training programmes on maximal strength, and it has been well documented that heavy resistance training increases one repetition maximum (Thorstensson et al. 1976; Campos et al. 2002; Hermassi et al. 2011). In addition, Stone et al. (2003) suggested that the improvement of maximal strength following heavy

resistance training may lead to increase of power output and the maximal strength could play an important role for power development. The relationship between force and velocity will in many cases be a more important parameter. In general, the heavy resistance training using a heavy load at a slow velocities primary improves maximal strength and the improvement is reduced at higher velocities whilst the explosive training using light to moderate loads and high velocity of movement increases force production at the higher velocities (Hakkinen, Komi and Alén, 1985). This suggestion is in agreement with previous studies of Moss et al. (1997) and McBride et al. (2002) showing that the increase in strength largest at or near the training velocity. Interestingly, Moss et al. (1997) showed that explosive training can improve maximal strength and Moss et al. (1996) also found similar improvement of maximal strength following training with 35% and 90% of 1RM. Authors suggested that explosive training with lighter load may increase 1RM, when the training is performed with maximal effort. Therefore, the aim of the present study was to compare the effects of heavy resistance training and explosive training program on neuromuscular adaptation in young strength-trained adults. The understanding of the responses to explosive and heavy resistance training program can be helpful to optimize strategies in developing of strength training program in short-term for recreational and elite athletes.

## **Materials and methods**

Thirty eight physical education students, who experienced at least 6 months of resistance training during the last 2 years, were randomly assigned into either the Heavy resistance group (HRT,  $n = 17$ ,  $21.94 \pm 0.87$  years,  $182.53 \pm 5.59$  cm,  $79.73 \pm 7.22$  kg) or the Explosive resistance group (ERT,  $n = 20$ ,  $23.56 \pm 1.13$  years,  $181.3 \pm 3.42$  cm,  $80.21 \pm 8.25$  kg). The both groups trained three times per week on nonconsecutive days for 6 weeks.

The standardized (20 min) warm up was the equal for both protocols. The HRT group performed hypertrophy-oriented resistance training program consisting of 7 exercises at intensity of 75–80 % of 1RM, 8–10 repetitions in 3–4 series with 90 seconds rest period between the sets and exercises. The ERT group carried out explosive resistance training protocol focused on maximal acceleration during the concentric phase of movement. It contained 7 exercises at intensity of 50–60 % of 1RM, 6–20 repetitions in 2–3 series with 90 seconds and 5 minutes rest period between the series and exercises, respectively. During the ERT, the subjects were encouraged to perform each lift as fast as possible.

The maximum power output (Pmax) produced in the half-squat jump was measured by Fitrodyne premium (Fitronic, Bratislava, Slovakia). This test started at 60 kg of barbell and was



increased by 20 kg in each series until 100 kg. The each half-squat jump series consisted of two repetitions, starting from an initial position in which the thighs were parallel to the ground. The attempt with the highest force or power produced was used for further analyses. Other test was one repetitions maximum (1RM) in bench press. Subjects warmed up prior to testing by two series of 10 repetitions with 40 kg and 1 min rest. After a 5 minute rest period, participants performed a load (approx. 80% of estimated 1RM) through the full range of motion. After each successful performance, the weight increased until a failed attempt occurred. In order to reduce the effect of fatigue, two minutes rest periods were given between each attempt.

The familiarization, pre- and post-test followed the same time schedule so that an individual underwent testing at the same time of day (7:00–9:00) at all occasions. To remain in the investigation, participants were required to complete at least 16 training sessions ( $\geq 85\%$ ) of training protocol. Prior to participating, all participants were informed of all procedures and risks associated with the study and each participant provided his written informed consent. This study was approved by the Ethical committee of the Faculty of Physical Education and Sports, Comenius University in Bratislava in accordance with the ethical standards of the Helsinki Declaration.

The means and standard deviations (SD) are given as descriptive statistics. The effects of the training programmes were assessed using ANOVA for repeated measures, followed by Student's t-test to detect significant differences between pre- and post-training program in each monitored groups by using SPSS 20 statistical software (IBM, New York, USA). Statistical significance was accepted at  $P \leq 0.05$ .

## **Results**

There was a main effect of training on 1RM (ANOVA,  $p = 0.003$ ), due to a similar increases in the HRT group (T-test,  $p = 0.002$ ) and ERT group (T-test,  $p = 0.002$ ) and while there was no training  $\times$  group interaction effect. Regarding the effects of training on Pmax, there was a significant training  $\times$  groups interaction with barbell weights 60 kg (ANOVA,  $p = 0.008$ ) and 80 kg (ANOVA,  $p = 0.001$ ), respectively. Also, significant increase of Pmax was found in POW group following training program with 60kg barbell (T-test,  $p = 0.007$ ), with 80kg barbell (T-test,  $p = 0.002$ ) and with 100kg barbell (T-test,  $p = 0.014$ ). Absolute values are presented in Tab. 1.

**Tab. 1: Differences between pre- and post-training values in ERT and HRT group**

<b>ERT group</b>	Pre-training	Post-training	sig.
1RM	92.63 ± 11.96 kg	96.45 ± 13.74 kg	0.002
Pmax60	1506.32 ± 178.43 W	1562.61 ± 192.95 W	0.007
Pmax80	1518.36 ± 200.99 W	1597.27 ± 201.5 W	0.002
Pmax100	1528.94 ± 244.69 W	1591.68 ± 254.14 W	0.014
<b>HRT group</b>	Pre-training	Post-training	sig.
1RM	90.76 ± 15.99 kg	95.79 ± 16.77 kg	0.002
Pmax60	1611.22 ± 168.13 W	1574.18 ± 197.29 W	ns
Pmax80	1629.27 ± 187.87 W	1576.86 ± 197.93 W	ns
Pmax100	1537.12 ± 271.01 W	1562.80 ± 183.47 W	ns

## Discussion

The aim of this study was to compare the effect of two resistance exercise programs, ERT and HRT, on the neuromuscular adaptation. The main finding of this investigation is that both ERT and HRT training programs were efficient in promoting increase in maximal dynamic strength (1RM), while the ERT training program also improved the ability to generated power (Pmax) with different barbell weights (60 kg, 80 kg and 100 kg) and this enhancement is likely due to the improvement in velocity component of power.

Our results agree well with the principle of the specific responses to the selected training program. In general, the heavy resistance training used a heavy load at a slow velocity primary improved maximal strength and the improvement is reduced at higher velocity whilst the power training used light to moderate loads and high velocity of movement increasing force production at the higher velocities (Häkkinen, Komi and Alén, 1985).

## Conclusion

Our results have potential implications for the practical application in sport training, as the 6-weeks ERT program may induce improvement in maximal strength and power, without the negative effect on ability to produced power associated with heavy resistance training. Moreover, the presented ERT, using load 50–60 % of 1RM moved with maximal effort, which requires lower training volumes than heavy resistance program, may allow a faster training recovery between sessions and increase volume of other training activities.

## References

- CAMPOS, G., LUECKE, T., WENDELN, H., TOMA, K., HAGERMAN, F., MURRAY, T., RAGG, K., RATAMESS, N., KRAEMER, W., STARON, R. 2002. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *Eur J Appl Physiol*, 88(1-2), 50-60.
- HAKKINEN, K., KOMI, P., ALEN, M. 1985. Effect of explosive type strength training on isometric force- and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of leg extensor muscles. *Acta Physiol Scand*, 125(4), 587-600.
- HERMASSI, S., CHELLY, M., TABKA, Z., SHEPARD, R., CHAMARI, K. 2011. Effects of 8-week in-season upper and lower limb heavy resistance training on the peak power, throwing velocity, and sprint performance of elite male handball players. *J Strength Cond Res*, 25(9), 2424-33.
- MCBRIDE, J., TRIPLETT-MCBRIDGE, T., DAVIE, A., NEWTON, R. 2002. The effect of heavy- vs. light-load jump squats on the development of strength, power, and speed. *J Strength Cond Res*, 16(1), 75-82.
- MOSS, B., REFSNES, P., ABILDGAARD, A., NICOLAYSEN, K., JENSEN, J. 1997. Effects of maximal effort strength training with different loads on dynamic strength, cross-sectional area, load-power and load-velocity relationships. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 75(3), 193-9.
- STONE, M., O'BRYANT, H., MCCOY, L., COGLIANESE, R., LEHMKUHL, M., SCHILLING, B. 2003. Power and maximum strength relationships during performance of dynamic and static weighted jumps. *J Strength Cond Res*, 17(1), 140-7.
- THORSTENSSON, A., HULTÉN, B., VON DOBELN, W., KARLSSON, J. 1976. Effect of strength training on enzyme activities and fibre characteristics in human skeletal muscle. *Acta Physiol Scand*, 96(3), 392-8.

**Společensko-vědní sekce**  
(editoval Mgr. Juraj Macho)

# INOVACE HUDEBNĚ-POHYBOVÉ VÝCHOVY VE ŠKOLNÍ TĚLESNÉ VÝCHOVĚ NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE

KATEŘINA DOLEŽALOVÁ, školitel: VILÉMA NOVOTNÁ

Katedra gymnastiky, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Získat mládež pro pravidelnou pohybovou aktivitu je v dnešní době mnohem obtížnější než dříve. Přesvědčit žáky o důležitosti pohybové aktivity pro zdravý rozvoj osobnosti v rámci školní tělesné výchovy nebo jako sportovní náplně volného času vyžaduje odpovídající podporu vnitřní motivace k pohybu. Jednou z možností je vytvoření pozitivního prostředí a moderního pojetí školní tělesné výchovy (TV) odpovídajícího potřebám a očekáváním žáků. Inovace vyučovacích metod, modernizace forem a prostředků ve vyučování, by mohla přispět k většímu zájmu mládeže o školní tělesnou výchovu. Cílem příspěvku je prezentovat návrh inovace výuky TV na základní škole v oblasti hudebně-pohybové a taneční výchovy. Součástí návrhu inovovaného programu je jeho ověření prostřednictvím posouzení změny úrovně hudebně-pohybových schopností před a po aplikaci specifické výuky. Výsledky jsou součástí výzkumu disertační práce.

Experimentální soubor byl složen ze 14 dívek 7. a 8. třídy základní školy. Na základě výsledků testu normality distribuce dat byly použity parametrické i neparametrické statistické testy. U testů posuzujících úroveň rytmické percepce a rytmické přizpůsobivosti byly rozdíly mezi pretestem a posttestem nevýznamné. Oproti tomu u testu dynamické rovnováhy a společné pohybové tvořivosti byly rozdíly statisticky významné.

Příspěvek je součástí řešení dílčího projektu PROGRES Q19 na UK FTVS.

## Klíčová slova

Hudba, hudebně-pohybové schopnosti, rytmické schopnosti, hudebně-pohybová a taneční výchova.

## Úvod

Důležitým aspektem inovace ve školní tělesné výchově je zvýšení motivace žáků k pohybu a vzbuzení zájmu o pohybovou aktivitu následně i mimo školní prostředí. Současná šetření ukazují nárůst pohybové nedostatečnosti v populaci, proto je stimulace vnitřní touhy k pohybu velice žádoucí. Mladá generace jeví zájem o věci nové, takzvaně „trendy“.

Předpokládáme, že seznámení žáků s novými formami pohybových aktivit, případně spojených s hudbou, s netradičními sporty nebo neobvyklými cvičebními pomůckami, probudí v žácích zájem a přispějí ke zvýšení rozsahu pohybové aktivity i ve volném čase.

Ve školní tělesné výchově je taneční výchova a tanec specifickou činností, která pozitivně ovlivňuje kultivované vystupování, estetický pohybový projev a emocionální prožitek. Současně podněcuje při vlastní tvorbě pohybovou kreativitu (Novotná a kol., 2012). Proto je tanec připojen k dalším pohybovým aktivitám, které pomáhají naplňovat vzdělávací cíle ve školním prostředí (Nanu, 2010). Rámcově vzdělávací program (RVP) přímo uvádí, že tanečně-pohybová výchova, jako doplňující vzdělávací obor, vytváří další prostor pro utváření a rozvíjení klíčových kompetencí, zejména kompetencí sociálních a personálních, komunikativních a občanských. Zároveň přispívá k dosahování cílů základního vzdělávání (VÚP, 2013).

Studie v USA dokládá, že tanec zvyšuje kardiorespirační vytrvalost, svalovou sílu, pružnost a denzitu kostí, zároveň snižuje procento tělesného tuku. Ze studie vyplývá, že je tanec důležitá forma pohybové aktivity především u dívek a přispívá k celkové pohybové aktivitě mladé generace (Atwood, 2012). Pokud včleníme vhodné formy tance do vzdělávacího procesu tělesné výchovy, umožníme tím žákům rozvinout jejich kritické myšlení, kooperaci a týmovou spolupráci. Podpoříme jejich sebevyjádření, kulturní povědomí a emocionální komunikaci (Millar, 2011). Tanec je uznávanou, neoprávněně méně využívanou složkou školní TV, díky účelnému propojení kulturní, intelektové, emocionální, kognitivní a pohybové složky (Bond, 2010).

V České republice je cvičení s hudbou a rytmická gymnastika učebním obsahem rámcově vzdělávacích programů. Implementace, plánování a realizace pohybového obsahu rytmické gymnastiky a tance je považováno za problematické (Chrudimský & Novotná, 2009). Pokorná a Jansa (2012) ve výsledcích svého výzkumu uvádějí, že velké množství škol, až jedna třetina, nevyužívá ve svých vzdělávacích programech cvičení s hudbou a jedna polovina taneční přípravu. Hudebně-pohybová a taneční výchova je málo využívána proto, že pedagogové nejsou dostatečně na tuto náročnou výuku připraveni a současně nemají vhodné moderní metodické materiály pro výuku (Brtníková, 2008).

Inovace způsobu výuky hudebně-pohybové výchovy na základní škole se stala předmětem disertační práce. K témuž účelu byl vytvořen intervenční program hudebně-pohybové výchovy. K ověření účinnosti navrženého programu byl proveden předvýzkum, který byl zmenšeným modelem hlavního výzkumu ve všech jeho fázích (Chráska, 2016). Cílem výzkumu bylo

vytvoření inovativního způsobu výuky hudebně-pohybové výchovy a ověření jeho vlivu na úroveň vybraných hudebně-pohybových schopností prostřednictvím testů.

## **Metodika**

Na základě studie předchozích výzkumů a teoretické rešerše byl sestaven šestitýdenní intervenční program vhodný ke stimulaci hudebně-pohybových schopností žákyň na druhém stupni ZŠ. Výzkum měl povahu experimentu. Byl sledován vliv intervenčního programu (nezávisle proměnná) na úroveň hudebně-pohybových schopností (závisle proměnná). Program je strukturovaný a rozdělený do 12ti po sobě jdoucích jednotek školní tělesné výchovy. Obsahem jsou průpravná cvičení pro osvojení a zdokonalení jednotlivých hudebně-pohybových schopností. Program cíleně rozvíjí sluchovou percepci, schopnost přizpůsobení se pohybu a rytmu, zdokonaluje techniku pohybu, podporuje kreativitu a skupinovou spolupráci.

Testovaný soubor tvořilo 14 žákyň ve věku 12–14 let, pro které byla podle rámcově vzdělávacích plánů základních škol určena hudebně-pohybová výchova. Ze dvou tříd 7. a 8. ročníku ZŠ byla učitelkou tělesné výchovy podle daných možností vybrána jedna experimentální skupina, která byla hodnocena pretestem a posttestem vybraných hudebně-pohybových testů (Brtníková 2008, Frömel et al., 2000, in Brtníková, 2008). Intervenční program probíhal pod vedením autorky programu s participací vyučující učitelky v rámci hodin školní tělesné výchovy. Byly zvoleny aplikace testů použitých Brtníkovou (2008): *test rytmické percepcie*, *test rytmické přizpůsobivosti*, *test dynamické rovnováhy* a *test společné pohybové tvořivosti*.

Pro popis základní charakteristiky výzkumného souboru byla použita deskriptivní statistika, distribuce dat byla zajištěna prostřednictvím Shapiro-Wilkova testu s určenou hladinou statistické významnosti  $\alpha=0,05$ . Párový t-test pro data s normálním rozdělením a neparametrický Wilcoxonův test pro data s distribucí jinou. Všechny statistické testy byly realizovány s 5% rizikem ( $\alpha = 0,05$ ). Statistická analýza byla provedena v programu STATISTICA.

Intervenční program obsahoval variace cvičení pro rozvoj sluchové percepcie, na přizpůsobení pohybu a rytmu, zdokonalení techniky cvičení bez náčiní, ovlivňování pohybové tvořivosti a nespécifická cvičení pro ovlivnění hudebně-pohybových schopností.

## **Výsledky**

Výsledky Shapiro-Wilkova testu ukazují, že testové skóre pretestu i posttestu dynamické rovnováhy a společné pohybové tvořivosti vykazují normální distribuci dat (viz Tab. 1).

Rozdělení dat u testů rytmické percepce a rytmické přizpůsobivosti naopak normální distribuci nevykazuje.

**Tabulka 1 Výsledky Shapiro-Wilkova testu:**

	Proměnná	SW-W	p-hodnoty
<b>Pretest</b>	Rytmická percepce	0,6526	0,0001
<b>Posttest</b>	Rytmická percepce	0,7743	0,0024
<b>Pretest</b>	Rytmická přizpůsobivost	0,7738	0,0024
<b>Posttest</b>	Rytmická přizpůsobivost	0,667	0,0002
<b>Pretest</b>	Dynamická rovnováha	0,943	0,4578
<b>Posttest</b>	Dynamická rovnováha	0,9445	0,4789
<b>Pretest</b>	Společná pohybová tvořivost	0,9303	0,3078
<b>Posttes</b>	Společná pohybová tv.	0,9135	0,1772

Získané výsledky testů rytmické percepce a rytmické přizpůsobivosti neprokázaly statisticky významné zlepšení (Tabulka č. 2). P-hodnoty testů jsou totiž vyšší než zvolená hladina významnosti.

**Tabulka 2 Výsledky Rytmické percepce a R. přizpůsobivosti: Wilcoxonův párový test**

Proměnná	Průměr	Směrodatná odchylka	p-hodnoty
Rytmická percepce – pretest	5,79	4,87	
Rytmická percepce – posttets	5,36	4,37	0,554
Rytmická přizpůsobivost – pretest	17,29	9,7	
Rytmická přizpůsobivost – posttest	13,71	9,95	0,441



**Tabulka 3 Výsledky dynamické rovnováhy a společné pohybové tvořivosti: T-test**

Proměnná	Průměr	Směrodatná odchylka	p-hodnoty
Dynamická rovnováha – pretest	19,407	4,263	
Dynamická rovnováha – posttest	16,386	2,785	0,003
Společná pohybová tvořivost – pretest	2,071	1,207	
Společná pohybová tvořivost – posttest	2,867	1,406	0,001

U testu dynamické rovnováhy a společné pohybové tvořivosti byl prokázán statisticky významný rozdíl v hodnotách pretestu a posttestu. P-hodnota t-testu dynamické rovnováhy byla totiž nižší (0,003) než zvolená hladina významnosti (0,05). P-hodnota t-testu společné pohybové tvořivosti byla také nižší (0,001) než stejně zvolená hladina významnosti. Výsledky párového t-testu byly provedeny u dvou ze čtyř testů. Konkrétně u testů dynamické rovnováhy a společné pohybové tvořivosti. V obou případech výsledky ukázaly na statisticky významné rozdíly mezi pretestem a posttestem (viz Tabulka 3).

### Diskuse

Realizovaný vytvořený intervenční program zaměřený na ovlivňování hudebně-pohybových dovedností a analýza dosažených výsledků přinesly dvě rozdílná zjištění. Na straně jedné, signifikantní rozdíly ve výsledcích testovaných žákyň v testu dynamické rovnováhy a v testu společné pohybové tvořivosti. Na straně druhé, nevýznamné změny v testech rytmické percepce a rytmické přizpůsobivosti. Vzhledem ke krátké době intervence nepředpokládáme, že by další volnočasové aktivity nebo přirozený senzitivní rozvoj dívek mohl významně ovlivnit výsledky specifických testů. Vliv aplikovaného intervenčního programu hudebně-pohybové výchovy na úroveň dynamické rovnováhy sledovaného souboru si vysvětlujeme podstatou testu, který je testem motorickým. Dále předpokládáme, že zvýšení úrovně určitých složek tělesné zdatnosti v důsledku specifické pohybové aktivity může vést i ke zlepšení dynamické rovnováhy.

Výsledky neprokázaly statistické zlepšení v testech rytmické percepce a v rytmické přizpůsobivosti. Z toho je možno usoudit, že podněty pro prokázání rozvoje těchto rytmických schopností nebyly v rámci takto koncipovaného programu realizovaného v daném časovém období dostatečné. Pro uspokojivější efekt v následném výzkumu je třeba připravit podmínky

pro cílenější stimulaci těchto schopností a současně použít i další testy s průkaznější reliabilitou. Také je vhodné zabývat se věcnou významností výzkumu.

## **Závěr**

V rámci tvorby intervenčního programu bude potřeba se zaměřit více na hudebně-pohybové a taneční aktivity využitelné pro rozvoj rytmické percepce a rytmické přizpůsobivosti. Pro úspěšné uplatnění a pochopení programu bude nutno rozšířit znalosti zákyň v oblasti teorie základních principů hudební rytmiky a jejího následného propojení do pohybové praxe. Předpokládáme, že výzkum vybraných aspektů v oblasti výuky hudebně-pohybové výchovy přispěje k získání dalších poznatků, které podpoří tvorbu a implementaci hudebně-pohybových programů podněcujících kreativitu do hodin školní tělesné výchovy.

Dovoluujeme si předpokládat, že modernizace tanečně-pohybové výchovy v českých školách je otázkou budoucnosti. Problém není jen v inovaci obsahu, forem a přístupu k výuce tělesné výchovy, ale v samotném zařazování hudebně-pohybových a tanečních podnětů do základního vzdělávání. Pokud učitelé nepochopí význam a potřebu propojení hudby a pohybu ve svých vyučovacích jednotkách a nebudou se v této oblasti více vzdělávat, je požadavek na modernizaci tanečně-pohybové výchovy nereálný. Základním východiskem je snaha o zařazení jakékoliv formy hudebně-pohybové výchovy do školních vzdělávacích programů na základních školách.

## **Přehled bibliografických citací**

ATWOOD, K. Y., 2012. Can Dance Participation Enhance the Physical Activity Level of U.S. Adolescents? *Jopard*, 50-51.

BOND, E. K., 2010. Graduate Dance Education in the United States. *Journal of Dance Education*, 4(10), 122-135.

BRTNÍKOVÁ, M., 2008. *Modernizace hudebně-pohybové výchovy*. Disertační práce na UK FTVS Praha: UK FTVS Vedoucí disertační práce Viléma Novotná.

CHRÁSKA, M., 2016. *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing.

CHRUDIMSKÝ, J., NOVOTNÁ, V., 2009. *Gymnastické aktivity na základních školách*. Pohybové aktivity v biosociálním kontextu. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1553-0, 62-70

NOVOTNÁ V. & kol., 2012. *Gymnastika jako tvůrčí akt*. Praha: Karolinum.

POKORNÁ, J., JANSÁ, P., 2012. Učitelé tělesné výchovy a realizace školních vzdělávacích programů na základních školách. *Studia Kinaanthropologica*, 13(3), 280-287.

MILLAR, V., 2011. Dance in Secondary Education: A *Creative and Cultural Experience*. *Active & Healthy Magazine*, 18(2), 15-18.

NANU, L., 2010. Dance and music in physical education lesson for students. *Dunarea de Jos*, 53-55.

VÝZKUMNÝ ÚSTAV PEDAGOGICKÝ (2013). *Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání*. Praha.

# **SOCIAL PSYCHOLOGICAL ASPECTS IN FIELD OF SPORT**

PATRIK FERENC, ROMAN ADÁMIK, MICHAL VARMUS

Faculty of Management Science and Informatics, University of Zilina

## **Abstract**

Sociology in the field of sport is, according to Coakley (2009), a subdiscipline of sociology which studies the sport as a social phenomenon. The fundamental premise of the sport sociology is that the sport is an important institution – the same as the family, education system or political structure. The sport creates and maintains the social values at the same time, including the hard work, fair-play approach, self-discipline, commitment and other (LaVoi, Kane, 2014). Sport, if understood the right way in the society, has the opportunity to contribute to the positive development and stability of individuals and of the society as the whole (Coakley, 2009). This article is focused on the selected relationships within the field of sport. It is the case of relationships among sports clubs and their stakeholders. Using the analysis, selected aspects were identified within individual relationships among sports club and their stakeholders. Based on this knowledge, recommendations were formed for sports clubs that can be used by these clubs in the management of relationships with these stakeholders.

## **Keywords**

Social psychological aspects, sport, sport clubs, relationships, school.

Pozn.: Příspěvek byl předán do recenzního řízení k uveřejnění v odborném časopise Česká kinantropologie.

# TĚLESNÁ VÝCHOVA VE VZDĚLÁVACÍCH PROGRAMECH PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ – SROVNÁVACÍ ANALÝZA ČESKÉ REPUBLIKY, IRSKA A NIZOZEMSKA<sup>1</sup>

MARTINA HABRDLOVÁ, školitel: PETR VLČEK

Katedra tělesné výchovy a výchovy ke zdraví, Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita

## **Abstrakt**

V tomto článku je představena srovnávací analýza tělesné výchovy v kurikulárních dokumentech (zvláště vzdělávacích programech) České republiky, Irska a Nizozemska. Při srovnávání byla využita Beredayova metoda komparace. Ve výsledkové části jsou nabídnuty klíčové teze provedeného šetření, které byly interpretovány z pohledu revizí kurikula v České republice. Jako problém v námi rozebíraných souvislostech vnímáme nedostatečný soulad mezi projektovanými cíli tělesné výchovy a učebním obsahem definovaným v Rámcových vzdělávacích programech.

## **Klíčová slova**

Kurikulární dokumenty, vzdělávací programy, tělesná výchova, srovnání, komparace, kongruence, Česká republika, Irsko, Nizozemsko.

## **Úvod**

Vzhledem k nepříliš uspokojivým výsledkům, které přinesla česká kurikulární reforma, vyvolává její implementace stále rozpaky. České rámcové vzdělávací programy jsou tak předmětem dalších a dalších revizí, jejichž cílem, jak můžeme dovodit, je příznivé ovlivnění kvality kurikula. V tomto příspěvku představíme srovnávací výzkum kurikulárních dokumentů tělesné výchovy pro primární vzdělávání. Při analýze dokumentů se nad jejich kvalitou také zamýšlíme. Jako problém české projektované tělesné výchovy vnímáme především nedostatečné propojení (nedostatečnou kongruenci) vzdělávacích cílů a vzdělávacího obsahu (tedy očekávaných výstupů a učiva). Protože kongruenci dokumentu považujeme za jednu

---

<sup>1</sup> Tento příspěvek vznikl s podporou projektu specifického výzkumu MUNI/A/0877/2017 „Výzkum kurikula tělesné výchovy a výchovy ke zdraví“ realizovaného na Pedagogické fakultě Masarykovy univerzity.

z podstatných kvalit pro účinné jeho fungování (srov. Dvořák, 2012), zaměříme na ni naši pozornost při analýze jednotlivých dokumentů.

Pro srovnání jsme si vybrali kurikulární dokumenty tří zemí – České republiky, Irska a Nizozemska. Jejich výběr byl podmíněn zvláště skutečností, že také zde probíhají v posledních desetiletích revize projektované tělesné výchovy.

Hlavní cíle výzkumu formulujeme následovně:

1. Analyzovat a porovnat kurikulární dokumenty tělesné výchovy České republiky, Irska a Nizozemska
2. Na základě výsledků srovnání formulovat hlavní nedostatky české projektované tělesné výchovy a nastínit možnosti jejich odstranění.

## **Metodika**

Pro účel analýzy a srovnání dokumentů uijeme komparace ve smyslu výzkumné metody založené na problémovém přístupu. Výzkumným problémem je kongruence dokumentů. Uplatněná metodologie vychází z klasického postupu komparativního výzkumu dle Beredaye (1964; obr. 1). Autorem navržený problémový přístup ke komparatistice obsahuje následující kroky:

### 1. Popis (deskripce)

V tomto kroku se jedná o třídění a popis dat jednotlivých zemí. Základním souborem pro prezentovaný výzkum byly české, irské a nizozemské vzdělávací programy:

- Physical Education Primary School Curriculum (National Council for Curriculum and Assessment, 1999a)
- Physical Education Teacher Guidelines (National Council for Curriculum and Assessment, 1999b)
- Kerndoelen Primair Onderwijs – Klíčové cíle pro primární a nižší sekundární vzdělávání (National Institute for Curriculum Development, 2006), pro přehlednost dále v textu označován jako *Klíčové cíle*;
- Basis dokument Bewegings onderwijs voorhet Basisonderwijs – Základní dokument TV pro základní vzdělávání (National Institute for Curriculum Development, 2011), pro přehlednost dále v textu označován jako *Základní dokument*

- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (MŠMT, 2016);
- Standardy pro základní vzdělávání: Tělesná výchova (zdravotní tělesná výchova) (MŠMT, 2013).

## 2. Interpretace

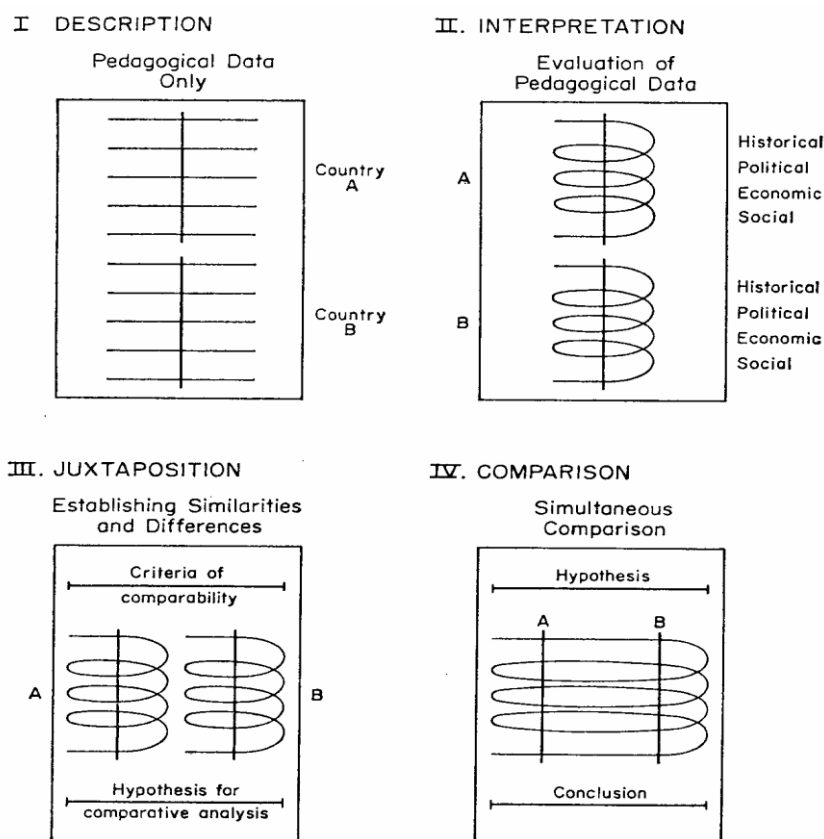
Bereday v tomto kroku původně hovoří o nezbytnosti uvážení kontextuálních faktorů, které mohou mít vliv na sledovaný jev (faktory historické, politické, ekonomické či sociální aj.). V tomto výzkumu bylo třeba uvážit také fakt, že oním studovaným jevem jsou dokumenty a je tedy nezbytné také interpretovat psaný text.

## 3. Juxtapozice

V této fázi jsme jednotlivé charakteristiky všech zemí postavili vedle sebe, abychom ustanovili jednotící rámec, který srovnání dokumentů učiní možným. Autoři textu vycházeli ze studie Richterové (2006) a Vlčka a Janíka (2010), ze kterých byla převzata (dedukována) témata, jež jsme srovnávali. Další témata však během analýzy z textu „vystala“ induktivně.

## 4. Vlastní srovnání

V závěrečné fázi komparace byla formulována tvrzení relevantní pro prezentovaný výzkum. Interpretace analyzovaných dat, samotné srovnání a návrhy řešení problému předkládáme v následující části textu.



Obr. 1: Beredayův model pro komparaci vzdělávacích systémů (1964)

## Výsledky

Aby bylo možné sledovat, zda v oblasti projektového kurikula sledovaných států funguje kongruence, popisujeme následně oblasti dokumentů v deduktivně přejatých<sup>2</sup> a induktivně „vynořených“ kategoriích.

### *Orientace na rozvoj osobnosti a sociální vztahy*

Český dokument v oblasti cílů hovoří o kvalitních mezilidských vztazích, etických a morálních postojích. Toto cílové zaměření se však vztahuje k celé vzdělávací oblasti Člověk a zdraví. Není dále specifikováno, kterých v této části uvedených cílů má být dosaženo prostřednictvím vzdělávacího oboru Tělesná výchova a kterých má být dosaženo prostřednictvím vzdělávacího oboru Výchova ke zdraví. V očekávaných výstupech a učivu oboru Tělesná výchova je dále zmíněno jednání v duchu fair play.

Také irský dokument jmenuje několik cílů směřujících k rozvoji osobnosti a sociálního fungování, jež se promítají také do vzdělávacího obsahu – rozvíjet se má např. sebeúcta,

<sup>2</sup> Jak jsme uvedli, kategoriální systém byl pro tento účel převzat od autorů Richterové (2006) a Vlčka a Janíka (2010). Induktivními kategoriemi jsou: Učení na základě vzájemné spolupráce, Aspekty bezpečnosti v kurikulu tělesné výchovy, Extrakurikulární pohybové aktivity, Zohlednění aspektů kultury a národního vědomí v kurikulu tělesné výchovy, Význam životního prostředí v kurikulu tělesné výchovy.



sebeuvědomění, iniciativa, důvěra a spolupráce s ostatními. Tělesná výchova má dále vést k přijetí úspěchu i neúspěchu či stanovování osobních výzev.

Nizozemské kurikulum tuto oblast zdůrazňuje již v jednom z klíčových cílů. Tělesná výchova má pečovat o individuální rozvoj (žáci se mají seznámit s vlastními pohybovými schopnostmi a možnostmi jejich rozvíjení), ze sociálních vlastností je v úrovni cílů zmíněn respekt spoluhráče.

#### *Volní vlastnosti v kurikulu tělesné výchovy*

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání zmiňuje rozvoj volního úsilí, které má vést ke zlepšení úrovně zdatnosti každého jedince, jak v oblasti cílů, tak také ve vzdělávacím obsahu. Irský dokument se zaměřuje především na zlepšování individuální úrovně schopností a dovedností, sebehodnocení a překonávání osobních výzev. Nizozemské kurikulum o této oblasti nehovoří.

#### *Učení na základě vzájemné spolupráce*

Toto téma se objevuje v obsahu irského kurikulárního dokumentu. Při tělesné výchově se má využít vzájemné spolupráce žáků pro zefektivnění učení či zdokonalení naučeného. Realizovat se může např. prostřednictvím vzájemného pozorování výkonu, jeho společné analýze a hodnocení. Zpětnou vazbu takového pozorování mají představovat návrhy žáků, jakým způsobem každý individuální výkon zlepšit. Učení v oblasti TV se tak má uskutečňovat také na základě aktivní interakce a vzájemného sdílení zkušeností a podnětů. Český ani nizozemský dokument toto téma explicitně neobsahují.

#### *Význam emocí v tělesné výchově*

České RVP a irské kurikulum posuzují prožitek z pohybu jako důležitý prostředek vedoucí k osvojování pohybových dovedností. Pohyb se díky jeho pozitivnímu prožívání má stát přirozenou součástí způsobu života žáků. V irském kurikulu je budování kladných emocí zmíněno již v rovině cílů, rozvíjeno je dále ve vzdělávacím obsahu. V nizozemském dokumentu nejsou emoce takto explicitně řešeny.

#### *Význam her v kurikulu tělesné výchovy*

Český dokument zařazuje hry především v tematickém celku Činnosti ovlivňující úroveň pohybových dovedností – a to hry pohybové, sportovní i netradiční. Zmíněno je také respektování herních pravidel, různé herní kombinace a herní činnosti jednotlivce.

Irský dokument má hry včleněny jako samostatnou tematickou linii v každé ze čtyř úrovní vzdělávání, do kterých je dokument rozdělen. Tvůrci dokumentu vyzdvihují především socializační funkci her – příležitost pro sociální interakci, týmovou práci, ale i prožitek žáka, rozvíjení pohybových znalostí a dovedností a uplatňování tvořivosti. Ve vzdělávacím obsahu

bývají zařazena průpravná cvičení, jež mají rozvíjet potřebné dovednosti a obratnost. Žákům má být také poskytnut prostor k vymýšlení her s přizpůsobenými pravidly.

Nizozemský dokument uspořádává hry do dvou učebních linií (míčové hry a honičky<sup>3</sup>). Také v tomto případě je patrná orientace na rozvoj herních dovedností a strategií. Zmíněny jsou i některé modifikované verze známých sportovních her, např. cricketbal, hakobal nebo pilonbal.<sup>4</sup>

#### *Orientace na rozvoj a udržování zdraví*

Vzdělávací oblast Člověk a zdraví vymezuje poznávání zdraví jako jednu z priorit základního vzdělávání, jak je patrné z cílů oblasti. V tělesné výchově se orientace na zdraví také promítá: žák má zvyšovat úroveň své zdatnosti osvojením pravidelného pohybového režimu a zařazovat v případě potřeby korektivní cvičení, jak uvádějí očekávané výstupy.

V učivu je problematice zdraví věnován samostatný tematický celek s názvem Činnosti ovlivňující zdraví, který se zaměřuje především na hygienu a správnou metodiku prováděných pohybových činností a rovněž hygienu cvičebního prostředí. Také irský dokument pojímá zdravotně orientovanou zdatnost jako jeden ze základních cílů tělesné výchovy. Žák si má např. osvojit relaxační techniky, které mu pomohou vyrovnávat se s náročnými fyzickými úkoly. Pohybové aktivity mají dále rozvíjet povědomí o vlastním těle. Nizozemské kurikulum se problematiky zdraví dotýká pouze okrajově, neboť touto problematikou se hlouběji zabývá vzdělávací oblast Orientace na sebe a okolní svět. Tělesná výchova má být vnímána především jako příležitost pro pohybovou rekreaci.

#### *Aspekty bezpečnosti v kurikulu tělesné výchovy*

Toto téma do jisté míry souvisí s předchozím. Uplatnění hygienických a bezpečnostních zásad při pohybových činnostech je jedním z očekávaných výstupů oboru Tělesná výchova v RVP. Dokument zároveň zařazuje první pomoc v podmínkách tělesné výchovy. Vzdělávací obsah dále uvádí přípravu organismu před pohybovou činností, regenerační cvičení po zátěži a napínací a protahovací cvičení, dále např. organizaci cvičebního prostoru. Najdeme zde také zmínku o bezpečnosti v prostorách šatny a umývárny a bezpečné manipulaci s nářadím, náčiním a pomůckami. V Irsku je téma zastoupeno jednak v podobě bezpečné organizace cvičebního nářadí, jednak orientací na žáka, který by si měl osvojit správné strečinkové techniky, přiměřeně se oblékat a nosit vhodnou obuv. Pro bezpečné fungování v TV je dále

---

<sup>3</sup> V originále *tikspelen*. *Tik* znamená plácnutí, klepnutí nebo cvaknutí, *spelen* znamená hra. Upozorňujeme, že pod názvem *honičky* dokument zmiňuje poněkud širší škálu her, než jaká se v českém prostředí pod tímto termínem obvykle skrývá.

<sup>4</sup> Názvy her nemají český ekvivalent, proto je ponecháváme v původním jazyce. Pro jejich podrobný popis viz SLO (2011, s. 320–321, 362–364).

učiteli doporučeno uvážit zdravotní stav žáka a fázi jeho vývoje. Podobně se o bezpečnosti uvažuje v nizozemském kurikulu – rozhodnutí o vhodnosti či nevhodnosti pohybových aktivit je ponecháno uvážení učitele.

#### *Rozvoj celoživotní pohybové aktivity prostřednictvím tělesné výchovy*

Tvůrci RVP ZV se orientují především na postoje, jež je třeba ovlivnit, aby žák přijal aktivní životní styl. Zaujetí kladného postoje k pohybu je mimo jiné spojeno s kladným prožíváním v tělesné výchově. Pohybový režim žáků je součástí očekávaných výstupů: (žák) „spojuje pravidelnou každodenní pohybovou činnost se zdravím a využívá nabízené příležitosti.“ a „podílí se na realizaci pravidelného pohybového režimu“ (MŠMT, 2016, s. 96). V učivu se tématem zabývá především tematický celek „Činnosti ovlivňující zdraví: význam pohybu pro zdraví – pohybový režim žáků, délka a intenzita pohybu.“ (MŠMT, 2016, s. 97). Osvojení kladného postoje k pohybové aktivitě je v RVP propojeno se zdravím, které je stěžejním tématem v cílovém zaměření vzdělávací oblasti Člověk a zdraví.

Také irská tělesná výchova má směřovat k celoživotní pohybové aktivitě. Jeden z cílů oboru zamýšlí zprostředkovávat „potěšení z fyzických aktivit a utvářet k nim pozitivní přístup, podporovat přínos celoživotnímu zdravému životnímu stylu a připravit žáka k aktivnímu a účelnému využívání volného času“ (NCCA, 1999a, s. 10). Podobně jako v RVP se také zde doporučuje zacházet v průběhu tělesné výchovy s pozitivními emocemi jako s faktorem vedoucím k celoživotnímu kladnému vztahu k pohybu. I v Nizozemsku je vedení žáků k pohybově aktivnímu životnímu stylu jedním z klíčových cílů tělesné výchovy.

#### *Extrakurikulární pohybové aktivity*

Toto téma jsme našli pouze v irském kurikulu. Extrakurikulární aktivity jsou zde pojaty jako volitelné činnosti, které doplňují kurikulum, ale konají se mimo časový rozvrh výuky ve třídě. Tvůrci irského kurikula hovoří o extrakurikulárních pohybových aktivitách již v úvodu dokumentu, čímž zdůrazňují fakt, že jedna vyučovací jednotka tělesné výchovy týdně (deklarovaná ministerstvem) nepokrývá potřebu pravidelné fyzické aktivity dětí. Extrakurikulární aktivity zprostředkovávají prožitek dětí a vytvářejí a posilují sociální vztahy.

#### *Zohlednění aspektů kultury a národního vědomí v kurikulu tělesné výchovy*

Motivy jako národní a kulturní vědomí mají v irském dokumentu značný význam. Objevují se v rovině cílů i v dalším obsahu, kde jsou začleněny pohybové aktivity, které mají v Irsku silnou tradici – např. irské lidové tance či hurling (irský fotbal s pálkami). Tělesná výchova má také žáky vést k obeznámenosti o irských tradicích, např. o původu lidového tance a úloze, kterou sehrává v různých kulturních kontextech. Tělesná výchova má dále pomáhat utvářet základní povědomí o místních, národních a mezinárodních sportovcích, událostech,

organizacích a veřejných skupinách (gymnastických, atletických, herních, plaveckých aj.), žáci mají být vedeni k aktivní participaci v podobných organizacích na lokální úrovni. V RVP ZV se v učivu objevují motivy jako olympijské ideály a symboly. V nizozemském kurikulu není tato problematika rozvíjena.

#### *Význam životního prostředí v kurikulu tělesné výchovy*

Tuto oblast zohledňuje v irském dokumentu tematická linie Pohybové aktivity v přírodě. Jak je uvedeno, žáky je třeba směřovat k tomu, aby oceňovali přírodu a uvědomovali si potřebu vlastním přičiněním chránit životní prostředí. Tvůrci českého ani nizozemského kurikula se tímto tématem ve svých dokumentech nezabývají.

#### *Teoretické znalosti v kurikulu*

Teoretické znalosti jsou v RVP ZV součástí tematických celků Činnosti ovlivňující zdraví a Činnosti podporující pohybové učení. Žáci se mají stát znalými zásad zdravého životního stylu, bezpečnosti, pohybového režimu, dále také bezpečnostních zásad jako např. příprava před pohybovou činností, uklidnění po zátěži, napínací a protahovací cvičení, správné držení těla, správné zvedání zátěže a různá zdravotně zaměřená cvičení včetně průpravných, kompenzačních a relaxačních cvičení. Žáci by také měli znát základní tělocvičné názvosloví osvojovaných činností, zásady jednání a chování (fair play, olympijské ideály a symboly), ale také pravidla her apod. Irští tvůrci zařadili do každé z tematických linií oblast *Znalost a porozumění*. Teoretické znalosti se týkají osvojení pravidel či schopnosti aplikovat určitou taktiku při hrách či bezpečného provádění pohybových aktivit a zacházení s náradím. Žák má být veden ke kompetentnímu řešení problémů a samostatnému rozhodování. Teoretické znalosti obnášejí také informovanost o různých sportovních organizacích a klubech, sportovních událostech a sportovcích v rámci svého okolí, státu i mezinárodně. Nizozemský dokument směřuje k získávání znalostí pravidel sportovních i pohybových her a principů taktiky. Hodnota těchto znalostí má být vyvyšována nad hodnotu praktických dovedností. Autoři dokumentu hovoří o potřebě znalosti teorie pohybu. Dokument předpokládá, že žáci musí vědět a umět, jakým způsobem poskytnout svým spolužákům pomoc nebo jak modifikovat činnost tak, aby i nadále byla pro žáky srozumitelná, zábavná, a aby se jich mohlo na činnosti podílet co nejvíce.

#### *Sportovní odvětví v tělesné výchově*

Zařazení sportovních disciplín je ve všech třech případech míněno jako prostředek k rozvoji pohybových dovedností. Mezi sportovními disciplínami je v dokumentech jmenována např. gymnastika, atletika, sportovní hry, plavání, lyžování, bruslení aj.

### *Problematika výkonu v tělesné výchově*

V RVP se o výkonu hovoří v souvislosti se zvyšováním úrovně zdatnosti žáků a uplatňováním kondičně zaměřených činností. Orientace na výkon ovšem není v obsahu nijak vyvyšována. Irský dokument pojímá výkon ve smyslu individuální výzvy, které má žák dosáhnout. Význam je kladen zvláště na prožitek, který je vyzdvihován nad úsilí být co nejlepší. Nicméně vzdělávací obsah dokumentu není s těmito formulacemi zcela ve shodě. Uvedené příklady se dají chápat jako indikace výkonu, kterého mají žáci dosáhnout.

Nizozemský dokument není na výkon orientován.

### **Závěr**

Připomeňme, že úkolem provedené analýzy bylo poukázat na některé z problémů pojících se s českým projektovaným kurikulem. Při analýze jsme jednotlivé oblasti popisovali v předem stanovených tématech (některá další témata se objevila až při samotné analýze). Prostřednictvím analýzy cílové a obsahové části dokumentů jsme sledovali, zda jsou dokumenty kongruentní (zda jsou cíle a vzdělávací obsah provázány). Ukázalo se, že v případě irského dokumentu jsou cíle, podrobně vymezené v dokumentu v šesti kategoriích žákova rozvoje, promítnuty také do projektovaného vzdělávacího obsahu – tzn. každé téma, uvedené jako cíl TV, se promítá také v obsahu. Nizozemský dokument formuluje cíle natolik obecné, že je obtížné sledovat jejich promítnutí do vzdělávacího obsahu, ale také kontrolovat jejich dosažitelnost. Cíle v RVP ZV jsou předepsány pro celou vzdělávací oblast Člověk a zdraví (tedy jak pro vzdělávací obor Tělesná výchova, tak pro obor Výchova ke zdraví) a jednoznačně se orientují na zdraví, nejsou tedy se vzdělávacím obsahem, který není tak vyhraněný, kongruentní. Má-li tělesná výchova směřovat k podpoře zdraví jako základní hodnotě vzdělávání v tělesné výchově, je třeba tyto cíle promítnout také do vzdělávacího obsahu, tedy očekávaných výstupů a učiva.

### **Přehled bibliografických citací**

BEREDAY, G., 1964. *Comparative Method in Education*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

DVOŘÁK, D., 2012. *Od osnov k vzdělávacím standardům*. Praha: PedF UK.

MŠMT., 2013. Standardy pro základní vzdělávání. Tělesná výchova (zdravotní tělesná výchova). Dostupné z: <http://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67504&view=9832>

MŠMT, 2016. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha.

NCCA, 1999a. Physical Education Primary School Curriculum. Dublin : Stationery Office. Dostupné z:<[http://www.curriculumonline.ie/getmedia/ca8a385c-5455-42b6-9f1c-88390be91afc/PSEC05\\_Physical-Education\\_Curriculum.pdf](http://www.curriculumonline.ie/getmedia/ca8a385c-5455-42b6-9f1c-88390be91afc/PSEC05_Physical-Education_Curriculum.pdf)>

NCCA, 1999b. Physical Education Teacher Guidelines. Dublin : Stationery Office. Dostupné z:<[http://www.curriculumonline.ie/getmedia/2ca06265-2e75-4cc1-8174-661a877728d4/PE\\_Guidelines\\_english.pdf](http://www.curriculumonline.ie/getmedia/2ca06265-2e75-4cc1-8174-661a877728d4/PE_Guidelines_english.pdf)>

RICHTER, CH., 2006. Konzeptefür den Schulsport in Europa: Bewegung, Sport und Gesundheit. Aachen : Mayer& Mayer.

SLO, 2006. *Kerndoelen Primair Onderwijs*. Dostupné z: <http://www.slo.nl/primair/kerndoelen/Kerndoelenboekje.pdf/download>

SLO, 2011. *Basisdoelment Bewegings onderwijs voorhet Basisonderwijs*. Den Haag: Delta Hage.

VLČEK, P.& JANÍK, T., 2010. *Školské reformy a tvorba kurikula tělesné výchovy v České republice, Spolkové republice Německo a Spojených státech amerických: Pedagogický výzkum v teorii a praxi*. Brno: Paido.

# VYSVĚTLENÍ ETICKÝCH ASPEKTŮ PATANDŽÁLIHO JÓGA SÚTER

BLANKA JANÍČKOVÁ

Trenérská škola, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Souhrn

Jóga je často chápána jako pohybová aktivita, jež je považována za vhodný nástroj pro zkvalitnění životního stylu. Hovoříme-li v dnešní době o pohybových aktivitách, většinou je nespojujeme s etikou, etika je většinou spjata pouze se soutěžním sportem. Cílem tohoto článku je ukázat na příkladu jógy, že do ní neoddělitelně etika patří, a pomocí Patandžáliho jóga súter vysvětlit toto spojení ve vztahu k cíli jógy.

V Patandžáliho jóga sútrách, po prostudování osmistupňové stezky, je zřetelný návod, jak je důležité žít, meditovat, stravovat se, cvičit, chovat se dle pravidel a doporučení. Osmidílná stezka obsahuje také etické aspekty, zejména v 2. a 3. stupni. Druhým stupněm je Jáma, která obsahuje pět pravidel chování, tedy Ahimsa – nezraňovat, neubližovat, Satja – pravda, pravdivost, Astéja – nekradení, Brahmačárja – čistý způsob života, Aparigraha – nehromadění majetku. Třetím stupněm je Nijáma s pěti doporučeními, jak se chovat, tedy Sauča – čistota, Santóša – spokojenost, Tapas – sebeovládání, sebekázeň, Svadhájája – studium spisů, Išvarapranidhána – oddanost Bohu.

## Klíčová slova

Patandžali, jóga sútry, chování, způsob života, etika.

## Úvod

Jóga je u nás, ve střední Evropě, často chápána pouze jako pohybová aktivita. Například v České republice je na Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy jóga zařazena do kategorie „sport“. Školy pro instruktory 2. třídy, tedy učitele jógy, akreditovaná pracoviště MŠMT, mají ve svých osnovách výuky zahrnutou jak výuku jednotlivých pozic, tedy ásán (tělesných cvičení), ale také výuku historie jógy, filosofie jógy, očistných technik, pranájamických technik (techniky na řízení energie pomocí dechu) a dalších mnoha předmětů, které patří k výuce jógy a samozřejmě povinné předměty pro vzdělávání ve sportu, které jsou zařazeny ve vzdělávacích osnovách pro instruktory jógy 2. třídy i ostatních sportů (anatomie, fyziologie, psychologie, pedagogika, hygiena sportu, právo, atd.).

Někteří lidé si představují v souvislosti s jógou různé krkolomné pozice, nohy za krkem a podobně. Ti, co se o jógu trochu zajímají a dochází na lekce jógy, často považují jógu za tělesný pohyb, který je vhodným nástrojem pro zkvalitnění životního stylu. Hovoříme-li v dnešní době o pohybových aktivitách, většinou je nespojujeme s etikou, etika je dnes většinou spjata pouze se soutěžním sportem. Cílem tohoto článku je ukázat na příkladu jógy, že do ní neoddělitelně etika patří, a pomocí Patandžáliho jóga suter vysvětlit toto spojení ve vztahu k cíli jógy.

Za zakladatele jógy je považováno několik mužů v různých dobách a žijících na různých místech východní polokoule. Jednotlivé části této filosofické nauky byly předávány ústně a Swami Patandžali byl tak nesmírně laskav, že je sepsal (patrně 200 let před naším letopočtem) v podobě Jóga suter, které daly základ dalšímu vývoji jógové filosofie.

Z Jóga suter vznikla Ashtanga jóga, Ashta v sanskrtu znamená 8 (sanskrt je jazyk, ve kterém byla sepsána většina jógových děl, obvykle v písmu devanágri). Ashtanga jóga je tedy osmidílná stezka, která vychází z filosofického díla Jóga suty. V osmi stupních této stezky je věrně popsáno, jak by se měl jogín chovat, jak by měl praktikovat, myslet, jak by se měl cítit, aby ctil to, co je sepsáno v Jóga sutrách a dosáhl plného vědomí, osvobození, osvícení, tedy Samádhí. Dva stupně této osmidílné stezky se zabývají výhradně etickými aspekty. Je to Jáma a Nijáma. Ve své práci tyto etické principy a zásady objasním.

## **Metodika**

Práce je čistě teoretická, jedná se o rešerši a následnou analýzu textů. Výchozími jsou, pro tento článek, Patandžáliho jóga suty, doplněné další odbornou literaturou, která se zabývá etickými aspekty v józe.

## **Etické aspekty v Patandžáliho Jóga Sutrách a jejich vysvětlení**

Dle Kumara (2010) je cílem jógy jednota těla a duše. K cíli se může jogín dostat postupnými kroky a praktikováním jednotlivých stupňů Patandžáliho osmidílné stezky. Patandžáliho jóga suty se v celém svém obsahu zabývají definicemi, radami ve formě pravidel a způsobů jak „správně“ žít. Patandžali velmi pečlivě vysvětluje, jak žít tak, abychom dosáhli spokojenosti, radosti a osvícení, tedy naprosté harmonizace těla, duše a mysli.

Hned v první Jóga Sútře, která pojednává „O splynutí“ jsou uvedeny instrukce týkající se jógy. Instrukce platí jak pro psychickou, tak tělesnou stránku jedince. Také se Patandžali velmi obšírně zabývá morálně volnými vlastnostmi, které každý jogín musí mít. Jedna ze základních definic jógy, která se objevuje v 1. jóga sútře, je:

„Yogah



Citta

Vrtti

Nirodahah“

což bychom do češtiny přeložili jako:

" Spojení

Mysl

Změna

Zastavení"

neboli: "Zastavení změn mysli"

V druhé sútře je přesně nadefinovaná praxe jogína a definuje zde i osmidílnou stezku, tedy ashtangajógu (ashta = osm). Při praktikování této jógy jsou dle Patandžáliho jóga súter (2012) "zničeny veškeré nečistoty a moudrost se rozzáří.“

Osmidílná stezka se skládá z osmi stupňů, kterými jsou:

- I. jama – sebeovládání
- II. nijama – kázeň, disciplína,
- III. ásana – tělesné cvičení,
- IV. pranájáma – kontrola energie pomocí dechových technik,
- V. pratjahára – odtažení smyslů,
- VI. dhárana – koncentrace,
- VII. dhjána – meditace,
- VIII. samádhi – úplné, dokonalé uskutečnění, osvícení, splynutí.

Těchto osm stupňů vede k systematickému získávání vnitřního klidu, čistoty, sebekontroly a poznání.

### **Jama – sebeovládání, obsahuje pět pravidel**

V Patandžáliho jóga sútrách (2012) je uvedeno, že se jedná o pravidla, která jsou universální přísahou nezávislou na druhu zrození, místě a čase. Jde o souhrn příkazů a zákazů:

- Ahimsá – nezraňování, neubližování

Hanoch (2015) tento bod vysvětluje jako: "Nepůsobit žádnému tvorů bolesti nebo škodu ani v myšlenkách, ani slovy či skutky" (str. 188). Patandžáli (2012) pak: "V přítomnosti jogína pevně ustáleného v nenásilí (ahimsa) ustává veškeré nepřátelství"

Většinou si představíme, že je tímto pravidlem myšleno neubližování dalším lidem. Tedy nezabíjení lidí a také žádné fyzické ani psychické násilí vůči lidem. Z definice Patandžáliho je patrné, že stejné pravidlo platí i pro náš vztah ke zvířatům. Z tohoto pravidla patrně vychází i

to, že jogíni nejedí příliš maso, nebo vůbec ne, aby se nepodíleli na zabíjení zvířat, která se následně zpracovávají v masném průmyslu a prodávají ke běžné spotřebě. Také z toho patrně vychází i to, že nepoužívají výrobky z pravé kůže pro svoji potřebu. Měli bychom, dle Patandžáliho neubližovat ani sobě, a to jak fyzicky, tak ani psychicky.

Přemýšlím nad tím, zda bychom v dnešní době mohli uplatňovat toto pravidlo ve sportu, nebo v pohybových aktivitách vůbec. Kladou si lidé praktikující pohybové aktivity otázku, zda neubližují svému tělu při svém nasazení na tréninku? Dále si můžeme klást otázku, zda se k sobě sami obecně chováme tak, abychom si neubližovali a nezraňovali se?

- Satja – pravda, pravdivost

Vždy říkat a jednat pravdivě. Pravdu však také musíme žít a říkat s ohledem na první příkaz, tedy Ahimsu, abychom svým pravdivým podáním neubližovali.

A víme vůbec, co to znamená žít v pravdě? Mluvit pravdu? Žít pravdu. Kromě toho, že opakujeme informace, které nám někdo předá, ať to jsou média, učitelé, společnost nebo rodiče, tak sami říkáme nepravdy, které vůbec nepovažujeme za nepravdy, případně takovým sdělením říkáme milostivé lži. Na druhou stranu říkat pravdu za každou cenu? Říkat pravdu a zároveň ubližovat, tedy nedodržet Ahimsa? Nabádá nás Patandžáli k netaktnímu sdělování pravdy, kdy ten, co si vyslechne naši pravdu, bude ponížený či nešťastný? Můžeme zřejmě předpokládat, že Patandžáli sepsal pravidla tak, abychom dokázali uplatnit pravidlo Ahimsa i Satja.

- Astéja – nekradení

V Patandžáliho jóga sútrách (2012) se píše, že jogín, který je ustálený v nekradení (asteya), dosáhne zjevení veškerých pokladů světa. Nebrat nic co podle práva patří druhému. Tím se však nemyslí jen hmotné věci, ale také duševní vlastnictví, zmařit druhému příležitost, připravit jej o naději či radost. I drancování přírody a ničení životního prostředí je porušování principu astéji.

Toto pravidlo ctí patrně každý slušný člověk a toho, kdo toto pravidlo nectí, tak širší společnost možná i odsuzuje. Nebo je možné, že v dnešní době je vše ještě trošičku poupravené. Můžeme pravidlo Astéja, jak ho definoval Patandžáli, propagovat a uplatnit v dnešní době, nebo je již neplatné a hranice pro to, co je krádež a co je ještě šikovnost, nejsou ostré a máme problém tyto hranice poznat?

- Brahmačárja – čistý způsob života

Hanoch (2015) Bráhmačárju vysvětluje tak, že se často překládá jako sexuální zdrženlivost. Jedná se o šetření energie, neplýtvání vlastní energie. V Patandžáliho jóga sútrách (2012) se však uvádí, že : "Jogín ustálený v čistotě života dosáhne vitality."

- Aparigraha – nehromadění majetku

Neměli bychom shromažďovat statky, ale brát si a používat jen to, co potřebujeme k životu. Kdo má mnoho majetku, má i hodně starostí. Bez majetku jsme se narodili a všechen majetek tu opět zanecháme, až budeme opouštět tento svět. Nehromadění také znamená nechat ostatním lidem svobodu. Nelpět ani na věcech, ani na lidech. Dáváme-li volnost, osvobozujeme sami sebe, neboť darovat svobodu znamená být sám svobodný.

Doporučuje Patandžáli, aby člověk neměl vůbec žádný majetek, žil někde na ulici či v jeskyni, oblékal na sebe skrovný šat, a tedy nevlastnil žádné statky? Nebo tím nastiňuje život takový, kdy můžeme mít nějaké statky, abychom měli kde hlavu složit a zajistili život svým dětem, případně rodičům a sobě? Můžeme vlastnit auto a používat ho ve svém každodenním životě k přepravování? Můžeme si kupovat více oblečení než pouze jedno nebo nám stačí jedno? Můžeme definici Patandžáliho pravidla upravit tak, že je potřeba se postarat o sebe a svoji rodinu, aby důstojně žila a zajistit chod domácnosti, tak aby odpovídal standardu podmínek, ve kterých žijeme právě ve střední Evropě?

### **Nijama – kázeň, sestává z pěti principů – doporučení:**

- Sauča – čistota

Tím se myslí nejen čistota vnější, ale především čistota vnitřní. Naše šaty, tělo, ale také city a myšlenky by měly být čisté. Jak říká Hanoch (2015), totéž platí i pro chování, kterým se projevujeme.

V jóga sútrách (2012) je Sauča vysvětlena takto: "Skrze vnější čistotu (sauča) dosáhne odpoutanosti od svého těla a nepřipoutanosti k ostatním tělům. Skrze vnitřní čistotu, kvalitu dobra (sattva) dosáhne jogín radosti, jednobodovosti (=koncentrace) (ekagrya), kontroly smyslů (indryajaya) a schopnosti vize Sebe(atmadarsana)."

Vše čisté je pozitivní, tedy postrádá jakékoliv negativní rysy, vlastně se neobjevují ani negativní slova. Dokonce by jogín dle Patandžáliho patrně neměl mít ani negativní myšlenky. Mohlo by mít toto doporučení přesah až do dnešní doby?

- Santóša – spokojenost

Spokojenost je to největší bohatství, které můžeme vlastnit. Spokojenosti můžeme dosáhnout jen tehdy, pochopíme-li, že všechny statky tohoto světa přinášejí zklamání a že vnitřní bohatství nás dělá mnohem šťastnějšími než hmotný majetek. Ale opět to neznamená, že se zřekneme světských povinností.

- Tapas – sebeovládání, sebekázeň

Krejčík (2013) tento bod rozvíjí a tvrdí, že v životě stále narážíme na překážky a nesnáze. Přesto se nesmíme vzdát a s pevnou rozhodností musíme kráčet zvolenou cestou. Klíčem k úspěchu je soustavné cvičení, sebekázeň, trpělivost a výdrž.

Patandžáli s největší pravděpodobností doporučuje jogínům, aby se sebeovládali a pracovali na sebekázni. Nejspíše budeme souhlasit s tím, že ve sportu i podobných pohybových aktivitách má toto pravidlo přesah až do dnešního dne.

- Svadhjája – studium spisů

Aspiranti jógy a jogíni by se měli také zabývat tradičními spisy jógové filosofie. Tyto spisy nám přinášejí cenné poznání a jsou nám na naší cestě velkou pomocí.

- Íšvarapranidhána – oddanost Bohu

Oddanost bohu je jeden ze základních principů jógína.

### **Ásana – tělesná cvičení**

V době, kdy Patandžáli psal Jóga sútry ještě nebyl vytvořen žádný systém ásán. Měl na mysli především sedy (jogínské sedy) a každodenní praktikování tělesných cvičení, která směřovala k harmonizaci těla a duše. Dle Krejčíka (2013) do tělesných cvičení patřily i Mudry, což je technika, která dokáže ovlivňovat energetické proudění v těle. Některá tato gesta (mudry) se provádí pouze rukama (prsty) a některá celým tělem.

Patandžáli (2012) říká: „Pozice by měla být příjemná a stálá.“

### **Pránájáma – řízení a kontrola energie pomocí dechových technik**

Dle Patandžáliho (2012) ovládnutím svého těla a dechu získává jogín také kontrolu nad myslí a probouzí tím vnitřní síly, které ho vedou dále na jeho duchovní cestě. Dále je v jóga sútrách zmíněno, že pranájama je vnější, vnitřní či zastavený pohyb dechu. Pravidelné praktikování dechových technik vede k harmonizaci energie v těle a tím k harmonizaci těla, ducha a mysli.

### **Pratjahára – stažení smyslů**

Jogín je schopen obrátit podle libosti své smysly i mysl dovnitř nebo je nasměřovat ven. Ovládáme-li pratjaháru, dokážeme okamžitě a nezávisle na vnějších okolnostech odpoutat smysly od zevních předmětů, a pokud si přejeme, jsme opět schopni se k vnějšímu světu obrátit a věnovat mu pozornost. Teprve když jsme zvládli pratjaháru, můžeme se zabývat koncentrací.

## **Dhárana – koncentrace**

Dhárana znamená soustředit myšlenky a emoce na jediný objekt. Třetí Jóga sútra je „O silách.“ Patandžáli se zde věnuje především posledním třem stupňům osmidílné stezky, které jsou vnitřním vzhledem k předchozím pěti, jak je řečeno v Patandžáliho jóga sútrách.

## **Dhjána – meditace**

Všechny meditační techniky jsou jen přípravným cvičením pro vlastní meditaci. Meditaci se člověk nemůže naučit, stejně jako si nemůžeme „osvojit“ spánek. Spánek přichází, když je tělo v klidu, a meditace se daří, když se zklidní mysl. Při meditaci ustávají představy, neboť ty pramení v intelektu. V meditaci dochází ke zklidnění mysli, nedochází ke změnám v mysli.

## **Samádhi – úplné, dokonalé uskutečnění, osvícení**

V samádhi se dle Patandžáliho (2012) sjednocuje poznávající, poznání a poznávané. Poznávající (ten, který cvičí, praktikuje), jeho vědění, poznání a objekt poznání se stávají jedním. Kdo dosáhne samádhi, vidí nadpozemské, zářící světlo, slyší krásný zvuk a vnímá v sobě neomezený prostor.

## **Závěr**

V Patandžáliho jóga sútrách, po prostudování osmistupňové stezky, je zřetelný návod, jak je potřeba žít, meditovat, stravovat se, cvičit, chovat se dle pravidel a doporučení. Velmi podrobně se v Jóga sútrách Patandžáli zabývá etickými aspekty. Je jich celkem deset a jsou to dva stupně z osmidílné Patandžáliho jógové stezky. Patandžáli zároveň vysvětluje, co jogínovi přinese dodržování konkrétního etického pravidla.

V Jóga sútrách a v jejich etických aspektech spatřuji velký přínos, který můžeme při praktikování jógy uplatňovat i dnes. Je velmi důležité vědět, jak se máme chovat při praktikování jógy, abychom působili jak do svého nitra, tak navenek klidně, vyrovnaně, harmonicky, pozitivně, příjemně, eticky. To nám umožní být zdraví a spokojení.

V józe, dle Patandžáliho, není nakonec tak důležité, jestli dokážeme provést některé velmi složité pozice čili ásány. Můžeme sice pomocí vlastní disciplíny a kázně při praktikování tělesného cvičení podpořit prohloubení vlastností jogína popsanych v jóga sútrách, ale neměl by zde existovat princip soutěžení s druhými jogíny a ani sám se sebou. Pokud bude jogín pilně praktikovat tělesná cvičení, nebude si zbytečně usnadňovat praxi tělesných cvičení a bude praktikovat denně několik hodin, pak se praxe odrazí v pokoře. To, že jogín dokáže po určité době praktikování tělesných cvičení provádět ásány lépe, to není v celkovém konceptu filosofie

jógy nikterak zmiňováno jako potřebné či žádoucí. Tudíž tento fakt není pro jogína důležitý. Jogín je veden pouze k dosahování duchovních cílů a to tak, že ani dosažení duchovních cílů není definováno jako cíl. Nýbrž jako předpokládané vyústění dodržování jednotlivých stupňů Patandžáliho osmidílné stezky. A nejen dodržování, ale také aktivní praktikování.

### **Přehled bibliografických citací**

BROWNOVA, C., 2003. *Jóga od A do Z*. Praha: Metafora. ISBN 80-7359-062-X.

GIRI G., 1999. *Jóga krok za krokem*. Olomouc: Dobra&FONTÁNA. ISBN 80-86179-38-9.

HANOCH. D., 2015. *The practical way to bliss*, San Francisco, USA: Doronyoga.

KREJČÍK, V., 2013. *Powerjóga nová cesta*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4757-6.

KUMAR, S., 2010. *Yoga teachers training manual*. Mysore, India: Yogadharhanam.

FULKA, P., 2012.(překlad) *Patanjaliho Jóga Sútry* [online]. [cit. 22. 1. 2018] Dostupné z: <http://www.isvara.cz/PDF/jogasutry20translit+CZ.pdf>.

STEPHENS, M., 2014. *Vyučujeme jógu*. Brno: CPRESS. ISBN 978-80-264-0190-2.

ZBAVITEL, D., 1993. *Hinduismus a jeho cesty k dokonalosti*. Praha: Dharmagaia. ISBN 80-901225-8.

# VYTVOŘENÍ HUDEBNĚ-POHYBOVÉHO PROGRAMU PRO PŘEDŠKOLNÍ DĚTI

ANTONÍN KUBAŇ, školitel: VILÉMA NOVOTNÁ

Katedra gymnastiky, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## **Abstrakt**

Příspěvek prezentuje koncepci a výsledky disertační práce. Cílem práce bylo vytvořit a v praxi ověřit komplexní výchovně-vzdělávací program pro děti předškolního věku, zaměřený na všestranný rozvoj osobnosti. Dílčím cílem bylo vymezit podmínky pro průběh realizace programu v mateřské škole (MŠ), zaměřeného na přirozený rozvoj motorických, senzomotorických, hudebních a rytmických dovedností u dětí předškolního věku, s důrazem na hygienu a zdraví člověka.

Výsledky vychází z vlastní tvůrčí práce, z výsledků kvalitativního výzkumu a dílčích výsledků kvantitativního výzkumu, baterie testů hudebně-pohybových dovedností. V práci jsou shrnuty poznatky z vlastního pozorování, z pozorování učitelů a rodičů, v průběhu celého školního roku, z řízených rozhovorů s účastníky programu, z rozborů videí a konzultací se specialisty v pedagogice a školní psychologii.

Na základě výsledků je možno potvrdit, že vytvořený hudebně-pohybový vzdělávací program pozitivně ovlivnil nejen hudebně-pohybové schopnosti dětí, ale zároveň dětem umožnil přijatelnou formou získat širokou škálu nových pohybových a hudebních dovedností, velké množství zážitků, vědomostí z oblasti přírodních věd a sociální komunikace. Děti viditelně zlepšily svůj estetický pohybový projev, a to i při cvičení s hudbou. Vzájemné vztahy mezi dětmi se upevnily a prohloubily. Společné činnosti přispěly k sebeovládání a kázni. Výsledky kvantitativního výzkumu doložily výrazné zlepšení v hudebně-pohybových schopnostech a dovednostech a v hudebním citění.

Příspěvek vznikl jako součást řešení dílčího projektu PROGRES Q19 na UK FTVS.

## **Klíčová slova**

Hudebně-pohybová výchova, výchovně-vzdělávací program, předškolní vzdělávání, rozvoj osobnosti, senzomotorické učení.

## Úvod

V dnešním “moderním” přetechnizovaném světě se lidé stále častěji pohybují v začarovaném kruhu povinností a honbě za penězi. V důsledku toho se vytrácí zájem a časové možnosti člověka pro pohyb a sport. Dětská přirozená potřeba pohybu je tlačena do ústraní a stále více času děti tráví u televize či počítače při virtuální komunikaci či dokonce vytváření virtuálních sociálních vztahů. První generace, tímto způsobem vyrůstajících dětí, začíná pociťovat na svém psychickém i fyzickém stavu zdraví následky nedostatku pohybu a současně i nedostatečného množství podnětů z hudebně-pohybové oblasti, která má své nezastupitelné místo v harmonickém rozvoji osobnosti člověka.

Současná odborná, ale i laická veřejnost, reprezentovaná především rodiči, řeší v tuto chvíli problémy, které vznikají právě tímto jednostranným zájmem a přístupem dětí a mládeže ke světu. Vědci se shodují, že klíčovým obdobím pro vytvoření kladného vztahu k pohybové aktivitě je mládí (Cavill, Biddle, & Sallis, 2001; Riddoch, 1998) a zároveň je klíčovým obdobím pro vybudování kladného vztahu k aktivnímu životnímu stylu (Boreham et al., 2004; Epstein, Paluch, Gordy, & Dorn, 2000; McMurray et al., 2002). Kultivace pohybového základu – „pohybové gramotnosti“, je jedním z důležitých předpokladů realizace jakékoli pohybové aktivity, která by měla podporovat vytváření kladného vztahu k pohybu, přinášet zdravotní benefity a ovlivňovat úroveň tělesné zdatnosti (Šimůnková, Novotná & Vorálková, 2012). Dosavadní výzkumy v dětské psychologii a pedagogice poukazují na fakt, že právě hudebně-pohybová výchova má v komplexním rozvoji osobnosti dítěte neopominutelný význam (Galloway, 2007). Je zřejmé, že pro vzniklou situaci je nutno hledat řešení.

Na současný vzrůstající zájem o pohybové aktivity spojené s hudbou je potřeba reagovat častějším a promyšleným zavedením hudebně-pohybové výchovy již v rámci předškolního vzdělávání. Měli bychom využít jedinečnou možnost motivovat a rozvíjet děti už od útlého věku a vytvořit v nich pozitivní vztah k pohybové činnosti ve volném čase a k aktivnímu způsobu života do budoucna. Pro zkvalitnění a modernizaci hudebně-pohybové výchovy, pro podněcování pohybové tvořivosti, v návaznosti na výuku dovedností gymnastiky, tance a hudební výchovy, je nezbytná zpětná vazba pro učitele informující o účinnosti aplikovaného programu.

Záměrem řešení daného problému je sjednotit dosavadní poznatky a vytvořit komplexní výchovně vzdělávací program hudebně-pohybové výchovy, následně ověřit možnost jeho realizace v praxi a současně zjistit jeho vliv na rozvoj hudebně-pohybových schopností u dětí předškolního věku. Možnost ovlivnění hudebně-pohybových schopností dětí vytvořeným programem je ověřena ve dvou mateřských školách (MŠ) a kontrolní skupinou ve třetí MŠ, kde



je realizována obvyklá hudebně-pohybová výchova státních mateřských škol. Pro účel porovnání výsledků je aplikovaná upravená testová baterie vytvořená M. Brtníkovou (2008), diagnostikující hudebně-pohybové schopnosti pro školní mládež, založená na inovaci tradičních testů. Nový vzdělávací hudebně-pohybový program velmi úzce navazuje na témata autorského výchovně vzdělávacího programu globální výchovy MAVEAN autorky Martiny Kubaňové (2010), který velmi úspěšně prošel již dvakrát inspekcí MŠMT ČR.

## **Metodika**

Disertační práce má formu specifické tvůrčí případové studie zabývající se problémem tvorby výchovně-vzdělávacího programu pro děti předškolního věku na příkladu MŠ Zeměkoule a MŠ Housenka (Švaříček, Šed'ová a kol., 2007).

Výsledky projektu jsou získány pomocí metod kvalitativního výzkumu – pozorování, rozhovorů, deskripce, analýzy a vlastní tvůrčí činnosti. Dokumentovány jsou pomocí fotografií a videozáznamů. V části posouzení úrovně vybraných hudebně-pohybových schopností je použita metoda kvantitativního výzkumu – testová baterie.

Zúčastněné a přímé pozorování je prováděno učitelem, nepřímé pozorování ostatními učiteli, rodiči i dětmi samotnými. Skupinové rozhovory probíhají s dětmi, nestrukturované hloubkové rozhovory s rodiči a dalšími odborníky. Videozáznamy nestrukturalizovaného a strukturalizovaného pozorování jsou analyzovány podle hledisek pozorování (Švaříček, Šed'ová a kol., 2007).

Ve věkové kategorii předškolních dětí není vhodné, ani důležité, vyhodnocovat celkové dosažené výsledky pomocí číselných údajů, které by rozdělovaly a označovaly děti podle výkonnosti. Cílem zvyšování úrovně dovedností není dosažení nejvyššího výkonu, ale individuální zlepšování úrovně různých dovedností, nejen pohybových. Proto je měření testovou baterií použito pouze pro ilustraci účinnosti vytvořeného programu.

## **Výsledky**

Popis programu:

Nově vytvořený program hudebně-pohybové výchovy byl jednou ze složek programu globální výchovy v mateřské škole Zeměkoule a poté byl upraven a rozšířen jako součást vzdělávacího programu globální výchovy v mateřské škole Housenka. Pro pohybové a hudební vzdělávání byly cíleně vytvořeny autorské texty a písně rozvíjející vědomosti a znalosti. V rámci hodnocení účinnosti programu byla účast dětí ve vytvořených pohybových skladbách.

Texty písní, kompozice harmonie hudebních skladeb, spoluvytváření a nácvik pohybových skladeb, rozvíjí nejen hudebně-pohybové dovednosti, pohybovou paměť a pohybovou tvořivost, nepřímou formou společně ovlivňují i další oblasti vývoje osobnosti dětí, například dovednosti kognitivní a sociální, především akcentují jejich komplexní rozvoj. Intervenční program je sestaven z několika postupujících částí: – pohybový program zaměřený na uvědomělé osvojování vybraných pohybových dovedností, – základy hudební výchovy, – aplikace vlastní tvorby písní a textů jako podnětů pro tvorbu a nácvik pohybové skladby. V programu je akcentováno propojení hudby a pohybu v jeden celistvý celek, prostřednictvím pohybových skladeb.

Pro realizaci pilotní studie v mateřské škole Zeměkoule jsou vybrány jako stěžejní téma pro tvorbu textů a melodií písní jednotlivé kontinenty planety Země. Pomocí melodie a textů, následně i pohybových skladeb, se děti přenesou do jednotlivých zemí a světadílů a poznávají danou kulturu. Prostřednictvím zpívání, frázování a správného dýchání se současně rozvíjí jazykové dovednosti dětí, což v předškolním věku napomáhá k celkovému rozvoji jejich intelektu (Příhoda, 1966).

Vytvoření hudebně-pohybového programu vychází z nového pojetí obsahu hudebně-pohybové výchovy. Dosažení úrovně vybraných hudebně-pohybových dovedností je následně ověřeno pro tuto věkovou kategorii upravenou baterií testů Brtníkové (2008). Absolvování vzdělávacího programu může podpořit komplexní a přirozený rozvoj motorických, senzomotorických, hudebních a rytmických dovedností u dětí předškolního věku, dále může ovlivnit hygienu a zdraví dětí (např. činnosti jako převlékání, rozcvičení, zásady spojené s tělesnou výchovou, rozumovou výchovou, zpěv a správné dýchání, základy hry na flétnu atd.). Realizace programu:

Pro aplikaci hudebně-pohybového programu byla vybrána soukromá bilingvní mateřská škola Zeměkoule v Praze Kunraticích a později druhá soukromá bilingvní mateřská škola Housenka na Praze 4 v Krči.

Obsah pohybové intervence je přizpůsoben dětem od 2,5 let do 6 (7) let. Tomu odpovídá výběr cviků, říkadel, písní i her a také věku přiměřená motivace. Melodie a pohybové skladby vychází z národních specifíků určeného kulturního prostředí. Stejně tak jsou texty písní připravené na základě předem vytyčeného pojmového pole, se kterým se děti v souvislosti s daným kontinentem seznamují. Většina z nich obsahuje i části lidových melodií, včetně konkrétního jazyka daných zemí. Pohybová a hudební část intervenčního programu vytváří obsah hudebně pohybové výchovy. Praktickým výstupem disertační práce je ilustrační DVD

s dokumentací pohybových skladeb, vhodně doplňujících teoretický popis a nahrané písně s texty.

### **Výsledky modifikovaných testů**

Výsledky testové baterie hudebně pohybových dovedností byly ověřovány pre testem a post testem, v rámci intervence vzdělávacího programu MAVEAN po dobu jednoho školního roku ve vybraných mateřských školách.

Po aplikaci hudebně pohybového vzdělávacího programu jsme pozorovali a zaznamenali na videu výrazné zlepšení hudebního cítění a estetického pohybového projevu, a zároveň celkové zlepšení v úrovni osvojení pohybových schopností i dovedností dětí.

Analýzou průměrných hodnot změn hudebně-pohybových schopností dětí, před a po intervenci hudebně pohybového programu, byly získány výsledky:

MŠ Zeměkoule

T1 – Rytmická percepce: zlepšení o 31,27 %.

T2 – Rytmická přizpůsobivost (sek): snížení potřebného času k provedení o 51,56 %.

T3 – Hudebně-pohybová paměť: zlepšení o 23,81 %.

T4 – Motorická paměť: zlepšení o 62,39 %.

T5 – Motorická regulace (sek): snížení potřebného času k provedení o 53,92 %.

T6 – Dynamická rovnováha (sek): snížení potřebného času k provedení o 25,59 %.

*Při T5/ testu motorické regulace v pre testu nesplnily 2 děti zadaný úkol. V post testu splnilo všech 14 testovaných.*

MŠ Housenka

T1 – Rytmická percepce: zlepšení o 27,34 %.

T2 – Rytmická přizpůsobivost (sek): snížení potřebného času k provedení o 54,02 %.

T3 – Hudebně-pohybová paměť: zlepšení o 31,29 %.

T4 - Motorická paměť: zlepšení o 68,22 %.

T5 - Motorická regulace (sek): snížení potřebného času k provedení o 59,61 %.

T6 - Dynamická rovnováha (sek): snížení potřebného času k provedení o 30,43 %.

*Při T5/ testu motorické regulace v pre testu nesplnily jedno dítě zadaný úkol. V post testu splnilo všech 13 testovaných. V kontrolní skupině tento test nesplnily 4 děti.*

### **Diskuse**

V poslední době se úspěšnost výuky hodnotí spíše podle množství vědomostí než podle míry dovedností aplikovat tyto dovednosti při řešení životních situací. Ze strany rodičů jsou

často požadavky na výkony dětí nepřiměřené. Výkon tak zastiňuje kvality osobnosti dítěte. Množí se počet rodičů, ale i pedagogů, kteří se kvůli upřednostňování „výkonu“ příliš nezabývají rozvojem morálních, volních, psychických a sociálních kvalit. Výchovná zařízení, ať už jsou to školky, či školy, často přesunují odpovědnost za rozvoj těchto kvalit na rodinu. Svou nedostatečnost v této oblasti odůvodňují nedostatkem času. Na druhé straně současně mnoho rodin naopak přesouvá stejnou odpovědnost na výchovně-vzdělávací zařízení. Vzniká tak začarovaný kruh. Globální výchova, jejíž metody a formy práce byly v průběhu a při tvorbě výchovně-vzdělávacího programu využívány, předpokládají společnou účast rodiny i školy na rozvoji osobnostních kvalit, přesto v žádném případě neopomíjí význam osvojování vědomostí.

Po prostudování literatury, jak z oblasti pedagogiky, psychologie, sociologie a fyziologie, tak z oblasti základní gymnastiky a hudební výchovy, byl vytvořen projekt: Tvorba hudebně-pohybového programu pro předškolní děti. Obsah projektu byl ve školním roce 2009 – 2010 experimentálně ověřen v soukromé MŠ Zeměkoule v Praze Kunraticích. Aplikace proběhla se souhlasem vedení školky, jejích pedagogů a rodičů. Vedení školky nás dokonce pro vytvoření takového programu oslovilo.

Pro experiment byl využit nejen klasický interiér třídy v MŠ Zeměkoule, ale také exteriér přilehlého okolí. To představovala zahrada vybavená trampolínou, indiánským tee-pee, klouzačkou a hrazdou. Experimentu se zúčastnilo celkem 25 dětí. Následně v roce 2012/2013 byly provedeny testy se skupinou předškoláků modifikovanou baterií testů hudebně-pohybových dovedností.

Rozšířený a upravený hudebně-pohybový výchovně-vzdělávací program byl znovu aplikován ve školním roce 2014/2015 v MŠ Housenka v Praze Krči. Zde byla využívána nejen zařízená tělocvična, ale také více rozmanité vybavení na zahradě mateřské školy. Projektu se zúčastnilo celkem 21 dětí.

Prostřednictvím úkolů projektu jsme cíleně, dlouhodobě, rozvíjeli nejen senzomotorické dovednosti dětí, ale zároveň prostřednictvím pohybu a hudby přirozeně kultivovali jejich osobnost. Dílčí projekty sledovaly i mnoho skrytých cílů, které si děti nemusely uvědomovat, ale které měly výrazně ovlivňovat jejich postoje a hodnoty. Kromě rozvoje hudebně-pohybových dovedností byly zaměřeny i na cíle poznávací. Zároveň jejich forma a použité metody práce přispěly k lepšímu sebepoznání a k hlubšímu poznání ostatních členů kolektivu.

Pro tvorbu výchovně-vzdělávacího programu byl stanoven cíl intenzivně podněcovat všechny smysly dětí a zanechat v nich silné prožitky, které by přispěly k pozitivnímu rozvoji jejich osobnosti. Neopomněli jsme ani cíle poznávací. Rozhodli jsme se pro pedagogický

experiment, který měl projekty a představy ověřit v praxi a posloužit tak jako analýza pro tvorbu budoucí rozsáhlejší koncepce vzdělávání v mateřských školách.

Pro každý uvedený kolektiv v mateřských školách Zeměkoule a Housenka byl připravený program upraven danému věku. Při prvním setkání s těmito skupinami dětí byla provedena pozorování, která umožnila udělat si dokonalejší představu o vztazích a povaze kolektivu, a také, což jsme považovali pro další práci za velmi důležité, jsme se seznámili s hodnotami, které tato skupina uznává. Další sonda pomohla vytvořit si představu o hudebně-pohybových schopnostech a dovednostech jednotlivých dětí. Tyto poznatky, získané na základě pozorování při prvních setkáních v hodinách gymnastické a hudebně-pohybové přípravy s dětmi, byly zpracovány. Výsledky informovaly o situaci ve skupině do té míry, že bylo možné uzpůsobit další program projektu tak, aby skutečně odpovídal věku a potřebám daných skupin. Po realizaci projektu v MŠ Zeměkoule jsme se, po úspěšném zařazení pohybových sestav Žáby a Asie, rozhodli pro projekt v MŠ Housenka vytvořit písně a pohybové sestavy pro všechny ostatní kontinenty země – Asii, Afriku, Austrálii, Antarktidu, Evropu a Ameriku.

## **Závěr**

V disertační práci jsme vycházeli ze základních teoretických východisek týkajících se globální výchovy, didaktické hry, dramatické výchovy, základní pohybové přípravy, hudebně-rytmické přípravy, hudebně-pohybové přípravy a koncepce bilingvního výchovně-vzdělávacího programu globální výchovy MAVEAN Mgr. Martiny Kubaňové.

Nejpodstatnější pro tuto práci byla východiska Selbyho a Pika (1994), kteří zpracovali problematiku globální výchovy z různých úhlů pohledů, dále pak Kurkové (1989), která uvedla zásady a problematiku hudebně-pohybové výchovy v předškolním věku a popsala velké množství příkladů cvičení specifických pro tento věk dětí; dále Smítkové (1981), která zpracovala teorii pohybové výchovy a otázky estetiky v pohybové výchově dětí a představila rozsáhlý velmi propracovaný zásobník nejrůznějších cvičení. Ke tvorbě programu přispěly i poznatky uvedené v publikaci věnované tvořivosti a pohybové skladbě (Novotná aj., 2012) a poznatky z muzikoterapie (Kantor, 2005 a Zeleiová, 2007).

V průběhu zpracování projektu vzdělávání předškolních dětí jsme si často kladli otázky, zdali se dnešní pedagogové orientují v současné situaci v oblasti hudebně-pohybové výchovy. Znají dostatečně příčiny vzniku nezájmu dětí o pohybové či hudebně-pohybové činnosti a celkové degradace pohybových schopností dnešní mládeže? Uvědomují si dostatečně tělovýchovnou tradici naší země? Pokud ne, jak mohou vzdělávat a vychovávat děti v této

oblasti, když sami nechápou nynější problémy v celé své šíři? Tyto otázky se staly podnětem pro vytvoření nové formy a obsahu vzdělávacího programu.

Jednotlivé projekty programu vzdělávání byly velmi náročné na přípravu a čas. Předložený program hudebně-pohybové výchovy je v mateřských školách plně využitelný, pokud se ovšem na jeho realizaci aktivně podílejí a spolupracují všichni pedagogové školky, a to i přes úskalí komunikační, časové a motivační.

Výsledky našeho hudebně-pohybového programu byly úspěšně prezentovány na několika celosvětových konferencích – APCESS 2013 na Taiwanu (kde naše práce získala ocenění), ICPESS 2015 v Indonésii, GoFPEP 2016 v Ankaře a BRICSESS 2017 v Brazílii.

### **Přehled bibliografických citací**

BRTNÍKOVÁ, M., 2008. *Modernizace hudebně-pohybové výchovy*. Praha 90 s. Disertační práce na UK FTVS. Vedení disertační práce Viléma Novotná.

BOREHAM, C., ROBSON, P., GALLAGHER, A., CRAN, G. Et al., 2004. Tracking of physical activity, fitness, body composition and diet from adolescence to young adulthood: The young hearts project, Northern Ireland. In P. Taymoori & D. R. Lubans, Mediators of behavior change in two tailored physical activity interventions for adolescent girls, *Psychology of Sport and Exercise*, 9, 605–619.

CAVILL, N., BIDDLE, S., & SALLIS, J. F., 2001. Health enhancing physical activity for young people: Statement of the United Kingdom expert consensus conference. *Pediatric Exercise Science*, 13 (1), 12–25.

EPSTEIN, L. H., PALUCH, R. A., GORDY, C. C., & DORN, J., 2000. Decreasing sedentary behaviors in treating pediatric obesity. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 154 (3), 220–226.

GALLOWAY, J., 2007. *Děti v kondici*. Praha: Grada.

KANTOR, J., 2005. Muzikoterapie. In *Terapie ve speciální pedagogice*. Möller, O. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, s. 169 – 199. ISBN 80-244-1075-3.

KURKOVÁ, L., 1989. *Hudebně pohybové hry v mateřské škole*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

McMURRAY, R. G., HARRELL, J. S., BANGDIWALA, S.I. et al., 2002. A school-based intervention can reduce body fat and blood pressure in young adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 31(2), 125–132.

NOVOTNÁ, V. a kol., 2012. *Gymnastika jako tvůrčí akt*. Praha: Karolinum.

PŘÍHODA, V., 1966. *Problematika předškolní výchovy*. Praha: SPN.

RIDDOCH, C., 1998. Relationships between physical activity and physical health in young people. In S. Biddle, J. Sallis, & N. Cavill (Eds.), *Young and active? Young people and health-*

enhancing physical activity—evidence and implications (pp. 17–48). London: Health Education Authority.

SELBY, D., PIKE, G., 1994. *Globální výchova*. Praha: Grada.

SMÍTKOVÁ, Z., 1981. *Estetika v pohybové výchově dětí I-IV díl*. Praha: Obvodní pedagogické středisko v Praze 5.

ŠVARŤÍČEK, R., ŠEĐOVÁ, K. & KOLEKTIV., 2007. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál, ISBN 978-80-7367-313-0

ZELEIOVÁ, J., 2007. *Muzikoterapie. Východiska, koncepty, principy a praxe*. Přeložila Blanka Sýkorová, Tereza Sýkorová. 1. vydání. Praha: Portál.

# **MATCH-FIXING – A THREAT TO SPORT**

LADISLAV MRAVEC, Supervisor: JIM PARRY

Department of Fundamentals of Kinanthropology and Humanities – Faculty of Physical Education and Sport, Charles University

## **Abstract**

Match-fixing has been described by many, including high profile sporting figures, sport administrators and governing bodies, as a greater threat to the integrity of sport than doping (Carpenter, 2012). It is, because it strikes at the essence and basic characteristics of sport, which is the improbability of the result. There is broader and narrower definition of match - fixing. The narrow definition of match-fixing says, that “Match-fixing occurs when a player or referee deliberately underperforms during a sporting contest to ensure that one team loses or draws the match” (Hill, 2013). There are many examples in the world that show, that match-fixing is a worldwide, large-scale, multi-discipline problem, which creates significant difficulties in terms of detection and prevention (Carpenter, 2012). The main objective of this paper is to introduce this threat to sport and highlight its main characteristics.

## **Key words**

Legislation in sport, negative aspect, match-fixing, ethical theory, corruption.

## **Introduction**

When we talk about threats to sport, we are talking about direct attacks on the essence of sport as such. When someone tries to influence the outcome of a match, this attacks the essential feature of ‘uncertainty of outcome’. When the motive is personal financial gain, this is not only unethical, it is also a criminal offence of fraud. Examples in world sport show that different sports federations approach this threat with different attitudes. There are areas of sport that are particularly vulnerable to match-fixing such as football, tennis, ice hockey, but also cricket, basketball, volleyball, wrestling, motor racing, boxing, badminton and handball.

The problems of match-fixing are inseparably linked to the history of modern sport. The first documented example of match-fixing was the Black Sox scandal of the Chicago White Sox, which deliberately lost in a match against Cincinnati Reds, where eight members were cashed out from a gambling syndicate. From the point of view of criminal law, such an act



is classified as a criminal fraud, but many countries do not have national legislation on sport fraud, nor have they been solved for a long time in the international field. The first swallows in the fight against match-fixing is the National Policy on Match-Fixing in Sport prepared by the Australian Sports Minister's Council and signed by the Sports Ministers of Australia on 10 June 2011, or the Council of Europe Convention on the Manipulation of Sports Competitions, which was first opened for signature in Magglingen, Switzerland, on 18 September 2014. At national level, the problem is addressed in several European countries, such as Slovakia, the United Kingdom, Greece, Italy, but most active in Germany, Germany is currently the only country that has a set of jurisprudence on criminal law and manipulation of sporting results. As far as the Czech Republic is concerned, consideration is being given to introducing a new offense on the Manipulation of Sports Competitions in line with the principles of criminal law, and proposals for the most appropriate possible solutions are sought.

The basic motif in researching this threat to sport is to understand the extent to which sport enjoys such a large degree of autonomy, and now often creates space to circumvent the rules of society. Not only does it have its own relative autonomy (or its 'sport specificity', as it is called in EU law), it is also regulated differently in each country, even within EU Member States. Within the European single market there is free movement of goods, free movement of persons and most importantly the free movement of capital, which makes the role of monitoring suspicious activities, which match-fixing definitely is, more difficult.

## **Methodology**

The approach adopted in the research is a brief examination of the use of the term match-fixing by Australian and European bodies and reputable investigative reporters, who are following themes focusing mainly on selected negative aspect that pose a threat to the essence sport. Our future methodological approach for investigating the research problem will be based on the study of literature, mainly conventions and/or legal acts and professional texts.

## **Discussion**

Literature in match-fixing has been published largely over the last 20 years. From the Czech sources is one of the first publications written by Karel Felt and Ladislav Ježek, *Soccer full of sins* (1995), or later Karel Felt's *Soccer in the Chapades of Corruption* (2014), from literature abroad Declan Hill's *The Fix* (2008), *The Big Fix* (2014) by Brett Forrest or *Game, set, cash!: inside the secret world of international tennis trading* (2014) by Brad Hutchins. One

of the main articles that highlight the threat of match-fixing is Kevin Carpenter's "Match-Fixing – The Biggest Threat to Sport in the 21st Century?" (2012).

Match-fixing in Czech Republic could be translated as "influencing the course or outcome of sporting events" ("ovlivňování průběhu nebo výsledku sportovních událostí"). There is not an official term, unless the Czech Republic signs the Council of Europe Convention on the Manipulation of Sports Competitions and has to translate it into Czech.

There is broader and narrower definition of match-fixing. The broader definition is defined in the National Policy on Match-Fixing in Sport and signed by the Sports Ministers of Australia on 10 June 2011:

"Match-fixing involves the manipulation of an outcome or contingency by competitors, teams, sports agents, support staff, referees and officials and venue staff. Such conduct includes:

- a) the deliberate fixing of the result of a contest, or of an occurrence within the contest, or of a points spread
- b) deliberate underperformance
- c) withdrawal (tanking)
- d) an official's deliberate misapplication of the rules of the contest
- e) interference with the play or playing surfaces by venue staff, and
- f) abuse of insider information to support a bet placed by any of the above or placed by a gambler who has recruited such people to manipulate an outcome or contingency."

The Australian Sports Minister's Council (2011).

The narrow definition of match-fixing by Declan Hill says that "Match-fixing occurs when a player or referee deliberately underperforms during a sporting contest to ensure that one team loses or draws the match" (Hill, 2013).

This narrow definition by Hill shows, that the most vulnerable persons in match-fixing are mainly players and referees. It is obvious, that these participants are the most approached targets. As is written in the National Policy on Match-Fixing in Sport "Match-fixing in sport is often motivated by the opportunity for significant financial or other personal gain through the manipulation of the result" (The Australian Sports Minister's Council, 2011). It makes no sense to influence the game, unless there is financial gain behind it. These players or referees are usually approached by criminal gangs who bribe them with tens or hundreds thousands of

dollars/euros/pounds to manipulate a game according to their wishes, but they usually make millions of dollars by betting on the result or outcome. In terms of financial fraud, the biggest loser in this fraud are spectators and fans, who believe in a good faith, that the sport they watch or gamble on is played honestly according to the ideals of fair play and good sportsmanship. If they knew, that the match is fixed, they would probably not gamble on it, but most of them don't know it and count on the uncertainty of outcome. This nonawareness of people involved in gambling only power the interests of criminal gangs involved in match-fixing.

Sometimes money as motivation goes hand in hand with other factors. In Eastern European Countries, such as Croatia, but also in other countries, sports players are not employed by their clubs, but self-employed. And if they are not paid, they look for other possibilities to cover their cost and pay their bills. Some of the cases were proven, as a case of Croatian youth international soccer player Mario Cizmek, but many are hidden and part of the under-financed sport system. "Mario, as a self-employed player, a legal status unique to Eastern Europe, did not receive his income from the club for almost a year, but still had to pay all the social and other contributions to the state and therefore was actually "forced" to become involved in a match fixing" (FIFPro Black Book Eastern Europe, 2012).

The same research shows that some criminal organizations in Eastern Europe put heavy pressure on players to cooperate in bribery scandals. Players appear to be very vulnerable, they run the risk of being suspended, even before they are proved guilty.

Another professional football player from Serbia Dragisa Pejovic referred to fixing the matches with these words: "For six years, there were many times when players were required to fix matches. Anyone who did not want to do so was removed from the team. I played fixed matches, not because I wanted to, but because I had to. If I refused to play, I would not receive a salary and I would not have funds to support my family" (FIFPro Black Book Eastern Europe, 2012).

Last but, not least, there are countries, where the motivation is not financial but existential. Scott Ollerenshaw, a former Australian football player never fixed a game, but during his time when he was playing in the Malaysian League in the 1990s, after one game, some of his corrupt teammates tried to break his legs because he threatened to beat them up for fixing a game (Hill 2008). Some of the gangs use racketeering as a working method. They don't threaten only players, but also family members.

Brett Forrest sees a real danger in match-fixing. There are active police investigations into match-fixing in more than sixty countries, which is about one-third of the world. According to

him, “the fixing of international soccer matches became as epidemic as drug trafficking, prostitution, and the trade in illegal weapons” (Forrest 2014).

Match-fixing is a global threat to sport. Due to the sport autonomy, it’s not possible to be a single player, but to cooperate with other stakeholders on the national and global level. First of all, there has to be an exchange of information between competent public authorities, sports organisations and sports betting operators.

## **Conclusion**

We are confident that match-fixing is a real threat to sport as we know it and if no steps are taken to minimize it, it will be the beginning of the end of modern sport with its essential aspect – the uncertainty of outcome. Along with that, corruption in sport will diminish the values of sport and will break the integrity of sport. In one of arbitrations of the Court of Arbitration for Sport regarding match-fixing has been defined that [match-fixing] “touches at the very essence of the principle of loyalty, integrity and sportsmanship” (Carpenter in CAS, 2010). Our effort will be to identify the causes and consequences of match-fixing and how this threat to sport can be minimized. But as Ralf Mutschke, the former FIFA security chief said: “It’s not possible to defeat criminal activity altogether, and match-fixing is clearly such an activity. I hope we can minimize the problem and restrict it. But we won’t be able to completely eliminate the problem” (Mutschke in Forrest, 2014).

It is not the fault of sport that organised crime has chosen sport as a new and better way of investment. In Asia, where the biggest betting criminal gangs come from, betting is a serious business and cultural addiction, which is growing exponentially. “The Singaporean, Indonesian, and Chinese had no favourite teams, just favorite bets, those that appeared winnable” (Forrest, 2014).

One of the biggest match-fixers in the world Wilson Raj Perumal says, “The Chinese are inveterate gamblers; it is in their blood. You give them a box of match-sticks and they’ll come up with a way how to gamble on it; they are very ingenious when it comes to betting.” (Perumal in Righi and Piano, 2014). If in this battle against match-fixing will be not taken a common and global approach with cooperation from players, referees, sports unions, public authorities, sports organisations and sports betting operators, there is a threat that sport will not stick to the ideals of fair play and good sportsmanship, but will become only another entertainment industry, or spectators will move to other industries, when the sport industry wouldn’t secure the integrity of sport and the basic characteristics of sport, which is the improbability of the result.

## Literature

CAS, 2010. Arbitration CAS 2009/A/1920 FK Pobeda, Aleksandar Zabrcanec, Nikolce Zdraveski v. UEFA. Available at: <https://jurisprudence.tas-cas.org/Shared%20Documents/1920.pdf>

CARPENTER, K., 2012. *Match-Fixing – The Biggest Threat to Sport in the 21st Century?* Sweet & Maxwell's International Sports Law Review. 12(4), 13-24. Available at: <http://bit.ly/2Ev0Iz1>

Council of Europe, 2014. *Council of Europe Convention on the Manipulation of Sports Competitions*. Council of Europe Treaty Series-No. 215. Available at: <https://rm.coe.int/16801cdd7e>

FELT, K., 2014. *Fotbal v chapadlech korupce: historie uplácení v českém fotbale od první republiky po současnost*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3511-8.

FIFPro Services BV., 2012. *FIFPro Black Book Eastern Europe. The problems professional footballers encounter: research*. Hoofddorp, The Netherlands. Available at: <http://www.lefigaro.fr/assets/pdf/fifpro.pdf>

FORREST, B., 2014. *The big fix: the hunt for the match-fixers bringing down soccer*. ISBN 978-0-06-230807-8.

HILL, D., 2008. *The fix: soccer and organized crime*. Toronto: McClelland & Stewart. ISBN 0771041381.

HUTCHINS, B., 2014. *Game, set, cash!: inside the secret world of international tennis trading*. Collingwood VIC 3066 Australia: Nero. ISBN 186395659X.

MACHOVÁ, M., 2015. *Ovplyvňovanie výsledkov športových zápasov novým trestným činom?* Časopis pro právní vědu a praxi, 23(4), 420-428 Available at: <https://journals.muni.cz/cvpv/article/viewFile/5282/4368>

PERUMAL, W. R., RIGHI, A., PIANO, E. (Eds.), 2014. *Kelong Kings*. ISBN 978-963-08-9123-3.

The Australian Sports Minister's Council, 2011. *National Policy on Match-Fixing in Sport*. Australia. Available at: <http://bit.ly/1oj19f1>

# VLIV VSTUPNÍ INFORMACE NA VÝKON V SENZOMOTORICKÉM TESTU A NÁSLEDNÉ SEBEHODNOCENÍ

KAREL ŠVÁTORA

Katedra tělesné a sportovní výchovy, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni

## Abstrakt

V současné postmoderní době zaznamenáváme pokles úrovně motorické kompetence jedinců. Naší snahou je pokud možno zefektivnit proces motorického učení tak, aby pro žáky byl nejen zajímavý a zábavný, ale také rychlý a ekonomický. Domníváme se, že ovlivnění autonomní nervové soustavy před zahájením procesu motorického učení, se odrazí v jeho rychlosti a kvalitě. Pokusíme se porozumět tomu, jak působit na psychickou stránku jedince stojícího před učením se neznámému pohybovému úkolu, aby jeho činnost byla efektivní.

Cílem tohoto výzkumu je posoudit zda informace předcházející provedení testu má vliv na aktivaci nervové soustavy a na výkon v senzomotorickém testu.

Výzkumný soubor byl tvořen studenty Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni ve věku 20–24 let ( $N = 90$ ). Pro účely této studie byl použit senzomotoricky poměrně obtížný test zrcadlového kreslení. Před testem a v průběhu celého testování byla probandům měřena elektrodermální aktivita, čímž byla posouzena úroveň aktivace nervové soustavy. Testované osoby byly dle příslušnosti do skupin ovlivněny před započítáním testu rozdílnou informací o obtížnosti nadcházejícího úkolu. Výsledky měření naznačují, že pokud budeme svěřencům předkládat senzomotorické úkoly jako náročné, budou poté dosahovat optimálních výkonů.

## Klíčová slova

Motorické učení, koordinace, senzomotorický test, vstupní informace, aktivace nervové soustavy, elektrodermální aktivita.

## Úvod

V současné postmoderní době zaznamenáváme pokles úrovně motorické kompetence jedinců. Naší snahou je pokud možno zefektivnit proces motorického učení tak, aby pro žáky byl nejen zajímavý a zábavný, ale také efektivní. Pochopitelně senzomotorický výkon, stejně jako senzomotorické učení, ovlivňuje celá řada různých bio-psycho-sociálních faktorů. My se v našich výzkumech zabýváme především těmi faktory psychickými. Pokusíme se porozumět

tomu, jak působit na psychickou stránku jedince stojícího před učením se neznámému pohybovému úkolu, aby jeho činnost byla efektivní.

Domníváme se, že ovlivnění autonomní nervového systému před zahájením procesu senzomotorického učení, se odrazí v jeho kvalitě. Podle Králíčka (2011) představuje autonomní nervový systém část nervové soustavy, která kontroluje činnost hladké svaloviny, myokardu, endokrinních a exokrinních žláz. Kromě toho hraje značnou úlohu při prožívání emocí. Jedna z větví autonomní nervové soustavy, sympatikus, zajistí vegetativní změny, které mají zřejmě za úkol připravit organismus pro realizaci vhodného vzorce chování.

K objektivizaci změn probíhajících v autonomním systému jsme použili měření elektrodermální aktivity. Podle Critchley (2002) je elektrodermální aktivita (EDA) preferovaným termínem, který charakterizuje změny elektrické vodivosti kůže. EDA je citlivý psychofyziologický index změn autonomního sympatického vzrušení, který je integrován do emočních kognitivních stavů. Benedek a Kaernbach (2010) uvádí, že se EDA týká změn elektrických vlastností kůže v odezvě na sekreci potu. Tyto změny jsou výsledkem sympatoneuronální aktivity. Podle Bouscein (2012) je autonomnímu nervovému systému nadřazen limbický systém, který přímo spouští některé viscerální projevy emočních reakcí. Zvýšení tonu sympatiku má vliv na sekreci potu, přičemž potní žlázy jsou jediným orgánem, kdy sympatikus zvyšuje objem sekrece. Tato exklusivní inervace potních žláz sympatikem přispívá k aplikaci právě tohoto způsobu měření změny aktivace nervového systému v základním i klinickém výzkumu (Dawson et al., 2007).

Autonomní nervový systém jsme se snažili ovlivnit vstupní informací, která se týkala obtížnosti neznámého senzomotorického úkolu. V souvislosti s ovlivňováním lidského chování, jednání, rozhodování se stále častěji objevuje zastřešující pojem, priming. Jedná se o mechanismus zpracování určité informace, která dále ovlivňuje naše chování a jednání. Někdy také bývá označována jako druh implicitní paměti nepřístupné vědomé pozornosti (Koukolík, 2000, 2003). Sternberg (2002) popisuje priming jako neuvědomovaný proces, při kterém prvotní podnět ovlivňuje zpracování následného podnětu. Tento mechanismus je pozorován a využíván hlavně v oblasti marketingu a mediální komunikace (Kan, Lichtenstein, Grant a Janiszewski, 2014; Valenzuela, 2009).

Priming může vznikat různými mechanismy a tedy i být rozdílně spuštěn. Jako základní rozdělení lze zmínit kognitivní a obsahový priming. Aby se dalo hovořit o priming efektu musí být naplněno několik základních podmínek. Efekt musí být nevědomý a dočasný. Je schopen změnit rozhodování nebo úsudek. A je zde interakce mezi spouštěcím a cílovým podnětem, za který je zodpovědná specifická charakteristika primingu (Janiszewski a Wyer, 2014).

Efekt primingu dokazují již provedené a různě zaměřené studie. Například Bargh, Chen a Burrows (1996) sada tří experimentů, která poukázala na vliv čteného textu na chování jedince. Ovlivnění jednání a rozhodování prostřednictvím vnímaných objektů ukazují Kay, Wheeler, Bargh a Ross (2004), Dijksterhuis a van Knippenberg (1998), Franěk (2009) nebo tepla a chladu Williams a Bargh (2008). Priming efekt je vyvoláván komunikací, která šíří informace. Ty nás nejen informují, ale také in-formují, tedy přetvářejí nebo mění naše poznatky, postoje, ale také emoce (Vybíral, 2000; Koukolík a Drtilová, 2002).

Cílem naší studie je zjistit, zda vstupní informace ovlivní autonomní nervový systém a následně senzomotorický výkon.

## **Metodika**

V této části jsou popsány metody použité v průběhu šetření. Jsou zde představeny jednotlivé využívané přístroje, dotazníky, výzkumný soubor a samotný průběh testování.

### *Zrcadlové kreslení*

Tato metoda je užívána v psychologii již od 19. století. Zpočátku byly využívány její jednodušší verze. V tomto experimentu je používána elektronická verze testu sestrojená Ing. Janem Dvořákem.

Tento senzomotorický test staví probanda do percepčního konfliktu. Jde o velice náročnou percepčně motorickou situaci. Díky značné obtížnosti testu se markantněji projeví individuální rozdíly mezi testovanými.

Vlastní přístroj se skládá ze spodní horizontálně položené desky se znázorněným obrazcem (šesticípá hvězda), vertikálně umístěného zrcadla a černé desky horizontálně situované tak, že znemožňuje přímý pohled na obkreslovaný obrazec (viz obr. 1). Zrcadlo i černou desku lze libovolně naklápět, a tak přizpůsobit každému testovanému. Součástí přístroje je i elektronická tužka, která je kabelem připojena k základní desce. Přístroj je napájen z vnějšího napájecího zdroje a k osobnímu počítači připojen standardním sériovým rozhraním. Vyšetření je prováděno za pomoci programu, který přesně a okamžitě vyhodnotí každý pokus s možností archivace dat.





**Obr. 1: Přístroj pro test zrcadlového kreslení**

Úkolem testovaného je obkreslit šestícípou hvězdu bez přímé sensorické kontroly. Testovaná osoba má po celou dobu zakrytý pohled na obrazec a ruku s tužkou. Postup obkreslování lze kontrolovat pouze přes protilehlé zrcadlo, testovaný má tedy převrácenou zpětnou vazbu. Pro testovaného s dominantní pravou rukou je výchozí bod kreslení pravý spodní cíp hvězdy a obkresluje hvězdu proti směru hodinových ručiček. Pro osobu s dominantní levou rukou je to levý spodní cíp hvězdy se směrem obkreslování po směru hodinových ručiček. Software přístroje zaznamenává počet chyb a délku jejich trvání. Chybou je vybočení z černé linie obrazce široké přibližně 0,5 cm.

Každý proband měl k dispozici dva pokusy na obkreslení obrazce. Z těchto dvou naměřených pokusů byl vyhodnocen a uložen ten lepší. Bylo zaznamenáváno, zda zdařilejší pokus byl první nebo druhý. Výkon v testu charakterizují zaznamenané hodnoty, a to jsou:

- celkový čas potřebný pro obkreslení,
- počet chyb (vybočení z linie),
- celkový čas strávený chybováním (mimo linii).

#### *Měření elektrodermální aktivity*

Pro měření velikosti změn elektrodermální aktivity jsme použili přístroj od firmy ADInstrument PowerLab 8/30, doplněný zesilovačem ML116 GSR Amp a vybavený softwarem PowerLab Chart. Přístroj zaznamenává data kožně-galvanické reakce v časové řadě, která představuje kožní vodivost.

Elektrodermální aktivita v rámci naší studie objektivizuje aktivaci nervové soustavy a je snímána pomocí dvou bipolárních elektrod umístěných na distálních člancích prsteníku a ukazováku nedominantní ruky. Elektrody jsou připevněny pomocí pásků se suchým zipem. Proband měl ruku s připojenými elektrodami po celou dobu snímání volně položenou na měkké podložce.

Hodnoty elektrodermální aktivity byly zaznamenávány jako křivka změn kožně galvanické reakce v čase. Tyto křivky byly při testování průběžně ukládány a následně analyzovány pomocí programu Scope.

### *Dotazníkové šetření*

Mimo výše popsané měření výkonu v testu zrcadlového kreslení a měření aktivace nervové soustavy pomocí měření elektrodermální aktivity bylo použito i dotazníkové šetření. Na jednotlivé dotazníky probandů odpovídali v průběhu celého testování tak, jak jim byly předkládány.

Dotazník „Ego/Task“ orientace zjišťuje výkonovou motivaci (Duda, 1989). Popisuje skutečnost, zda je proband orientován na podání co nejlepšího výkonu v porovnání s ostatními, nebo na prožívání vlastního úspěchu či neúspěchu. Tato bipolární orientace popisuje vnímání úspěchu či neúspěchu. Česká verze dotazníku zahrnuje 12 položek.

Aspirační dotazník mapující subjektivní očekávání jedince před plněním úkolu. Tento dotazník obsahuje 3 tvrzení. Na tato tvrzení jedinec odpovídá na 4stupňové škále podle toho, jak moc odpovídají jeho subjektivnímu pocitu z nadcházejícího testu. Tvrzení jsou zaměřeny na to, zda se testovaný obává, že bude v testu chybovat, dopadne hůře než ostatní, a jaký očekává, že bude jeho výkon.

Dotazník sebehodnocení je zaměřen na zhodnocení svého výkonu po absolvování úkolu a obsahuje rovněž 3 tvrzení. Odpovídá se také na 4stupňové škále stejně jako v dotazníku předchozím. Tvrzení se zaměřují na subjektivní vnímání spokojenosti s výsledkem úkolu, jak hodnotí svůj výkon v porovnání s ostatními a zda jej očekával náročnější nebo méně náročný.

### *Výzkumný soubor*

Výzkumný soubor  $N=90$ , byl náhodně rozdělen do třech skupin ( $n = 30$ ). První skupina zahrnuje 15 mužů a 15 žen, skupina druhá 14 mužů a 16 žen a skupina třetí 18 mužů a 12 žen. Všichni z testovaných museli splnit předem stanovené podmínky pro připuštění k testu. Podmínkami byla neznalost a dosavadní neabsolvování testu zrcadlového kreslení a současné

aktivní provozování sportovní aktivity. Každý z testovaných předem potvrdil, že uvedené podmínky splňuje. Pokud některou z podmínek nesplňoval, do výzkumného souboru nebyl zařazen. Lze tedy říci, že všichni testovaní jsou aktivními sportovci a nikdo z nich před samotným testováním dříve neabsolvoval ani neznal test zrcadlového kreslení. Na základě těchto kritérií se nám podařilo utvořit homogenní skupinu.

Jednotlivé skupiny byly rozdílně informovány o obtížnosti nadcházejícího úkolu. Předávání informace testované osobě probíhalo dle standardní struktury, a to verbálně. Zadávání informace prováděl u všech testovaných pouze jeden examinator, čímž jsme se snažili učinit zadávání informace vždy stejné, tedy objektivní.

První skupina byla informována pouze o tom, co bude v průběhu testu jejich úkolem, čeho musí dosáhnout a jaká jsou pravidla. Byla jim také sdělena kritéria hodnocení testu.

Druhá skupina byla informována o tom, co je v průběhu testu jejich úkolem, čeho musí dosáhnout, jaká jsou pravidla a kritéria hodnocení testu. Dále jim v průběhu zadávání bylo několikrát zdůrazněno, že tento test je jednoduchý, není nijak náročný, že s ním nikdo z dosud testovaných neměl výraznější problémy. Tudíž se není čeho bát.

Třetí skupina byla informována o tom, co je jejich úkolem, čeho musí dosáhnout, jaká jsou pravidla testu a podle jakých kritérií probíhá hodnocení. Oproti druhé skupině jim byl o testu sdělen naprostý opak. V průběhu zadávání bylo probandům několikrát zdůrazněno, že test je velice náročný, každý z dosud testovaných měl se splněním testu velké problémy, a proto je třeba si dát při jeho plnění velký pozor.

### *Průběh testování*

Po příchodu do místnosti proband vyplnil u prvního stolu dotazník „Ego/Task“ orientace. Poté se přesunul k testu zrcadlového kreslení. Pohodlně se usadil a přístroj mu byl upraven tak, aby mu při samotném testování nic nebránilo. Následně mu byly na nedominantní ruku připojeny elektrody pro snímání elektrodermální aktivity. Následovala kalibrace přístroje na individuální nulu, přičemž byl testovaný vyzván, aby klidně seděl, popřípadě zavřel oči.

Následně bylo zahájeno samotné šetření. Examinátor přistoupil k testované osobě a podle předem připravené struktury proběhlo instruování k testu. Probandovi byl sdělen jeho úkol v testu, způsob jeho zahájení a ukončení. Také mu byla sdělena kritéria hodnocení, případně doplněná o informaci týkající se obtížnosti testu podle zařazení do skupiny. Po celou dobu instruování k testu byla zaznamenávána křivka EDA. Následovalo vyplnění dotazníku mapujícího aspirace testovaného subjektu vztahující se k nadcházejícímu úkolu.

Po vyplnění druhého dotazníku byl spuštěn test zrcadlového kreslení. Testovaný přiložil hrot elektronické tužky na spodní cíp šesticípé hvězdy na stranu jeho dominantní ruky. Na základě zaznění akustického signálu testovaný začal obkreslovat. Po obkreslení celého obrazce až k počátečnímu bodu opět zazněl akustický signál, který ukončil první pokus. Testovaný elektronickou tužku zvedl z podložky. Následně ji opět položil a po zaznění signálu pokračoval druhým pokusem až do konečného zaznění signálu o ukončení testování.

Třetí dotazník mapující probandovo sebehodnocení vztahující se k vykonanému testu zrcadlového kreslení testovaný vyplnil ihned po ukončení obkreslování. Po celou dobu konání testu zrcadlového kreslení byly zaznamenávány hodnoty EDA.

## Výsledky

Všichni testovaní byli rozděleni do třech skupin:

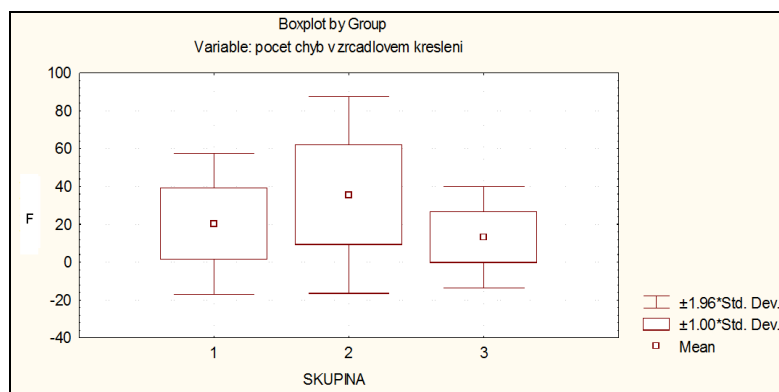
**Skupina první (1)** byla informována pouze o průběhu testu. Nedostala žádnou informaci o obtížnosti testu.

**Druhá skupina (2)** byla informována o průběhu testu a zároveň ji bylo několikrát zdůrazněno, že *test je lehký*.

**Třetí skupina (3)** stejně jako druhá skupina kromě pouhého zadání testu byla informována o obtížnosti úkolu. Examinátor v průběhu zadávání testu několikrát zdůraznil, že *test je obtížný*.

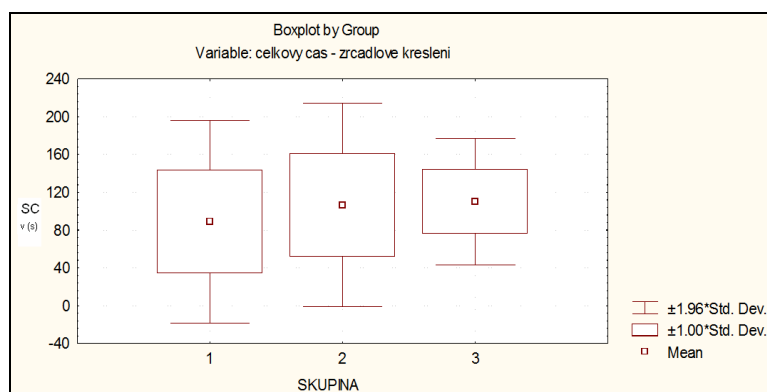
### Výkon v testu

Z obr. 2 můžeme vyčíst, že největší rozdíl v průměrném počtu chyb je mezi skupinami 2 a 3. Rozpětí jedné směrodatné odchylky v počtu chyb je nejmenší u skupiny 3 a největší u skupiny 2.



**Obr. 2: Boxplot počtu chyb v zrcadlovém kreslení**

Při pohledu na obr. 3 je vidět, že průměrně nejdéle trvalo plnění testu skupině 3, méně skupině 2 a nejméně času zabralo plnění testu testovaným ze skupiny 1.



**Obr. 3: Boxplot celkového času potřebného pro splnění testu zrcadlového kreslení**

Dále jsme pomocí neparametrické statistické metody, Kruskal–Wallis testu ( $\alpha = 0,05$ ), porovnali rozdílnost jednotlivých parametrů výkonu skupin. Zhodnotili jsme její statistickou (viz tab. 1) i věcnou významnost.

**Tab. 1: Porovnání skupin Kruskal-Wallis testem**

	H	p
F	16,48346	<b>0,0003</b>
T	14,61718	<b>0,0007</b>
SC	6,734498	<b>0,0345</b>

Vypočtením věcné významnosti jsme dospěli k hodnotám pro  $F = 0,18520742$  (počet chyb), pro  $T = 0,16423798$  (doba strávená chybováním) a pro  $SC = 0,07566852$  (doba potřebná pro splnění testu). Na základě těchto hodnot můžeme potvrdit i věcnou významnost rozdílů mezi skupinami. U proměnných F a T byl totiž zjištěn velký efekt a u proměnné SC byl zjištěn malý efekt.

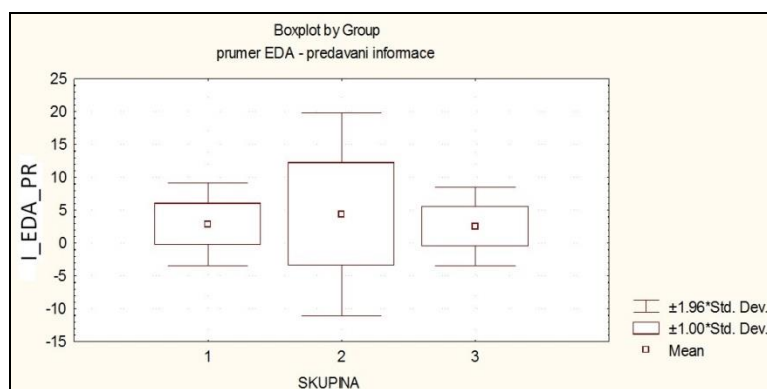
Pro porovnání skupin 2 a 3, tedy skupin s rozdílnou vstupní informací použili Mann-Whitney U test (viz tab. 2). Hladinu statistické významnosti jsme si stanovili  $\alpha = 0,05$ .

**Tab. 2: Porovnání výkonu skupin 2 a 3 Mann-Whitney U testem**

	Rank Sum 2	Rank Sum 3	Z	p-level	N Group 2	N Group 3
F	1180	650	3,91787	<b>0,00009</b>	30	30
T	1169,5	660,5	3,76264	<b>0,000168</b>	30	30
SC	854,5	975,5	-0,89446	0,371084	30	30

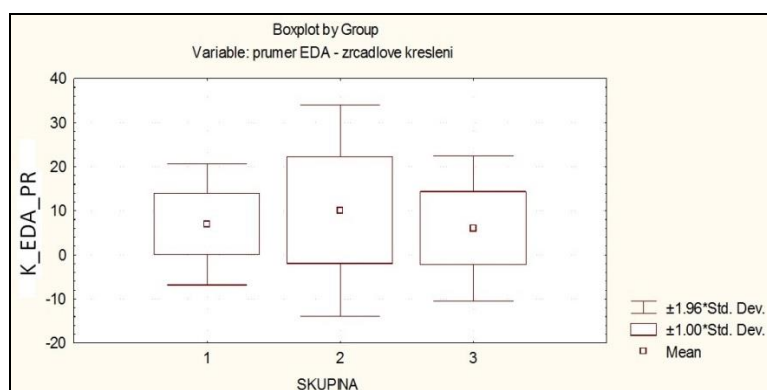
## Aktivace nervové soustavy

Při pohledu na obr. 4 je zřejmý rozdíl v průměrných hodnotách EDA při zadávání informace. Nejnižšího průměru dosáhla skupina 3.



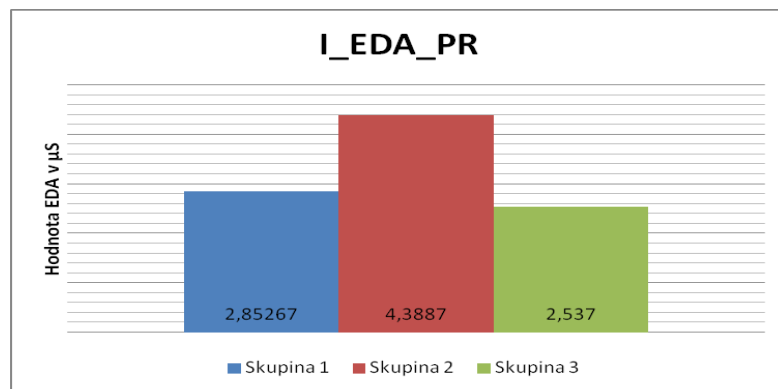
**Obr. 4: Boxplot průměrné elektrodermální aktivity při předávání informace**

V obr. 5 jsou již zřetelnější rozdíly v průměrech hodnot EDA. Nejvyšších hodnot dosáhla, skupina 2. Skupina 3 měla nejnižší průměrné hodnoty EDA.

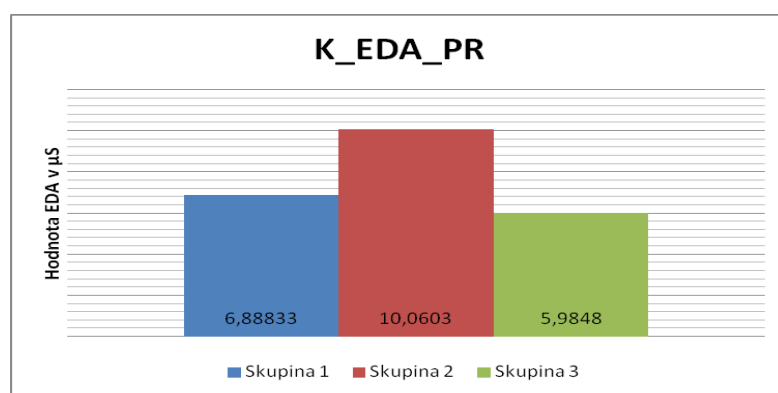


**Obr. 5: Boxplot průměrné elektrodermální aktivity při testu zrcadlového kreslení**

Pro lepší grafické znázornění rozdílů průměrných hodnot elektrodermální aktivity při zadávání testu i při samotném zrcadlovém kreslení jsme se rozhodli připojit obr. 6 a obr. 7.



**Obr. 6: Porovnání průměrných hodnot EDA při předávání informace**



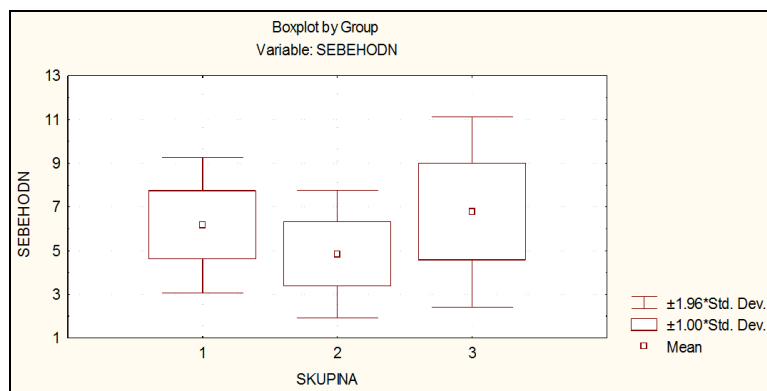
**Obr. 7: Porovnání průměrných hodnot EDA při testu zrcadlového kreslení**

Kruskal-Wallis testem jsme ověřili rozdílnost hodnot EDA skupin při plnění testu i při zadávání informace. Zjišťovali jsme statistickou i věcnou významnost.

Statistická významnost rozdílnosti skupin v hodnotách EDA se nepotvrdila, při vypočtené hodnotě  $p = 0,3836$  pro plnění testu a  $p = 0,312$ . Vypočítáním věcné významnosti jsme dospěli k hodnotě  $0,02153183$  u provádění testu a  $0,02617303$ , což nám potvrzuje v obou případech malou věcnou významnost v rozdílech hodnot EDA skupin.

#### *Aspirace a sebehodnocení*

Nejvyššího průměrného hodnocení sebehodnocení dosáhla skupina 3 (viz obr. 8). Nejnižší průměrnou hodnotu sebehodnocení při nejmenším rozpětí jedné směrodatné odchylky nabyla skupina 2.



**Obr. 8: Boxplot sebehodnocení**

Kruskal-Wallis testem jsme zjišťovali statistickou a věcnou významnost rozdílů sebehodnocení probandů vzhledem k předcházejícímu testu. Statistická významnost nabyla hodnoty  $p = 0,0005$ , při hladině významnosti stanovené  $\alpha = 0,05$ . Vypočtením věcné významnosti jsme dostali hodnotu  $0,17149382$ , byl zde tedy zjištěn velký efekt. Statistická i věcná významnost rozdílů sebehodnocení mezi skupinami je zřejmá.

Pro další porovnání rozdílů v sebehodnocení mezi skupinami s rozdílnou vstupní informací, tedy skupin 2 a 3, jsme použili Mann-Whitney U test ( $\alpha = 0,05$ ). Statistická významnost zde nabyla hodnoty  $p = 0,000813$ .

## Diskuse

Do samotného šetření jsme na počátku zahrnuli dvě doprovodná šetření. Domnívali jsme se, že by zde mohly intervenovat proměnné Ego/Task orientace a subjektivní aspirace před samotným testem.

Provedli jsme Mann-Whitney U test hodnot Ego/Task orientace mezi jednotlivými skupinami. Ukázalo se, že skupiny v tomto ohledu nejsou rozdílné (1-2  $p = 0,818747$ ; 1-3  $0,678903$ ; 2-3  $p = 0,847589$ ), tudíž vliv této proměnné byl vyloučen.

V dotazníku zaměřeném na aspirace jsme zjišťovali, jak proband stojící před samotným úkolem po vyslechnutí instrukcí spojených s informací o obtížnosti testu vnímá své šance na úspěch. I zde na základě hodnocení rozdílů mezi jednotlivými skupinami pomocí Mann-Whitney U testu můžeme říci, že mezi skupinami nebyly nalezeny rozdíly (1-2  $p = 0,574251$ ; 1-3  $p = 0,994102$ ; 2-3  $p = 0,673498$ ). V návaznosti na uvedené hodnoty lze tvrdit, že testovaní subjektivně nevnímali před započtením testu rozdílně své šance na úspěch v testu. Jejich hodnoty elektrodermální aktivity byly ovšem už při zadávání instrukcí k testu rozdílné.



Na základě analýzy obr. 2 a 3, společně s výsledky Kruskal-Wallis testu a Mann-Whitney U testu lze tvrdit, že **vstupní informace o obtížnosti úkolu ovlivnila výkon v senzomotorickém testu**. V porovnání počtu chyb a celkové doby strávené chybováním byly nejmarkantnější rozdíly zaznamenány mezi skupinami ovlivněnými protikladnou předchozí informací. Tento rozdíl mezi skupinami potvrzují výsledky Mann-Whitney U testu mezi těmito dvěma skupinami zobrazené v tab. 2. Rozmezí jedné směrodatné odchylky u skupiny informované o tom, že úkol bude „těžký“, je v obou případech nejmenší.

Celkový čas potřebný pro splnění testu v porovnání skupin 2 „lehké“ a 3 „těžké“ byl průměrně delší u skupiny 3 o 3,657 sekundy. Tento rozdíl při celkových průměrných časech potřebných na splnění testu 106,44 (2) a 110,097 (3) považujeme za zanedbatelný vzhledem k markantnímu rozdílu v počtu chyb.

Můžeme tudíž tvrdit, že předchozí ovlivnění informací o triviálnosti úkolu způsobila jeho podcenění. Skupina ovlivněna informací o značné náročnosti úkolu přistoupila k úkolu zodpovědněji, dopustila se v testu výrazně méně chyb, také méně času strávila chybováním při nepatrně delším čase potřebném pro dokončení úkolu. Výkony testovaných ve skupině ovlivněných výraznou obtížností úkolu byly také vyrovnanější.

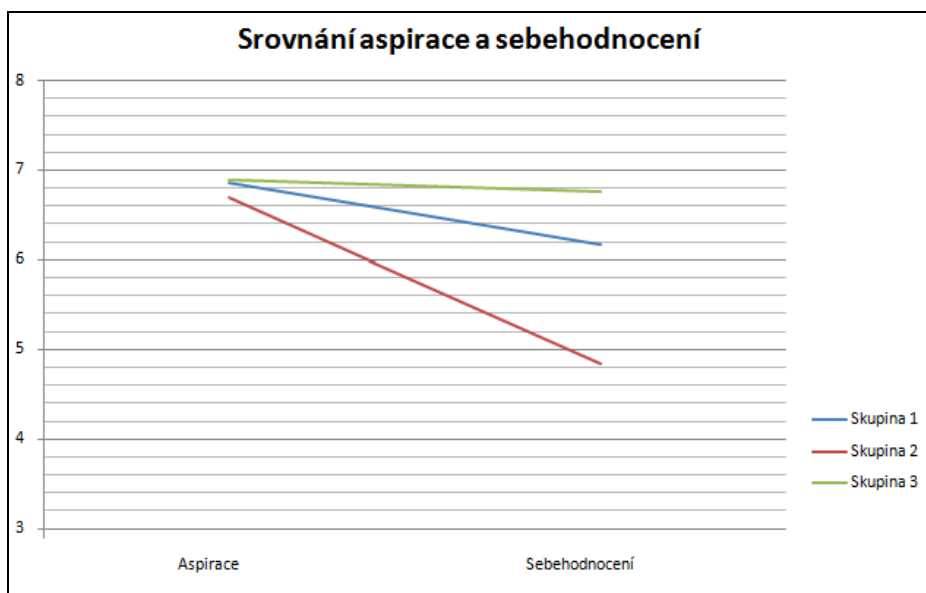
Na základě grafického porovnání průměrů hodnot elektrodermální aktivity zobrazených v obr. 4, 5, 6, 7 a výsledků Kruskal-Wallis testu lze tvrdit, že **vstupní informace o obtížnosti úkolu ovlivnila aktivaci nervové soustavy**. Ve statistickém porovnání Kruskal-Wallis testem nebyl mezi skupinami zjištěn statisticky významný rozdíl v hodnotách elektrodermální aktivity při plnění testu ani při jeho zadávání, ovšem věcnou významnost tento test potvrdil v obou případech. Zjištěný malý efekt věcné významnosti rozdílů hodnot elektrodermální aktivity mezi skupinami si vysvětlujeme velkou interindividuální variabilitou v reakcích probandů.

Pokud bychom se zaměřili na obr. 6 a 7, které lépe graficky znázorňují rozdíly průměrných hodnot elektrodermální aktivity, uvidíme největší rozdíly mezi skupinami 2 a 3. Skupina, která měla v informacích k testu zahrnuto, že nadcházející test bude lehký, dosahovala v průměru vyšších hodnot než skupina s opačnou informací. Za povšimnutí zde stojí porovnání tohoto. Ačkoli subjektivně vnímané aspirace skupin 2 (6,7) a 3 (6,9) se v průměrech lišily pouze nepatrně, tak hodnoty elektrodermální aktivity se liší značně (cf. Bechara a kol., 1994). Aktivace nervové soustavy se u všech skupin v porovnání při zadávání informace a samotného zrcadlového kreslení více než zdvojnásobila.

Při analýze výsledků v obr. 8 je zřejmé, že průměrně nejvyšší hodnoty v sebehodnocení dosáhla skupina ovlivněná informací, že nadcházející úkol bude obtížný. Naopak skupina, která byla ovlivněna jednoduchostí testu, dosáhla v sebehodnocení hodnot nejnižších. Kruskal-

Wallis testem byla zjištěna statistická významnost rozdílů v těchto hodnotách. V párovém porovnání skupin 2 a 3 Mann-Whitney U testem byla také zjištěna statisticky významná rozdílnost. Můžeme říci, že rozdílná předchozí informace ve svém důsledku ovlivnila i sebehodnocení probandů vzhledem k provedenému úkolu.

Za zmínku stojí porovnání rozdílů mezi aspiracemi a sebehodnocením testovaných mezi jednotlivými skupinami, které je znázorněno pomocí spojnicového grafu v obr. 9.



**Obr. 9: Srovnání aspirace a sebehodnocení skupin**

Zatímco všechny skupiny dosáhly v průměrných hodnotách aspirace přibližně stejné hodnoty, tak u sebehodnocení jsou mezi skupinami značné rozdíly. Největšího rozdílu mezi hodnotou aspirace a sebehodnocení dosáhla skupina ovlivněná triviálností nadcházejícího úkolu. Zde činil rozdíl hodnot aspirace a sebehodnocení při stejně nastaveném bodovacím systému 1,87. U skupiny ovlivněné opačnou informací byl tento rozdíl pouze 0,14.

### **Závěr**

V předložené studii jsme se snažili přiblížit poznání, zda může vstupní informace o obtížnosti nadcházejícího úkolu nějak ovlivnit výkon v úkolu samotném. Zaměřili jsme se také na to, zda dokáže tato informace nějakým způsobem ovlivnit aktivaci nervové soustavy. Pokusili jsme se dále zhodnotit, zda v samotném důsledku tato informace nějakým způsobem ovlivní sebehodnocení člověka vzhledem k absolvovanému úkolu.

Po zhodnocení všech výsledků šetření můžeme říci, že vstupní informace o obtížnosti úkolu měla vliv na výkon v testu. Stejně tak ovlivnila aktivaci nervové soustavy a ovlivněno bylo i sebehodnocení osob vzhledem k plněnému úkolu.

U skupiny, která obdržela před samotným zahájením testování mimo jiné informaci, že nadcházející úkol bude těžký, byl úkol splněn lépe, ovšem v delším čase než u skupiny ovlivněné informací o triviálnosti úkolu. V této skupině nedošlo v porovnání se skupinou s opačnou vstupní informací k tak vysoké aktivaci nervové soustavy, a to jak při zadávání úkolu, tak při jeho samotném plnění. Obě skupiny vykazovaly před zahájením samotného testu po předání instrukcí shodné aspirace vzhledem k nadcházejícímu testu. V aktivaci nervové soustavy ve skupinách byly znatelné rozdíly již před samotným testem, ovšem vědomě testovaní hodnotili své šance na úspěch v testu shodně. Rozdílná vstupní informace v důsledku ovlivnila sebehodnocení testovaných, přičemž testovaní ze skupiny ovlivněné informací o vysoké náročnosti úkolu dosahovali vyšších hodnot sebehodnocení.

Pokud tedy byly testované osoby před plněním testu vystaveny informaci o vysoké obtížnosti úkolu, pracovaly přesněji, dosahovaly lepších výsledků, jejich nervová soustava nebyla výrazněji excitována a jejich sebehodnocení po absolvování testu dosahovalo nejvyšších hodnot. Z pohledu skupiny byly jejich výkony stabilnější. Testovaní ovlivnění informací o snadnosti nadcházejícího úkolu pracovali rychleji, avšak nepřesně, s velkým množstvím chyb. Jejich aktivace nervové soustavy byla vyšší a jejich sebehodnocení nižší.

Vzhledem k nedostatečnému rozsahu výzkumného souboru nemůžeme prezentované výsledky generalizovat.

### **Přehled bibliografických citací**

BARGH, J. A., CHEN, M. a BURROWS, L., 1996. Automaticity of social behavior: Direct effects of trait construct and stereotype activation on action. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71(2), 230-244.

BECHARA, A., DAMASIO, H., TRANEL, D. a DAMASIO, A. R., 1997. Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275(5304), 1293-1295.

BENEDEK, M. and KAERNBACH, CH. A., 2010. Continuous measure of phasic electrodermal activity. *Journal of Neuroscience Methods*, 190(1), 80–91.

BOUSCEIN, W., 2012. *Electrodermal activity*. New York: Springer.

CRITCHLEY, H. D., 2002. Electrodermal responses: What happens in the brain. *Neuroscience*, 8(2), 132-142.

DAWSON, M. E., et al., 2001. The Electrodermal System. In CACIOPPO, J. T., TASSINARY, L. G., and BERNSTON, G. B., (Eds) *Handbook of Psychophysiology*. Cambridge: Cambridge Press, 200–223.

- DIJKSTERHUIS, A. a VAN KNIPPENBERG, A., 1998. The relation between perception and behavior, or how to win a game of trivial pursuit. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(4), 865-877.
- DUDA, J. L., 1989. Relationship between task and ego orientation and the perceived purpose of sport among high school athletes. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, 318-335.
- FRANĚK, M., 2009. Priming aktivující sociální stereotypy a výkon v mentálním testu. *E-psychologie*, 3(2), 1-9.
- HENDL, J., 2004. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál.
- JANISZEWSKI, C. a WYER, R. S., 2014. Content and process priming: A review. *Journal of consumer psychology*, 24(1), 96-118.
- KAN, C., D. R. LICHTENSTEIN, S. J. GRANT a JANISZEWSKI C., 2014. Strengthening the Influence of Advertised Reference Prices through Information Priming. *Journal of Consumer Research*, 40(6), 1078-1096.
- KAY, A. C., WHEELER, S. C., BARGH, J. A. a ROSS, L., 2004. Material priming: The influence of mundane physical objects on situational construal and competitive behavioral choice. *Organizational behavior and human decision processes*, 95(1), 83-96.
- KOUKOLÍK, F. a DRTILOVÁ, J., 2002. *Základy stupidologie – Život s deprivanty II*. Praha: Galén.
- KOUKOLÍK, F., 2003. *Já: o vztahu mozku, vědomí a sebevědomování*. Praha: Karolinum.
- KOUKOLÍK, F., 2000. *Lidský mozek*. Praha: Portál.
- KRÁLÍČEK, P., 2011. *Úvod do speciální neurofyziologie*. Praha: Galén.
- STERNBERG, R., 2002. *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
- VALENZUELA, S., 2009. Variations in media priming: The moderating role of knowledge, interest, news attention and discussion. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 86(4), 756-774.
- VYBÍRAL, Z., 2000. *Psychologie lidské komunikace*. Praha: Portál.
- WILLIAMS, L. E. a BARGH, J. A., 2008. Experiencing physical warmth promotes interpersonal warmth. *Science*, 322(5901), 606-607.

# **Diplomové a bakalářské práce**

(editoval Bc. Tomáš Korbelař)

# PŘESNOST PATOVÁNÍ U AMATÉRSKÝCH HRÁČŮ GOLFU

MATĚJ BROŽKA, vedoucí práce: TOMÁŠ GRYC

Laboratoř sportovní motoriky, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Cílem této práce bylo zjistit úspěšnost patování u amatérských hráčů golfu z různých vzdáleností a směrů hry a zjistit vztah mezi úspěšností (resp. mírou neúspěšnosti) patu a úrovní hráče, resp. délkou golfových zkušeností. Testováno bylo 34 amatérských hráčů golfu, kteří měli za úkol zahrát 2 paty z různých vzdáleností (postupně 1m, 3m, 5m) a z každého směru (postupně: z kopce, do kopce, zprava-doleva, zleva-doprava), dohromady 24 patů. Hráči byli instruováni, aby ke každému patu přistupovali jako na hřišti. Cílem každého hráče tak bylo proměnit co nejvíce patů, avšak v případě neproměněného patu, aby míček zůstal co nejblíže u jamky. Zjistili jsme signifikantní vztah mezi herní výkonností (handicap) a zkušeností v golfu ( $r = -0,460$ ,  $p < 0,01$ ), avšak nezjistili jsme žádný významný vztah mezi úspěšností patování z různých směrů a vzdáleností a herní výkonností nebo herními zkušenostmi. Hráči námi sledovaného souboru dosahovali nejvyšší úspěšnosti při patech z kopce, avšak při neproměněném patu také největší výsledné vzdálenosti od jamky. Sledování a identifikace testů herních dovedností a jejich vztahu k výkonnosti je důležité pro stanovení tréninkových metod a tréninkové náplně každého hráče golfu.

## Klíčová slova

Krátká hra, golf, výkonnost, video-analýza.

## Úvod

Vysoká dovednost při hře driverem, krátkými železy (wedgemí) a patrem jsou v golfu základem pro dlouhodobé dosahování nízkého skóre (McLean, 2005). U vrcholových hráčů golfu je až 43% úderů hraných v průběhu kola právě patrem (Pelz, 2000). Cílem hráče je po dosažení jamkoviště zahrát maximálně dva paty. Toho lze dosáhnout v případě, že hráč dokáže kontrolovat zejména směr u patů kratších než 1,5m a vzdálenost u patů delších než 1,5m, zatímco podmínky pro dosažení optimálního výsledku úderu jsou pokaždé jiné. Podle statistik úspěšnosti patování z dané vzdálenosti dosahovalo za rok 2016 nejlepších 200 hráčů PGA Tour úspěšnosti patování ze vzdálenosti 4-5 stop (1,22-1,525 m) 80,9 %, ze vzdálenosti 9-10 stop

(2,75-3,05 m) 41,3 % a ze vzdálenosti vyšší než 25 stop (7,625 m) 5,3 % (PGA tour web, c2018). Dobré patování je založeno na kontrole rychlosti a dráhy pohybu hlavy hole, nastavení úderové plochy, kvalitě zasažení a také na dobré schopnosti čtení sklonu jamkoviště a určení dalších faktorů, které mají vliv na kutálení míčku, jako směr růstu trávy nebo rychlost jamkoviště (Karlsen, 2008; Pelz, 2000; Wiren, 1990). Patovací úder je fyzicky nejméně náročným úderem v golfu, oproti ostatním úderům nevyžaduje velkou svalovou sílu ani flexibilitu a každý hráč v něm může dosáhnout vysoké výkonnosti (Pelz, 2000). Cílem této práce bylo zjistit úspěšnost patování u amatérských hráčů golfu z různých vzdáleností a směrů hry a zjistit vztah mezi úspěšností (resp. mírou neúspěšnosti) patu a úrovní hráče, resp. délkou golfových zkušeností.

## **Metodika**

Výzkumný soubor tvořilo 34 amatérských hráčů golfu (věk =  $33,8 \pm 11,6$  let; výška =  $181,6 \pm 8,5$  cm; hmotnost =  $79,9 \pm 13,8$  kg; Hcp =  $13,7 \pm 8,5$ ; herní zkušenosti:  $7,1 \pm 3,7$  let). Každý z hráčů měl za úkol zahrát 2 paty z různých vzdáleností (postupně 1m, 3m, 5m) a z každého směru (postupně: z kopce, do kopce, zprava-doleva, zleva-doprava), dohromady 24 patů. Měření probíhalo po třetím soutěžním kole v rámci čtyřdenního turnaje. Hráči byli ze soutěžního kola rozehraní a zvyklí na rychlost jamkoviště a používali vlastní patr. Cílem každého hráče bylo proměnit co nejvíce patů, a zároveň aby zůstal míček co nejbliže u jamky, když minou. Hodnoceny byly úspěšné pokusy a u neproměněných patů konečná vzdálenost míčku od středu jamky. Výsledná pozice míčku po každém patu byla zaznamenána 2D video-analýzou a následně zpracována v programu TEMA (Tubular Exchanger Manufacturers Association, Inc., Tarrytown, NY, USA). Pro popis výsledků jsme využili základní matematicko-statistické ukazatele (průměr, směrodatná odchylka). K zjištění vztahu mezi handicapem a herními zkušenostmi, úspěšností patu a hcp, úspěšností patu a herními zkušenostmi, výslednou vzdáleností od jamky a hcp a výslednou vzdáleností a herními zkušenostmi jsme použili Spearmanův korelační koeficient ( $p < 0,05$ ) statistický program STATISTIKA verze 12 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA).

## **Výsledky**

Procentuálně nejúspěšnější byli hráči ze vzdálenosti jednoho metru (77,2 %), poté ze třech metrů (27,9 %) a z nejdelší vzdálenosti zaznamenali nejnižší procento proměněných patů (9,2 %). Z hlediska směru byla nejvyšší četnost proměněných patů z kopce (48,0 %), následně

pat zprava doleva (37,3 %). Nejméně byly proměňovány paty zleva doprava (32,4 %) a paty do kopce (34,8 %).

U neproměňených patů jsme zjistili nejmenší výslednou průměrnou vzdálenost míčku od jamky u patů z jednoho metru ( $44,0 \pm 33,7$  cm) oproti patům ze tří resp. pěti metrů ( $62,7 \pm 49,3$  cm resp.  $63,8 \pm 56,3$  cm). Z hlediska směru jsme zjistili u neproměňených patů nejnižší průměrnou vzdálenost míčku od jamky u patů do kopce ( $34,7 \pm 33,3$  cm), u patů se sklonem jsme zjistili hodnoty u patu zprava doleva  $53,4 \pm 39,3$  cm a zleva doprava  $69,0 \pm 51,2$ . Nejvyšší výsledná vzdálenost míčku od jamky byla u patů z kopce ( $92,8 \pm 63,7$  cm). Jednotlivé procentuální hodnoty proměňených patů a průměrné vzdálenosti míčku od jamky u patů neproměňených jsou uvedeny v Tabulce 1.

**Tab. 1: Procentuální úspěšnost proměňených patů a výsledná vzdálenost neproměňených patů**

	1 m	3 m	5 m	Celkem ze směru
<b>Pat z kopce</b>				
Proměňené (%)	94,1	36,8	13,2	48,0
Neproměňené (cm)	$72,4 \pm 16,5$	$109,4 \pm 43,4$	$114,3 \pm 66,9$	$92,8 \pm 63,7$
<b>Pat do kopce</b>				
Proměňené (%)	73,5	25,0	5,9	34,8
Neproměňené (cm)	$19,9 \pm 12,4$	$33,9 \pm 18,9$	$52,5 \pm 41,2$	$34,7 \pm 33,3$
<b>Pat zprava doleva</b>				
Proměňené (%)	76,5	29,4	5,9	37,3
Neproměňené (cm)	$50,9 \pm 23,0$	$58,1 \pm 29,0$	$78,4 \pm 45,1$	$53,4 \pm 39,3$
<b>Pat zleva doprava</b>				
Proměňené (%)	64,7	20,6	11,8	32,4
Neproměňené (cm)	$72,8 \pm 33,5$	$88,8 \pm 43,9$	$94,8 \pm 46,8$	$69,0 \pm 51,2$
<b>Celkem ze vzdáleností</b>				
Proměňené (%)	77,2	27,9	9,2	
Neproměňené (cm)	$44,0 \pm 33,7$	$62,7 \pm 49,3$	$63,8 \pm 56,3$	

Zjistili jsme signifikantní negativní vztah mezi handicapem (hcp) a herními zkušenostmi na střední hladině významnosti ( $r = -0,460$ ,  $p < 0,01$ ). Při zjišťování vztahu mezi hcp, herními zkušenostmi a úspěšností patů z jednotlivých vzdáleností a směrů jsme nezjistili žádný významný vztah.



## Diskuse

Zjistili jsme negativní vztah mezi výší handicapu (hcp) a herní zkušeností ( $p < 0,01$ ), neboli čím déle se hráč věnuje hře, tím nižší má hcp. Vztahová analýza mezi úspěšností jednotlivých patů a herní výkonností vyjádřenou výší hcp jsme nezjistili signifikantní vztah. Stejně tak jsme nezjistili signifikantní vztah mezi golfovou zkušeností vyjádřenou počtem roků aktivní golfové hry a výkonností u jednotlivých patů. U hráčů nejvyšší světové série hraje úspěšnost patování zásadní roli při porovnání s výší výher. Tento vztah jsme u námi sledované skupiny amatérských hráčů nenalezli (finanční výhry můžeme vyjádřit průměrným výsledkem hráče na kolo, tzv. hcp). Do výkonnosti golfu vstupuje mnoho rozličných faktorů jako přesnost drivů (prvních úderů z odpaliště), přesnost hry železy a tzv. krátké hry (rány kratší než 80m), kam řadíme také patování. U vrcholových hráčů je výkonnosti hry driverem a hry železy na srovnatelné úrovni a zásadní roli tak hraje zejména krátká hra. U námi sledované skupiny jsme zjistili obdobnou výkonnost při testu patování bez rozdílu mezi úrovní herních dovedností (výše hcp) a můžeme tak předpokládat, že při hře na hřišti budou rozdíly ve výkonnosti hry s driverem, železy a zejména u přibližovacích ran na jamkoviště (rány kratší než 80m) na rozdílné úrovni.

U námi sledované skupiny amatérských hráčů jsme zjistili rozdílné výsledky procentuální úspěšnosti a v průměrné vzdálenosti míčku od jamky při neúspěšných patech mezi jednotlivými paty. Při patování do kopce má míček menší rychlost než při patu z kopce a je tak více ovlivňován sklonem jamkoviště a nerovnostmi na jamkovišti (šlápoty, stopy po dopadu míče), naproti tomu má míček u patu hraného z kopce vyšší rychlost a je méně ovlivňován nerovnostmi na jamkovišti a sklonem (Pelz, 2000). Při patu z kopce je tak jednodušší udržet správný směr patu, než u patu do kopce, avšak je mnohem náchylnější na vzdálenost od jamky u neúspěšných pokusů. To se v naší studii potvrdilo u všech vzdáleností, kdy jsme zjistili u patů z kopce ze všech vzdáleností vyšší procento úspěšnosti (1 m: 94,1 %, 3 m: 36,8 %, 5 m: 13,2 %) než u patů do kopce (1 m: 73,5 %, 3 m: 25,0 %, 5 m: 5,9 %), avšak u neproměněných patů byla vyšší výsledná vzdálenost od jamky u patů z kopce (1 m:  $72,4 \pm 16,5$  cm, 3 m:  $109,4 \pm 43,4$  cm, 5 m:  $114,3 \pm 66,9$  cm) než u patů do kopce (1 m:  $19,9 \pm 12,4$  cm, 3 m:  $33,9 \pm 18,9$  cm, 5 m:  $52,5 \pm 34,7$  cm).

Cílem hráče je na jamkovišti zahrát vždy maximálně dva paty (Cochran, Stobbs, 1986). Se stoupající vzdáleností klesá úspěšnost patů (Pelz, 2000). Mnoha golfistům se stává, že zahrají tři, nebo i více patů (Karlsen, 2010). Na základě výsledků můžeme potvrdit častá herní doporučení, aby si hráči přihrávalimíček na jamkoviště pod jamku, tak aby následující pat byl

do kopce (Wiren, 1990). Pat do kopce pak musí být zahrán agresivně tak, aby méně podléhal sklonu a případným nerovnostem (Pelz, 2000).

U patů se sklonem jsme zjistili lepší výsledky u patů se sklonem zprava doleva v procentuální úspěšnosti (kromě patu z 5m) i výsledné vzdálenosti míčku od jamky u neproměněných patů (1 m: 76,5 %, 50,9 ± 23,0 cm; 3 m: 39,4 %, 58,1 ± 29,0 cm, 5 m: 5,9 %, 78,4 ± 45,1 cm) než u patů zleva doprava (1 m: 64,7 %, 72,8 ± 33,5 cm; 3 m: 20,6 %, 88,8 ± 43,9 cm, 5 m: 11,8 %, 94,8 ± 46,8 cm). V tomto případě může hrát roli pozice jamky oproti směru jakým má míček vyjet ihned po kontaktu s holí, kdy pravoručí hráči při patu zprava doleva mají jamku za zády a při patu zleva doprava před sebou.

Pokud bychom srovnali výkonnost námi sledovaných hráčů, oproti herním statistikám hráčů nejvyšší světové série (Pelz, 2000), tak u patů z jednoho metru dosahují profesionální hráči vyšší úspěšnosti (88,1 %) než námi sledovaní hráči (77,2 %), u patů ze tří metrů je úspěšnost mezi profesionály (28,6 %) a námi sledovaným souborem (27,9 %) srovnatelná a u pětímetrových patů také (12,3 % resp. 9,2 %). Při tomto srovnání je třeba vzít do úvahy, že námi sledovaný soubor nebyl pod tlakem soutěžního prostředí a z každé vzdálenosti měl dva pokusy bez měnících se podmínek.

Možným limitem studie může být zkreslení výsledků způsobené užitím venkovních ploch, kde i přes maximálně pečlivou přípravu studie (uzavření jamkoviště v den testování a jeho posekání v den testování) může docházet k ovlivnění terénní nerovností. Na druhou stranu tento fakt dodává autentičnost studii, oproti užití umělé trávy.

## **Závěr**

Hráči námi sledovaného souboru dosahovali nejvyšší úspěšnosti při patech z kopce, avšak při neproměněném patu také největší výsledné vzdálenosti od jamky. Je tedy patrné, že nejvýhodnější pozicí pro úspěšné patování (vyhnout se trojpatu) je umístit míček ranou na jamkoviště pod úroveň jamky a prvním patem být dostatečně agresivní tak, aby míček zůstal za jamkou. Zjistili jsme signifikantní vztah mezi herní výkonností (hcp) a zkušeností v golfu, avšak nezjistili jsme žádný významný vztah mezi úspěšností patování z různých směrů a vzdáleností a herní výkonností nebo herními zkušenostmi. Můžeme tedy konstatovat, že rozdíl v herní výkonnosti mezi hráči bude dán spíše výkonností při hře driverem, železy a při přibližovacích ranách. Určit rozhodující složku výkonnosti v golfu na základě testů herních dovedností (přesnost patování, krátké hry, hry železy a driverem) u amatérských hráčů golfu bude předmětem dalšího výzkumu.

### **Přehled bibliografických citací**

COCHRAN, A., STOBBS, J., 1986. *Search for the perfect swing*. Grass Valley: The Booklegger. ISBN 0-936421-00-2.

KARLSEN, J., c2010. Performance in golf putting [online]. [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11250/171302>.

McLEAN, J., 2005. *The 3 scoring clubs*. New York: Gotham Books, Penguin Books. ISBN 1-592-40117-1.

PELZ, D., 2000. *Dave Pelz's putting bible*. New York: Doubleday. ISBN 978-03-855-0024-1.

PGA tour web stats [online]. c2015, [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: [https://www.pgatour.com/stats/categories.RPUT\\_INQ.html](https://www.pgatour.com/stats/categories.RPUT_INQ.html).

WIREN, G., 1990. *PGA Teaching Manual*. Palm Beach Gardens: Greenstone Roberts Advertising.

# VLIV ÚNAVY NA NEUROMUSKULÁRNÍ ŘÍZENÍ KOLENNÍHO KLOUBU A RIZIKO ZRANĚNÍ U FOTBALISTŮ VĚKOVÉ KATEGORIE 13 A 15 LET

TEREZA KRAKOVSKÁ, vedoucí práce: MICHAL LEHNERT

Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

## Abstrakt

Studie se zaměřuje na změny neuromuskulárního řízení v oblasti kolenního kloubu v průběhu soutěžního mikrocyklu a posouzení rizika s tím spojeného zranění v důsledku únavy ve fotbale. Probandi absolvovali 5 měření v průběhu jednoho týdne, kde se sledovala relativní tuhosti dolní končetiny (RLS) a index reaktivní síly (RSI). Fotbalové utkání mělo vliv na pokles hodnot RSI u obou věkových kategorií. Hodnoty RLS po utkání neukazují jednoznačné snížení hodnot. Na konci soutěžního mikrocyklu lze usuzovat na nedostatečné zotavení před následujícím utkáním u skupiny U13 pouze ze snížených hodnot RLS, zatímco u skupiny U15 došlo k významnému zhoršení obou sledovaných ukazatelů, které mohou mít vliv na dynamickou stabilitu kolenního kloubu a tím i riziko zranění.

## Klíčová slova

Relativní tuhost dolní končetiny, index reaktivní síly, únava, neuromuskulární kontrola, zranění, fotbal, adolescenti.

## Úvod

Riziko zranění se vyskytuje ve všech sportech, na všech výkonnostních stupních a v každém věku. U mladých sportovců se zvyšuje v různých stádiích růstu a zrání. Z důvodu výrazných změn postavy a váhy mají největší riziko zranění fotbalisti ve věku 13-15 let, kdy incidence je 65.8/1000 hodin (Rumpf a Cronin, 2012). Výsledky studií, které se zaměřovaly na riziko zranění ve fotbale, poukazují na zvýšený počet zranění ke konci utkání, resp. poločasu (Pfirschmann et al., 2016; Rumpf a Cronin, 2012). Nejčastěji se jedná o nekontaktní poranění kolenního kloubu a to zejména při pohybech jako jsou dopady po výskocích, rychlé změny směru nebo pohyby stranou (Hewett, Lindenfeld, Riccobene a Noyes, 1999; Wetters et al., 2016). Významným faktorem, který přispívá ke zvýšení rizika zranění je únava, která ovlivňuje dynamickou stabilitu kolenního kloubu v důsledku změn úrovně neuromuskulárních funkcí

v průběhu utkání i tréninků a klade větší nároky na pasivní stabilizátory kolenního kloubu (Lehnert et al., 2016; Oliver a Smith, 2010; Small et al., 2010).

Cílem práce bylo zjistit, zda v průběhu soutěžního mikrocyklu dochází k zhoršení neuromuskulárního řízení v oblasti kolenního kloubu v důsledku únavy ze soutěžního a tréninkového zatížení. Zda se tak zvyšuje riziko zranění a jestli z tohoto pohledu existují souvislosti s věkem.

## **Metodika**

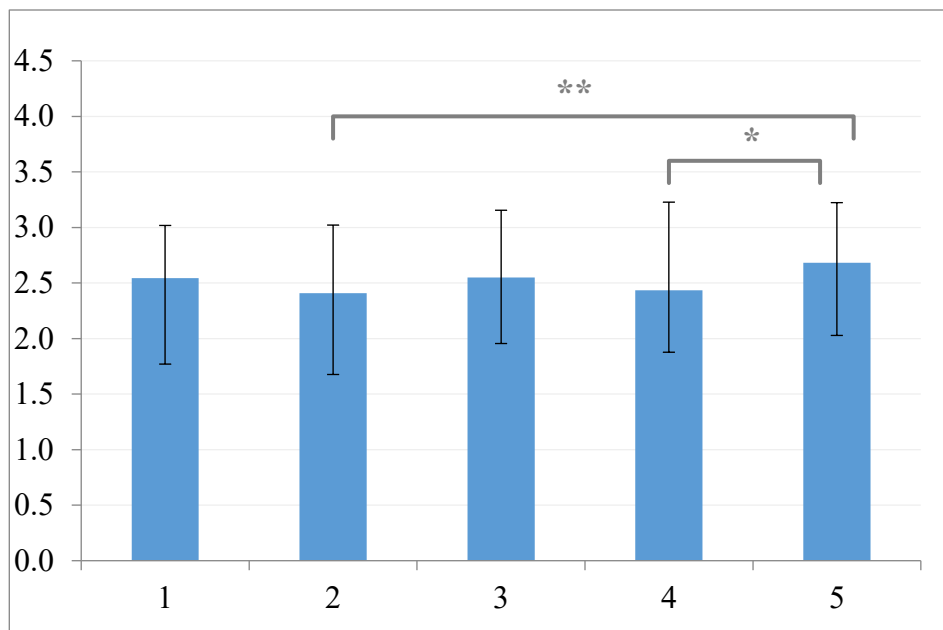
Měření se zúčastnilo celkem 26 fotbalistů ze sportovního klubu Sigma Olomouc, a.s. ve dvou věkových kategoriích - U13 a U15. Měření se účastnili pouze zdraví jedinci a důvodem k vyřazení ze studie byl úraz svalů stehna nebo kolenního kloubu v posledních šesti měsících a jiné zranění limitující probandy provést zařazené motorické testy. Informace o předchozích zraněních, dominanci a vedlejších pohybových aktivitách byly zjišťovány v rámci familiarizace. Ta probíhala týden před prvním měřením, kdy si jednotlivci vyzkoušeli jednotlivé skoky a byli podrobeni antropometrické analýze. Hráči byli testováni 5x týdně, a to před utkáním, ihned po něm (maximálně do 2 hodin), 48 hodin po utkání, 96 hodin po utkání a následně těsně před dalším utkáním. Testování byli nejprve znovu seznámeni s průběhem měření, vyplnili VAS škálu a poté následovalo individuální rozcvičení.

Tuhost dolní končetiny byla testována na dynamografickém platu opakovanými submaximálními vertikálními skoky odrazem obounož, ze kterých jsme stanovili absolutní tuhost dolních končetin. Index reaktivní síly byl odvozen z údajů naměřených v testu 5 maximálních vertikálních skoků. Měření bylo provedeno na výskokovém ergometru FITRO Jumperu.

Dále bylo monitorováno tréninkové zatížení pomocí dotazníku k pohybové aktivitě, intenzita zatížení v tréninku/utkání pomocí Borgovy škály, objem tréninkového zatížení byl sledován pomocí záznamu zatížení v kooperaci s trenérem. Pro zaznamenání nástupu svalové bolesti byla použita VAS škála, kterou jedinci vyplňovali před každým měřením.

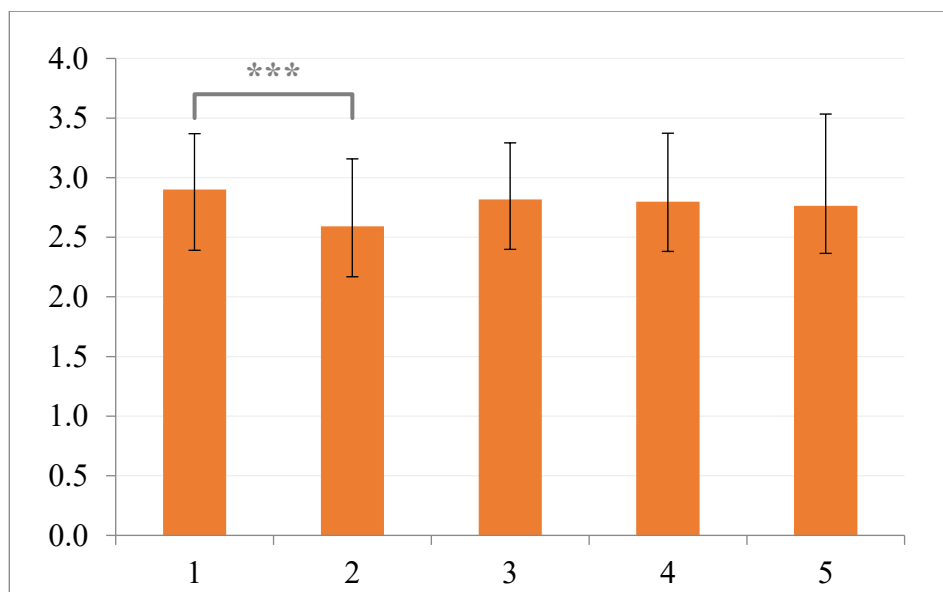
## **Výsledky**

Statisticky významný rozdíl v indexu reaktivní síly byl mezi druhým a pátým měřením u skupiny U13 ( $p = 0,003$ ), mezi čtvrtým a pátým měřením ( $p = 0,013$ ) a mezi prvním a druhým měřením u skupiny U15 ( $p < 0,001$ ). V Obrázcích 1 a 2 jsou znázorněny průměrné hodnoty u RSI v průběhu týdne u skupin U13 a U15.



**Obr. 1: Průměrné hodnoty RSI pro pět měření u skupiny U13 v průběhu mikrocyklu**

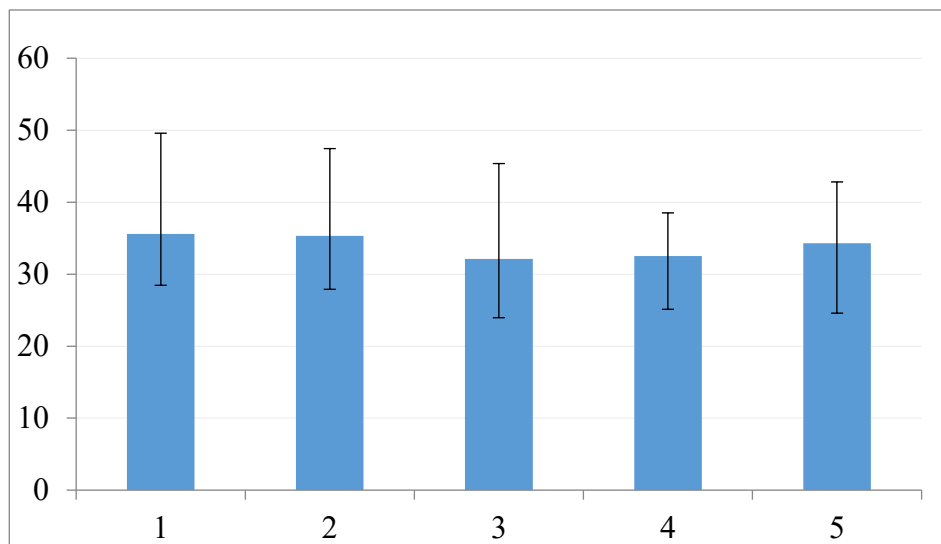
*Vysvětlivky:* 1 – měření před utkáním, 2 – měření po utkání, 3 – měření 48 hod po utkání, 4 – měření po 96 hod po utkání, 5 – měření před dalším utkáním, \* –  $p = 0,013$ , \*\* –  $p = 0,003$



**Obr. 2: Průměrné hodnoty RSI pro pět měření u skupiny U15 v průběhu mikrocyklu**

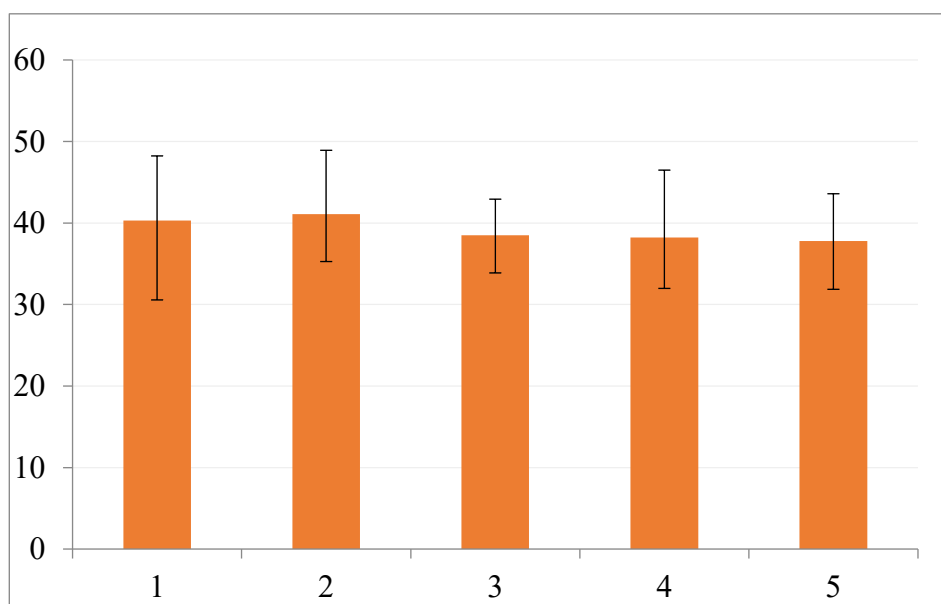
*Vysvětlivky:* 1 – měření před utkáním, 2 – měření po utkání, 3 – měření 48 hod po utkání, 4 – měření po 96 hod po utkání, 5 – měření před dalším utkáním, \*\*\* –  $p < 0,001$

U hodnot relativní tuhosti dolních končetin (RLS) došlo ke statisticky nevýznamnému snížení u obou skupin (viz. Obrázek 3 a 4).



**Obrázek 3. Průměrné hodnoty RLS pro pět měření u skupiny U13 v průběhu mikrocyklu**

*Vysvětlivky:* 1 – měření před utkáním, 2 – měření po utkání, 3 – měření 48 hod po utkání, 4 – měření po 96 hod po utkání, 5 – měření před dalším utkáním



**Obrázek 4. Průměrné hodnoty RLS pro pět měření u skupiny U15 v průběhu mikrocyklu**

*Vysvětlivky:* 1 – měření před utkáním, 2 – měření po utkání, 3 – měření 48 hod po utkání, 4 – měření po 96 hod po utkání, 5 – měření před dalším utkáním

### Diskuse

Doposud existuje málo studií, které se věnují změnám RSI nebo RLS po zátěži u mladých a dospívajících. Tato studie se jako první věnuje výzkumu míry zhoršení neuromuskulárního

řízení v oblasti kolenního kloubu a s tím spojeného zvýšeného rizika zranění, jako následek únavy související s věkem, resp. růstem a zráním v průběhu mikrocyklu. Je tedy jedinou studií, která jako únavový protokol využívá soutěžní utkání a tréninky v průběhu týdne.

Výsledky této studie potvrzují vliv věku na hodnoty RSI i RLS, kdy v průběhu všech měření v mikrocyklu byly hodnoty u skupiny U15 vyšší v porovnání s mladší skupinou U13.

Tyto závěry korespondují s dalšími studii, které potvrzují, že u dospívajících chlapců je evidentní efekt růstu, který je spojený s dospíváním a rozvojem motorické kontroly (Lloyd, Oliver, Hughes a Williams, 2011; Lloyde, Oliver, Hughes a Williams, 2012).

V případě sledovaného parametru RSI, jsme v naší studii u obou skupin pozorovali pokles hodnot mezi prvním a druhým měřením, které odpovídalo měření před a po utkání. Zde nejsou výsledky dalších studií jednoznačné, z důvodu nedostatečného zatížení únavovým protokolem (Lehnert et al., 2016; Lehnert et al., n. d.).

Snížení RLS po zátěžovém protokolu hraje klíčovou roli ve zhoršené dynamické stabilitě kolenního kloubu. Naše studie ukázala statisticky nevýznamné snížení hodnot RLS u skupiny U13 a překvapivé zvýšení u skupiny U15 po utkání, i když výsledky byly vysoce individuální. Obdobné individuální rozdíly potvrzuje více studií (De Ste Croix et al., 2016; Oliver a Smith, 2010; Oliver et al., 2014). Na konci mikrocyklu v pátém měření, tedy před dalším utkáním, ani jedna skupina nedosáhla původních hodnot z prvního měření. Tento fakt poukazuje na možné riziko zranění v důsledku zbytkové únavy. Dle výše uvedených studií, které potvrdily snížení RLS po zátěži, tedy v přítomnosti únavy, můžeme s přihlédnutím na naše změny parametrů na konci mikrocyklu suspektně říci, že v průběhu sezóny může nedostatečnou regenerací docházet k postupné kumulaci únavy, která zvyšuje riziko zranění kolenního kloubu.

## **Závěr**

Výsledky této studie potvrzují vliv věku na kvalitu neuromuskulárního řízení kolenního kloubu. Skupina U15 měla vyšší úroveň sledovaných indikátorů, tedy RSI a RLS, jak při vstupním, tak i při dalších měřeních v průběhu tréninkového mikrocyklu v porovnání s mladší skupinou U13. Ačkoliv staticky významný rozdíl byl zjištěn pouze v případě RSI, vyšší hodnoty ukazují na zlepšování neuromuskulární kontroly s věkem a tím zvýšené schopnosti chránit KOK.

Fotbalové utkání mělo vliv na pokles hodnot RSI u obou kategorií, avšak statisticky významný rozdíl mezi měřeními před a po utkání byl zjištěn pouze u skupiny U15. Hodnoty RLS po utkání klesly u skupiny U13, zatímco u U15 došlo k nárůstu. Výsledky po utkání neukazují jednoznačné snížení hodnot, které by mohlo mít vlivem únavy dopad na snížení



neuromuskulární kontroly a tedy i zvýšené riziko zranění. Na konci soutěžního mikrocyklu lze usuzovat na nedostatečné zotavení před následujícím utkáním u skupiny U13 pouze ze snížených hodnot RLS, zatímco u skupiny U15 došlo k významnému zhoršení obou sledovaných ukazatelů, které mohou mít vliv na dynamickou stabilitu kolenního kloubu a tím i riziko zranění. Orientační individuální analýza však potvrdila, že změny RLS byly vysoce individuální.

Na základě našich zjištění, včetně pozitivního efektu dne volna u mladší kategorie U13 po utkání, doporučujeme následující den po utkání uplatňovat nižší tréninkové zatížení a vyvarovat se vysoce intenzivních rizikových pohybů (dopad po výskoku, rychlá změna směru, pohyb do stran), při kterých dochází k zvýšenému zatížení pasivních stabilizátorů kolenního kloubu, resp. ACL.

### **Přehled bibliografických citací**

DE STE CROIX, M. B., HUGHES, J., LLOYD, R. S., OLIVER, J. L., & READ, P., 2016. Leg Stiffness in Female Soccer Players: Intersession Reliability and the Fatiguing Effects of Soccer-Specific Exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 00 (00), 1-7.

HEWETT, T. E., LINDENFELD, T. N., RICCOBENE, J. V., & NOYES, F. R., 1999. The Effect of Neuromuscular Training on the Incidence of Knee Injury in Female Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 27(6), 699-706.

OLIVER, J. L., DE STE CROIX, M., LLOYD, R. S., & WILLIAMS, C. A., 2014. Altered neuromuscular control of leg stiffness following soccer-specific fatigue exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 114(11), 2241-2249.

OLIVER, J. L., & SMITH, P. M., 2010. Neural control of leg stiffness during hopping in boys and men. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 20(5), 973-979.

LEHNERT, M., DE STE CROIX, M., XAVEROVÁ, Z., BOTEK, M., VAŘEKOVÁ, R., ZAATAR, A., & LAŠTOVIČKA, O., n. d.. *Changes in injury risk mechanisms after soccer-specific fatigue in male youth soccer players.*

LEHNERT, M., DE STE CROIX, M. B., ZAATAR, A., HUGHES, J., VAŘEKOVÁ, R., & LAŠTOVIČKA, O., 2016. Muscular and neuromuscular control following soccer-specific exercise in male youth: Changes in injury risk mechanisms. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*.

LLOYD, R. S., OLIVER, J. I., HUGHES, M. G., & WILLIAMS, C. A., 2011. The Influence of Chronological Age on Periods of Accelerated Adaptation of Stretch-Shortening Cycle Performance in Pre and Postpubescent Boys. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(7), 1889-1897.

LLOYD, R. S., OLIVER, J. I., HUGHES, M. G., & WILLIAMS, C. A., 2012. Age-related differences in the neural regulation of stretch-shortening cycle activities in male youths during

maximal and sub-maximal hopping. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(1), 37-43.

PFIRRMANN, D., HERBST, M., INGELFINGER, P., PERIKLES, S., & SUZAN, T., 2016. Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 51(5), 410-424.

RUMPF, M. C., & CRONIN, J., 2012. Injury incidence, body site and severity in soccer players aged 6-18 years: Implications for injury prevention. *Strength and Conditioning Journal*, 34(1), 20-31.

SMALL, K., MCNAUGHTON, L., GREIG, M., & LOVELL, R., 2010. The effects of multidirectional soccer-specific fatigue on markers of hamstring injury risk. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 120-125.

WETTERS, N., WEBER, A. E., WUERZ, T. H., SCHUB, D. L., & MANDELBAUM, B. R., 2016. Mechanism of Injury and Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 24(1), 2-6.

# KOMPARACE POHYBOVÝCH PŘEDPOKLADŮ U ELITNÍCH FOTBALOVÝCH HRÁČŮ Z POHLEDU HERNÍHO POSTU

JAKUB MICHÁLEK, vedoucí práce: TOMÁŠ MALÝ

Laboratoř sportovní motoriky, Fakulty tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Hlavním cílem diplomové práce bylo porovnat vybrané pohybové předpoklady dospělých elitních fotbalových hráčů podle dělení hráčů na herní posty.

Testovaná skupina se skládala z 54 fotbalistů ve věku 17 – 37 let kategorie dospělých. Testování probíhalo u každého hráče v jeden den před sezónou 2017/2018. K testování byla vybrána testová baterie (zjištění tělesného složení, explozivní síla dolních končetin, izokinetická síla skupiny extenzorů a skupiny flexorů kolene a zjištění maximální spotřeby kyslíku). Při testování byly využity tyto přístroje: měření tělesné výšky - digitální stadiometr (SECA 242, Hamburg, Germany), bioimpedanční analyzátor - Tanita MC-980MA (Tanita Corporation, Japan), Kistler B8611A - 400 Hz (KISTLER Instrumente AG, Switzerland) se softwarem BioWare 4.0.0 a MatlabR2013, izokinetický dynamometr - Cybex Humac Norm (Cybex NORM®, Humac, CA, USA), běžecký pás - Quasar (Cosmos), diagnostické zařízení - Cortex Metalyzer 3B.

Výsledky práce nám udávají, že brankáři jsou nejtěžšími, s nejvyšším procentuálním zastoupením tuků v těle, s nejvyšším zastoupením aktivní tělesné hmoty, nejvyššími a nejstaršími hráči v týmu a také mají nejlepší hodnoty výskoku. U obránců sledujeme nejlepší výsledky v rámci testů izokinetické síly skupiny flexorů a extenzorů kolene. Hráči na pozici středních záložníků dosáhli nejvyšších průměrných hodnot maximální spotřeby kyslíku. Po komparaci naměřených hodnot jsme zjistili, že mezi herními posty dospělých elitních fotbalových hráčů se vyskytují různé rozdíly u jejich pohybových předpokladů.

## Klíčová slova

Fotbal, pohybové schopnosti, diagnostika, testování, komparace.

## Úvod

V moderním pojetí fotbalu se projevují rozdílnosti v herním výkonu hráčů, dle jejich herních postů. A každý hráčský post má tak rozdílné úkoly a cíle během fotbalového utkání což potvrzuje i Gil, Gil, Ruiz, Irazusta a Irazusta (2007), kteří uvádí, že, co se týče hráčských pozic

ve fotbale, se tyto pozice dělí kvůli plnění konkrétních cílů. V našem výzkumu jsme rozdělili hráče dle vertikálního a horizontálního členění. Horizontální členění je dělení hráčů na brankáře, obránce, záložníky a útočníky. Vertikální členění hráčů je na brankáře, krajní obránce, střední obránce, krajní záložníky, střední záložníky a útočníky. S plněním úkolů souvisí i úroveň kondičních předpokladů fotbalistů v rámci jejich kondiční přípravy. Bush et al. (2015) tvrdí, že na každý herní post jsou kladeny jiné nároky. A hráči tak na toto musí být dostatečně připraveni. Abychom mohli zjistit rozdíly mezi hráči pro naše testování, bylo nutné, aby hráči podstoupili zátěžovou diagnostiku, díky které můžeme sledovat vybrané pohybové předpoklady. Buzek et al. (2007) tvrdí, že pokud chceme zjistit aktuální stav trénovanosti, na které se daný hráč nachází, tak musí absolvovat zátěžovou diagnostiku neboli funkční vyšetření. Bompa a Haff (2009) ještě dodává, že bez testování se neobejde již žádný profesionální fotbalový klub, protože z výsledků testování trenéři daných klubů čerpají data a mají tak přehled o kondici svých svěřenců a o funkci tréninkového procesu, který aplikují na své svěřence.

Inspirací pro náš výzkum byla studie Sporis, Jukiče, Ostojiče a Milanoviče (2009), kde hledali také rozdíly mezi posty hráčů. Jako další studii můžeme uvést studii Teplana, Malého, Hráského, Zahálky, Kaplana, Malé a Hellera (2012), kde tvrdí, že každý post je typický svým pohybovým projevem, ale také hráčské posty mají různé energetické potřeby. Herní výkon hráčů byl tak podmíněn na základě dobrého rozvoje vytrvalostních, rychlostních, silových a obratnostních aspektů. Na základě těchto studií a tvrzení jsme v našem výzkumu sledovali rozdíly mezi tělesným složením, dále jsme sledovali rozdíly mezi hodnotami explozivní síly dolních končetin, izokinetické síly skupiny flexorů a extenzorů kolene, a to na dominantní a nedominantní končetiny a jako poslední aspekt sledování jsme zvolili komparaci hodnot maximální spotřeby kyslíku. Všechny tyto aspekty jsme porovnávali na základě herních postů sledovaných probandů.

Cílem naší diplomové práce bylo porovnat vybrané pohybové předpoklady u kategorie dospělých profesionálních hráčů fotbalu dle dělení na herní posty. Toto testování jsme zvolili z toho důvodu, že moderní fotbal se neustále vyvíjí a každý post má své specifické úkoly během zápasů, na které musí být hráči na daných postech připraveni a proto, jsme chtěli zjistit, jaké jsou zde rozdíly.

## **Metodika**

Výzkumný soubor se skládá z profesionálních hráčů (n = 54) z fotbalových mužstev nejvyšší české fotbalové soutěže. Výzkumný soubor se skládá z brankářů (n = 5), z obránců (n = 17), z toho je krajních obránců (n = 7) a ze středních obránců (n = 10), dále je tvořen ze

záložníků (n = 21), z toho je krajních záložníků (n = 10) a středních záložníků (n = 11) a z útočníků (n = 11). Věkové rozmezí probandů je od 17 do 37 let s průměrným věkem  $25,0 \pm 4,9$  let, průměrná tělesná výška probandů je  $181,9 \pm 6,1$  cm a průměrná tělesná hmotnost je  $77,96 \pm 7,8$  kg. Testování proběhlo v rámci předsezónních zátěžových testů mužstev v období května až června 2017 před začátkem sezóny 2017/2018. Pro standardizaci podmínek a měření vybraných aspektů jsme využili vybavení laboratoře sportovní motoriky FTVS. Pro naše účely jsme využili tyto testy:

Tělesné složení: Před měřením tělesného složení jsme změřili aktuální tělesnou výšku ve stoji s přesností na 1 mm pomocí digitálního stadiometru (SECA 242, Hamburg, Germany). Pro zjištění a stanovení celotělové bioimpedance jsme použili multifrekvenční bioimpedanční analyzátor Tanita MC-980MA (Tanita Corporation, Japan). Sledovali jsme procentuální zastoupení tukové hmoty (v %) a aktivní tělesnou hmotu v kg (ATH).

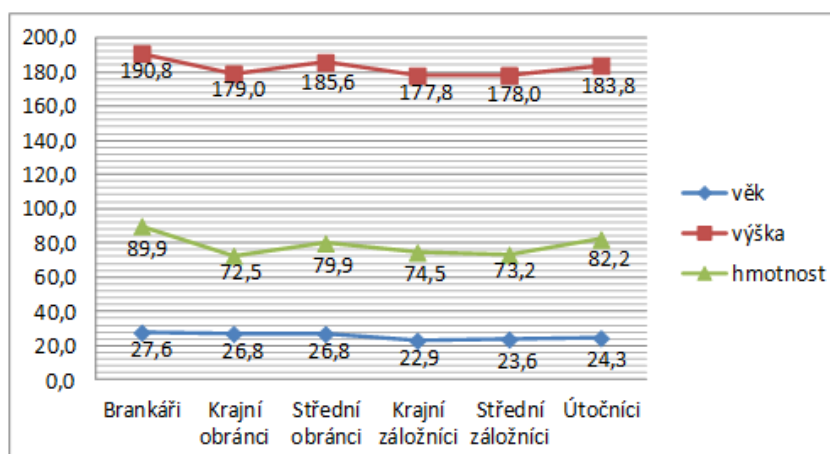
Explozivní síla dolních končetin: Výška skoku (v cm) a vyvinutá síla každou dolní končetinou byla měřena pomocí dvou platforem Kistler B8611A, 400 Hz (KISTLER Instrumente AG, Švýcarsko). Pro zpracování dat jsme použili programy BioWare 4.0.0 a MatlabR2013. Pro výšku skoku byl použit výpočet rychlost z Center of Gravity. Všichni probandi provedli tři typy výskoku: 1) CMJ-F (countermovement jump with arms included) – skok s pomocí paží, 2) CMJ (countermovement jump with arms excluded) – skok bez pomoci paží a 3) SQJ (squat jump) – skok s pažemi v bok ze dřepu.

Izokinetická síla skupiny extenzorů a skupiny flexorů kolene: Diagnostika indikátorů svalové síly byla realizována na izokinetickém dynamometru Cybex Humac Norm (Cybex NORM®, Humac, CA, USA). Hodnotili jsme maximální silový moment skupiny extenzorů (PTE) a skupiny flexorů (PTF) kolene u obou dolních končetin. Dolní končetiny jsme rozdělili na dominantní a nedominantní dolní končetiny podle toho, kterou testovaný proband preferoval.

Maximální spotřeba kyslíku: Mezi výstupní funkční parametry jsme dále zařadili hodnoty  $VO_{2max}$  v ( $ml/kg/min-1$ ) pro doplnění informací o aerobních předpokladech probandů. Kardiorespiračně-funkční parametry byly stanoveny pomocí otevřeného systému diagnostickým zařízením Cortex Metalyzer 3B, při využití varianty breath by breath s modulem pro měření srdeční frekvence. Procento  $O_2$  je měřeno pomocí paramagnetického čidla. Koncentrace  $CO_2$  ve vydechaném vzduchu je zjištěna infračerveným analyzátozem a plicní ventilace je měřena turbínkou. Pro zjištění maximální spotřeby kyslíku jsme také během našeho testování používali v laboratoři sportovní motoriky při UK FTVS běžecký pás Quasar (Cosmos, Německo. Tento typ pásu má rozměry běžecké plochy  $170 \times 65$  cm.

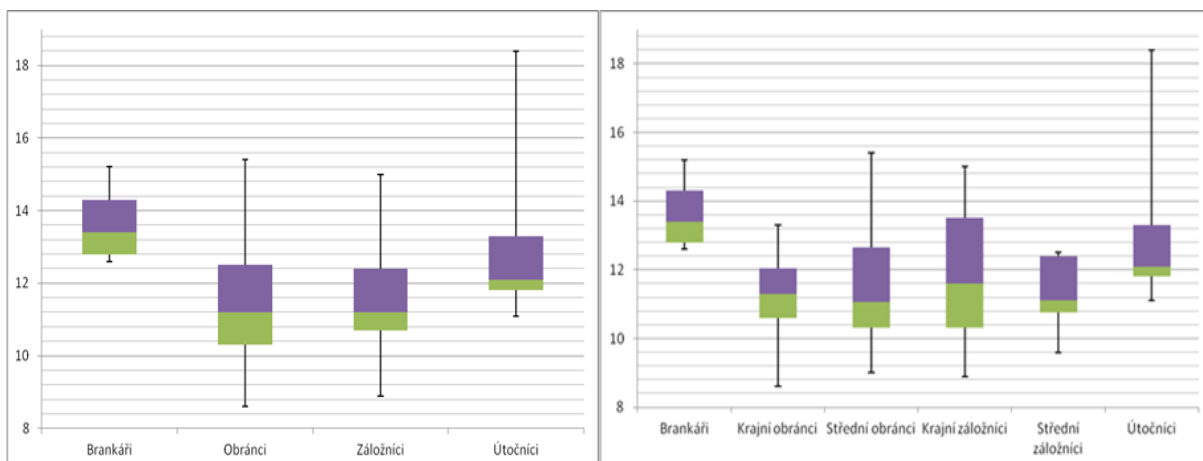
## Výsledky

V této kapitole budeme porovnávat výsledky horizontálního a vertikálního členění. Graf 1 udává porovnání průměrné hodnoty věku, výšky a hmotnosti dle postů a zjistili jsme, že průměrně nejstaršími probandy ( $27,6 \pm 4,8$  let), nejtěžšími ( $89,9 \pm 5,3$  kg) a nejvyššími ( $190,8 \pm 4,1$  cm) jsou brankáři. Nejmladší průměrný věk jsme zjistili u krajních záložníků, který činil  $22,9 \pm 3,2$  roků. Dále nejnižší průměrnou tělesnou hmotnost měli krajní obránci s hodnotou  $72,5 \pm 4,2$  kg. A nejmenší průměrnou tělesnou výšku měli, stejně jako věk, krajní záložníci s hodnotou  $177,8 \pm 4,7$  cm. Rozdíl u věku mezi krajními a středními obránci nebyl žádný, ale byl zde rozdíl mezi hmotnostmi, kde sledujeme procentuální nárůst o 10,2 % ze 72,5 kg na 79,9 kg a také sledujeme procentuální nárůst u středních obránců vůči krajním obráncům o 3,6 % z 179,0 cm na 185,6 cm. To znamená, že střední obránci jsou vyšší a těžší než krajní obránci. Rozdíly u průměrných hodnot věku, hmotnosti a výšky mezi krajními záložníky a středními záložníky nebyly výrazné.



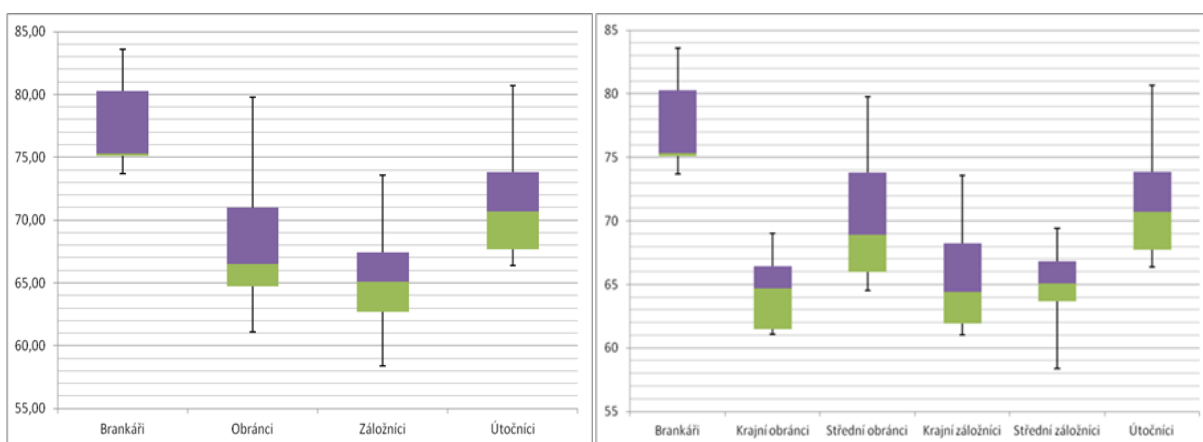
**Graf 1: Průměrné hodnoty věku (roky), výšky (v cm) a hmotnosti (v kg) dle postů**

Procentuální zastoupení tuků porovnááme v grafu 2 dle horizontálního a vertikálního členění. Z výsledků jsme zjistili, že nejmenší hodnoty dosáhly krajní obránci a tato hodnota byla 8,6 % a nejvyšší hodnotu jsme zjistili u útočníků, která byla 18,4 %. Nejvyšší hodnoty mediánu (13,4 %) dosáhli brankáři a nejnižší hodnoty mediánu (11,1 %) je u středních obránců a u středních záložníků. Největší kvartilové rozpětí jsme zjistili u útočníků ve 4. kvartilu. Pokud budeme porovnávat pouze mezi krajními obránci a středními obránci, zjistíme, že medián je u těchto dvou postů velmi podobný a rozdíl je minimální, nižší medián však nalezneme u středních obránců (11,1 %). Při komparace krajních záložníků a středních záložníků, jsme zjistili, že medián mají nižší střední záložníci (11,1 %).



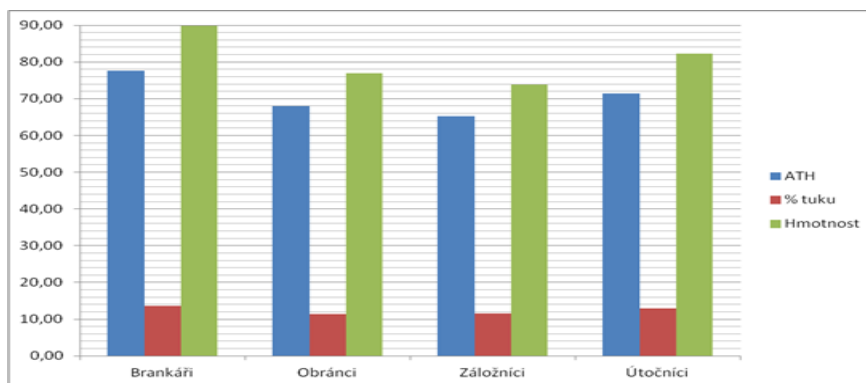
**Graf 2: Komparace hodnot procentuálního zastoupení tuků (v %) dle postů**

Díky grafu 3 prezentujeme a porovnáváme hodnoty aktivní tělesné hmoty a nejvyšší hodnotu jsme zjistili u brankářů, která byla 83,6 kg a nejnižší hodnota ATH byla 58,4 kg u záložníků, konkrétně u středních záložníků. Nejvyšší hodnota mediánu je u brankářů (75,3 kg) a nejnižší hodnota mediánu je u krajních záložníků (64,4 kg). Při komparaci krajních obránců a středních obránců jsme zjistili, že medián je vyšší u středních obránců o hodnotě 68,9 kg. Střední záložníci mají vyšší hodnotu mediánu (65,1 kg) oproti krajním záložníkům.



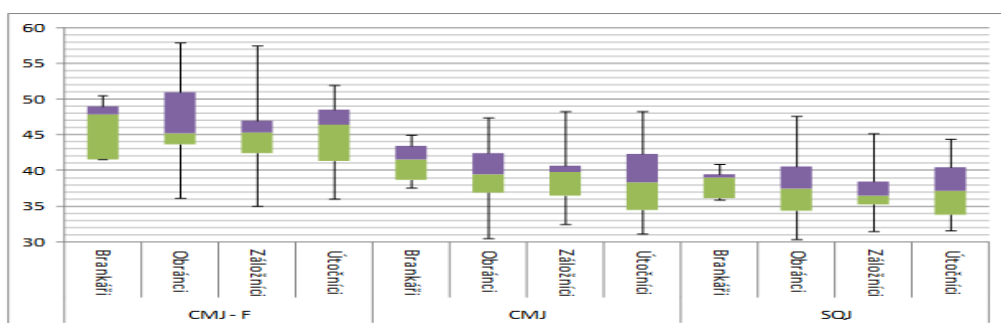
**Graf 3: Komparace hodnot ATH (v kg) dle postů**

V dalším grafu 4 porovnáváme průměrné hodnoty ATH, % tuků a hmotnosti. Z výsledků bylo zjištěno, že ve všech třech parametrech dosáhli nejvyšších hodnot brankáři, kdy u hmotnosti měli nejvyšší průměrnou hodnotu  $89,9 \pm 5,3$  kg, u průměrné hodnoty % tuků byla zjištěna hodnota  $13,7 \pm 1$  % a u hodnota ATH brankářů byla  $77,6 \pm 3,7$  kg. Obránci dosáhli nejnižší průměrné hodnoty % tuků  $11,4 \pm 1,7$  %, záložníci měli nejnižší hodnoty u ATH  $65,2 \pm 3,5$  kg a u parametru tělesné hmotnosti  $73,8 \pm 4,9$  kg.



**Graf 4: Komparace průměrných hodnot ATH (v kg), procentuálního zastoupení tuků (v %) a hmotnosti (v kg)**

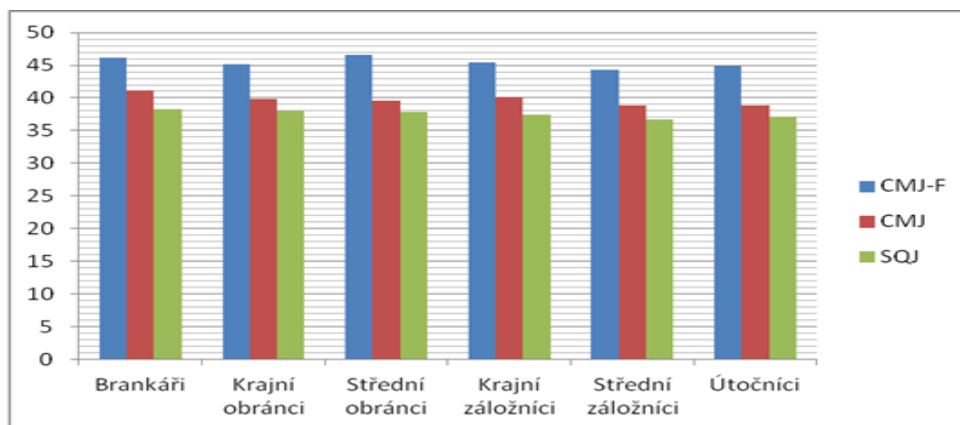
Prezentaci všech naměřených hodnot explozivní síly DK v rámci všech tří měření (CMJ-F, CMJ, SQJ) uvádíme v grafu 5. V tomto grafu jsme zjistili, že vždy u brankářů je v každém měření nejmenší rozdíl mezi minimální a maximální hodnotou. V celkovém souhrnu nejmenšího výsledku dosáhl obránce v hodnotě 30,4 cm v rámci testu SQJ. A nejvyšší výkon v souhrnu dosáhl obránce v rámci testu CMJ-F v hodnotě 57,9 cm. U všech typů výskoků mají nejvyšší medián vždy hráči na postu brankáře.



**Graf 5: Souhrnná komparace hodnot explozivní síly DK (CMJ-F + CMJ + SQJ) dle postů (v cm)**

Graf 6 udává a porovnává průměrné hodnoty explozivní síly dolních končetin v rámci CMJ-F, CMJ a SQJ. Nejvyšší průměrný výkon v testu CMJ-F byl zjištěn u středních obránců s hodnotou  $46,6 \pm 6,2$  cm. Nejvyšší průměrný výkon v rámci testu CMJ byl zjištěn u brankářů s výkonem  $41,2 \pm 2,8$ . Nejvyšší průměrný výkon u testu SQJ byl zjištěn opět u brankářů s hodnotou  $38,3 \pm 2,0$  cm.



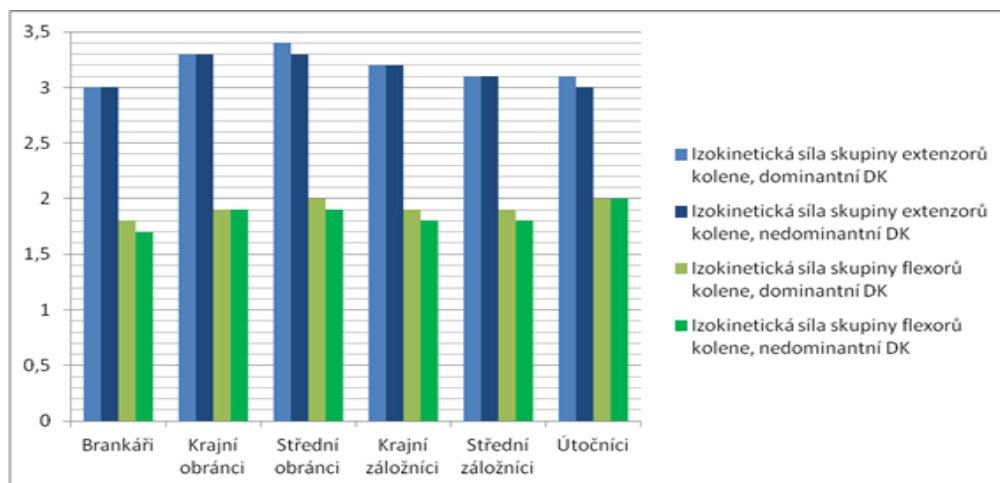


**Graf 6: Komparace průměrných hodnot explozivní síly DK v rámci CMJ-F, CMJ a SQJ**

Komparaci průměrných hodnot izokinetické síly skupiny extenzorů a také skupiny flexorů rozdělené dle dominantní a nedominantní dolní končetiny uvádíme v grafu 7.

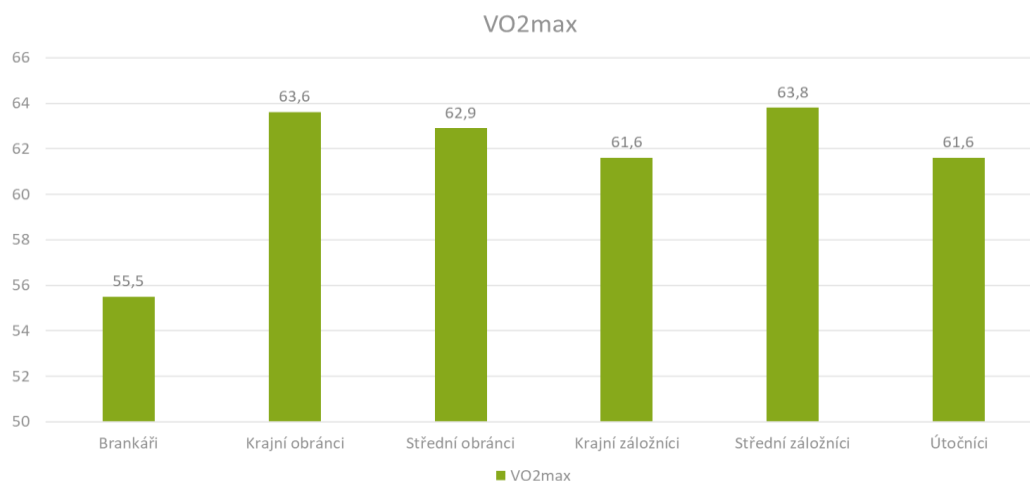
Nejvyšší průměrnou hodnotou u skupiny extenzorů kolene byla hodnota  $3,4 \pm 0,4 \text{ N.m.kg}^{-1}$  dominantní dolní končetiny středních obránců, nejnižší průměrnou hodnotou u skupiny extenzorů byly hodnoty u brankářů a u útočnicků, kdy brankáři měli u dominantní dolní končetiny hodnotu  $3,0 \pm 0,4 \text{ N.m.kg}^{-1}$  a u nedominantní dolní končetiny měli brankáři hodnotu  $3,0 \pm 0,2 \text{ N.m.kg}^{-1}$  a útočníci měli u nedominantní dolní končetiny hodnotu  $3,0 \pm 0,2 \text{ N.m.kg}^{-1}$ . Nejvyšší hodnotu izokinetické síly skupiny extenzorů kolene mají stejnou krajní obránci a střední obránci o hodnotě  $3,3 \pm 0,3 \text{ N.m.kg}^{-1}$ .

Nejvyšší průměrnou hodnotu u skupiny flexorů kolene jsme zjistili u dominantní i nedominantní dolní končetiny v hodnotě  $2,0 \pm 0,2 \text{ N.m.kg}^{-1}$  u útočnicků a tato stejná hodnota byla také zjištěna u středních obránců na dominantní dolní končetině. Nejnižší průměrná hodnota byla naměřena u nedominantní dolní končetiny u skupiny flexorů v hodnotě  $1,7 \pm 0,2 \text{ N.m.kg}^{-1}$  u brankářů. Minimální průměrná hodnota izokinetické síly skupiny flexorů u dominantní dolní končetiny byla  $1,8 \pm 0,1 \text{ N.m.kg}^{-1}$  u brankářů.



**Graf 7: Komparace průměrných hodnot izokinetické síly skupiny extenzorů a flexorů kolene dle postů s ohledem na dominantní a nedominantní DK (v N.m.kg<sup>-1</sup>)**

Jako poslední parametr uvádíme průměrné hodnoty maximální spotřeby kyslíku v grafu 8. Z grafu je zřejmé, že nejvyšší průměrné hodnoty  $VO_{2max}$  dosáhli střední záložníci o hodnotě 63,8 ml/kg/min<sup>-1</sup>. Pouze o 0,2 ml/kg/min<sup>-1</sup> měli nižší hodnoty krajní obránci. Nejnižší průměrné hodnoty dosáhli hráči na postu brankáře a u tohoto postu jsme zjistili hodnotu 55,5 ml/kg/min<sup>-1</sup>.



**Graf 8: Komparace průměrných hodnot maximální spotřeby kyslíků (v ml/kg/min<sup>-1</sup>)**

## Diskuze

Průměrný věk všech sledovaných probandů byl  $25,0 \pm 4,9$  let. Což si myslíme, že je optimální věk pro hráče fotbalu. Dle horizontálního členění byl nejvyšší průměrný věk u brankářů  $27,6 \pm 4,8$  let a nejnižší průměrný věk byl zjištěn u záložníků o hodnotě  $23,2 \pm 3,8$  let, sledujeme zde tedy rozdíl 4,4 let. Pokud srovnáme zjištěné průměrné hodnoty od nejvyšších po

nejnižší, zjistíme toto pořadí postů, nejstarší byli brankáři, poté se stejnými hodnotami krajní a střední obránci, dále byli útočníci, po nich následují střední záložníci a nejmladšími byli krajní záložníci.

Průměrná tělesná hmotnost všech sledovaných probandů byla  $77,96 \pm 7,8$  kg. V rámci horizontálního členění byla největší hodnota hmotnosti zjištěna u brankářů,  $89,9 \pm 5,3$  kg a nejlehčími probandy se stali záložníci,  $73,8 \pm 4,9$  kg. Rozdíl mezi těmito hodnotami je 16,0 kg. Průměrně nejtěžšími probandy se tedy stali brankáři, po nich následují útočníci, obránci a záložníci. Dle vertikálního členění jsme zjistili, že i zde jsou nejtěžšími probandy brankáři, stejně jako u horizontálního členění, a nejlehčími probandy se stali krajní obránci s hodnotou  $72,5 \pm 4,5$  kg. Tento rozdíl činí 17,4 kg. V porovnání od nejvyšších průměrných hodnot hmotnosti po nejnižší získáme toto pořadí, kde nejvyšší hodnoty mají brankáři, po nich jsou útočníci, střední obránci, krajní záložníci, střední záložníci a posledními a zároveň nejlehčími v našem výzkumu jsou krajní obránci. Rozdíl mezi průměrnou hmotností krajních obránců a středních obránců je 7,4 kg a krajní obránci jsou lehčí o tuto hodnotu vůči středním obráncům. Zde si myslíme, že tento rozdíl je způsoben tím, že střední obránci jsou vyšší a také je způsoben různým způsobem hry během zápasů u těchto dvou postů, kde krajní obránci mají v moderním fotbale také za úkol, kromě defenzivních úkolů, podporovat útočnou činnost a tím tak naběhají více kilometrů za zápas než střední obránci, kteří mají ofenzivních úkolů méně a tím tak nemusí podstupovat tak vysoké fyzické nároky v přípravě. Rozdíl mezi krajními záložníky a středními záložníky již není tolik velký a činí pouze 1,3 kg, kdy krajní záložníci jsou těžší než střední záložníci.

Průměrná tělesná výška všech sledovaných probandů byla  $181,9 \pm 6,1$  cm. Dle horizontálního členění byla největší průměrná výška zjištěna u brankářů,  $190,8 \pm 4,1$  cm a nejnižší průměrná hodnota výšky byla zjištěna u záložníků o hodnotě  $177,9 \pm 4,4$  cm. Rozdíl u tohoto parametru mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou tak činil 12,9 cm. Při srovnání postů od nejvyšších po nejmenší zjistíme, že nejvyššími tedy byli brankáři, za nimi se umístili útočníci, po nich následují obránci a nejmenšími jsou záložníci. V rámci vertikálního členění máme stejnou nejvyšší průměrnou hodnotu tělesné výšky, tzn. u brankářů, ale nejnižší průměrnou hodnotu výšky jsme zjistili u krajních záložníků,  $177,8 \pm 4,7$  cm. Vysoká tělesná výška u brankářů je, dle našeho názoru, žádoucí, protože brankáři ve svém pokutovém území podstupují řadu soubojů, kdy například musí chytat centrované míče od soupeře, ale také jim jejich vyšší tělesná výška pomáhá při chytání střel, protože jejich tělo „zabere“ více prostoru v brance. Rozdíl mezi krajními obránci a středními obránci, kteří jsou vyšší, je 6,6 cm. Rozdíl mezi krajními záložníky a středními záložníky je pouze 0,2 cm. Pokud námi zjištěné výsledky tělesné

výšky a hmotnosti porovnáme s literaturou, tak Votík (1991) udává, že nejvyšší jsou brankáři, po nich následují obránci, útočníci a nejmenší bývají záložníci. V našem měření jsme zjistili, že nejvyšší jsou také brankáři, poté však byli v našem měření útočníci, obránci a na posledním místě byli záložníci. Takže kromě dvou postů, které si vyměnily pozice v pořadí, máme podobné výsledky jako Votík (1991). Sporis, Jukič, Ostojič a Milanovič (2009) vypracovali studii. V této studii zjistili, že brankáři jsou nejvyššími a nejtěžšími hráči ve fotbalových týmech. Na základě námi zjištěných výsledků u brankářů můžeme porovnat naše výsledky s touto studií a potvrdit, že také i v naší studii patřili brankáři mezi nejvyšší a nejtěžší hráče. Probandi na postu brankáře měli nejvyšší průměrné hodnoty věku, hmotnosti a výšky a nejnižšími průměrné hodnoty věku, hmotnosti a výšky měli záložníci v rámci horizontálního členění. Dále Psotta et al. (2006) tvrdí, že hmotnost je závislá na tělesné výšce, když tvrdí, že čím vyšší postava hráče, tím má i větší váhu daný hráč. A toto tvrzení můžeme také potvrdit a na důkaz tohoto tvrzení můžeme použít porovnání v našich grafech pomocí křivek hmotnosti a tělesné výšky.

Z porovnání průměrných hodnot procentuálního zastoupení tuků jsme zjistili, že nejvyšší průměrná hodnota je u brankářů,  $13,6 \pm 1$  % a nejnižší průměrná hodnota procentuálního zastoupení tuků je u obránců  $11,4 \pm 1,7$  %. U vertikálního členění v rámci porovnání procentuálního zastoupení tuků jsme zjistili, že nejvyšší průměrná hodnota je u brankářů, což je stejné jako u horizontálního členění, ale nejnižší průměrná hodnota tohoto parametru je zjištěna u krajních obránců a ta je  $11,2 \pm 1,4$  %. Tato hodnota krajních obránců byla o 0,4 % nižší než u středních obránců. V porovnání krajních záložníků a středních záložníků jsme zjistili, že vyšší průměrná hodnota procentuálního zastoupení tuků je u krajních záložníků o 0,7 %. Nejvíce % tuků tedy mají hráči na postu brankáře, což nám potvrzuje naše tvrzení o jejich zatížení během tréninků a zápasů, které není tak velké jako u hráčů na ostatních postech. Psotta et al. (2006) dodává, že nynější hodnoty procentuálního zastoupení tuků jsou v rozmezí 8 – 12 % tuků. U obránců máme nejnižší průměrnou hodnotu % tuků,  $11,4 \pm 1,7$  %, u brankářů máme tuto hodnotu nejvyšší a je to  $13,7 \pm 1$  %. Tento jev znamená, že námi sledovaní probandi mají spíše vyšší průměrné hodnoty procentuálního zastoupení tuků.

U porovnání hodnot aktivní tělesné hmoty dle horizontálního členění jsme zjistili, že nejvyšší medián, 75,3 kg, mají brankáři a nejnižší medián ATH mají záložníci o hodnotě 65,1 kg. Nejvyšší hodnotu tohoto parametru jsme také našli u brankářů a bylo to 83,6 kg. Nejnižší průměrnou hodnotu ATH jsme zjistili u záložníků,  $65,21 \pm 3,5$  kg a nejvyšší průměrná hodnota ATH je zjištěna u brankářů a tato hodnota byla  $77,6 \pm 3,7$  kg. Pokud porovnáme posty dle pořadí od nejvyšších průměrných hodnot ATH po nejnižší, zjistíme toto pořadí. Největší

průměrná hodnota ATH byla zjištěna u brankářů, po nich následují útočníci, obránci a záložníci. Nejvyšší průměrné hodnoty ATH, procentuálního zastoupení tuků a nejvyšší medián % tuků s nejvyšším mediánem ATH měli brankáři, což koresponduje s nejvyššími průměrnými hodnotami hmotnosti a výšky brankářů. Dle Buzka et al. (2007) by měl ideální fotbalista pro moderní fotbal mít menší část mezomorfních komponent s větší částí ektomorfních komponent, což znamená, že by měl být štíhlý, ale také dobře svalově vybavený. V porovnání námi zjištěných dat a dat zjištěných z literatury je zřejmé, že hráči jsou dostatečně svalově vybavený, i když hodnoty procentuální zastoupení tuků by mohli být nižší. Hodnoty aktivní tělesné hmoty dle vertikálního členění nám určily, že nejvyšší medián je stejný jako u horizontálního členění a nejnižší medián je u krajních záložníků v hodnotě 64,4 kg. Studie Sporise, Jukiče, Ostojiče a Milanoviče (2009) prezentuje rozdíly mezi posty hráčů. A zjistili, že obránci mají více % tělesného tuku oproti záložníkům a útočnickům. V našem výzkumu však měli nejnižší průměrnou hodnotu % tuků obránci ( $11,4 \pm 1,7 \%$ ) vůči záložníkům ( $11,5 \pm 1,5 \%$ ) a útočnickům ( $12,9 \pm 2 \%$ ). Nejnižší hodnotu mediánu u procentuálního zastoupení tuků měli obránci stejnou se záložníky o hodnotě 11,2 % tuků. To znamená, že útočníci měli i tuto hodnotu vyšší. A z porovnání těchto dvou studií tedy vychází opačné výsledky. Krajní záložníci mají nižší medián vůči středním záložníkům. Nejvyšší průměrnou hodnotu ATH mají opět brankáři, a to nám potvrzuje to, že brankáři jsou nejtěžšími hráči v týmu, protože v porovnání aktivní tělesné hmoty a procentuálního zastoupení tuků měli brankáři také nejvyšší průměrné hodnoty, a to vše se odráží v celkové tělesné hmotnosti, kterou také měli brankáři nejvyšší. A tato všechna tvrzení nám potvrzují to, že jejich zatížení během tréninků a zápasů je nejmenší vůči ostatním postům.

U všech typů výskoků měli nejvyšší hodnotu mediánů brankáři, a to dle nás znamená to, že brankáři podstoupí velké množství soubojů ve svém pokutovém území, co se týče centrovaných přihrávek, ale také je to ovlivněno plyometricky zaměřeným tréninkem brankářů, kdy brankáři potřebují mít dobrou odrazovou sílu, kterou využijí také při chytání střel. Také měli vždy nejmenší rozpětí mezi minimální a maximální hodnotou. To tedy můžeme považovat tak, že jejich naměřené výsledky si byly nejvíce homogenní a můžeme tvrdit, že jejich výsledky u explozivní síly DK byly nejlepší. Toto tvrzení můžeme porovnat se studií Sporise et al. (2009), kde hledali rozdíly mezi posty hráčů. Měřili zde také výšku výskoku ze dřepu a zjistili, že hráči na postu brankáře měli lepší výkon u testů explozivní síly (testovali výskoky z dřepu a výskoky se změnami směru) než hráči v poli. Pokud porovnáme námi zjištěné výsledky, můžeme toto tvrzení potvrdit, protože jsme dosáhli stejných výsledků, kdy brankáři v našem měření mají lepší průměrné výsledky u testů explozivní síly dolních končetin v porovnání s ostatními posty, jako jsou obránci, záložníci a útočníci.

Při srovnání hodnoty mediánu v rámci testů (CMJ-F, CMJ a SQJ) zjistíme, že hodnota mediánu u testu CMJ-F je vždy nejvyšší. To znamená, že výskok s pomocí paží byl pro probandy nejlehčím a dokázali zde dosáhnout lepších výsledků než u testů CMJ a SQJ.

U porovnání hodnot izokinetické síly skupiny extenzorů kolene jsme zjistili, že nejvyšší průměrné hodnoty, dle horizontálního členění, dosahují obránci. Pokud se na tento jev podíváme z vertikálního členění, zjistíme, že nejvyšší hodnoty dosáhli střední obránci o hodnotě  $4,01 \text{ N.m.kg}^{-1}$ . Dle vertikálního členění v porovnání hodnot izokinetické síly skupiny extenzorů kolene jsme zjistili, že v porovnání dominantní a nedominantní dolní končetiny je maximální hodnota vždy vyšší hodnota dominantní dolní končetiny, pouze u záložníků jsou maximální hodnoty dominantní a nedominantní DK stejné. To samé platí u horizontálního členění. U porovnání hodnot izokinetické síly skupiny flexorů kolene jsme zjistili, že nejvyšších průměrných hodnot dosáhli útočníci (u dominantní i nedominantní DK) a střední obránci u dominantní DK o hodnotě  $2,0 \text{ N.m.kg}^{-1}$ . Nejnižší průměrné hodnoty skupiny flexorů kolene u dominantní a nedominantní DK měli brankáři. Krajiní obránci měli stejné průměrné hodnoty u nedominantní DK, ale u dominantní DK měli nižší průměrné hodnoty než střední obránci. Průměrné hodnoty skupiny flexorů kolene měli krajiní záložníci a střední záložníci stejné. Hodnoty skupiny flexorů kolene jsou nižší než hodnoty skupiny extenzorů kolene. Tento jev přisuzujeme tomu, že do skupiny extenzorů kolene patří, mimo jiné, čtyřhlavý sval stehenní, a to je nejmohutnější sval v těle, který tak dokáže společně s ostatními vyvinout vyšší hodnoty než skupiny flexorů kolene. Hodnoty mediánu skupiny flexorů kolene jsou vždy vyšší u dominantní DK vůči nedominantní DK u všech postů ve vertikálním členění. Můžeme tak tvrdit, že hráči více využívají svoji dominantní dolní končetinu i přes to, že v moderním fotbale je snaha o využívání obou DK stejně. V porovnání mezi posty hráčů jsme neshledali žádné větší rozdíly, pouze brankáři měli vždy nejnižší průměrné hodnoty, a to jak u skupiny extenzorů, tak i skupiny flexorů kolene vůči všem ostatním postům ve vertikálním členění na dominantní i nedominantní DK.

U komparace hodnot maximální spotřeby kyslíku, dle vertikálního členění jsme zjistili, že nejvyšší průměrnou hodnotu mají střední záložníci o hodnotě  $63,8 \pm 1,8 \text{ ml/kg/min}^{-1}$  a nejnižší průměrnou hodnotou maximální spotřeby kyslíku jsme zjistili u brankářů o hodnotě  $55,5 \pm 3,4 \text{ ml/kg/min}^{-1}$ . Což opět potvrzuje naše tvrzení o náročnosti a zatížení během tréninků a zápasů, které je rozdílné u brankářů a u ostatních postů. Mezi krajiními obránci a středními obránci sledujeme pokles průměrných hodnot o 1,1 % a u středních záložníků je nárůst o 3,5 %. Reilly, Bangsbo a Franks (2000) tvrdí ve studii elitních dánských fotbalistů, že profesionální fotbalisté se musí adaptovat na fyzické nároky hry a pozice hráčů je tak spojena s fyzickými

kapacitami hráče. Tvrdí, že střední záložníci a krajní obránci mají vyšší hladinu maximální spotřeby kyslíku ( $> 60 \text{ ml/kg/min}^{-1}$ ) a střední obránci a brankáři mají nejnižší hodnoty. V naší studii měli střední záložníci průměrnou hladinu  $\text{VO}_{2\text{max}}$   $63,8 \pm 1,8 \text{ ml/kg/min}^{-1}$  a krajní obránci měli  $63,6 \text{ ml/kg/min}^{-1}$ . Toto porovnání se tedy potvrdilo a také se potvrdilo, že nejnižší hodnoty mají brankáři (v našem měření mají brankáři průměrnou hodnotu maximální spotřeby kyslíku  $55,5 \pm 3,4 \text{ ml/kg/min}^{-1}$ ) a průměrná hodnota maximální spotřeby kyslíku středních obránců také patřila mezi dvě nejnižší průměrné hodnoty. Zajímavostí je, že nejnižší naměřená hodnota  $\text{VO}_{2\text{max}}$  byla zjištěna zrovna u krajních záložníků. Tato hodnota činila  $52,0 \text{ ml/kg/min}^{-1}$ . Buzek et al. (2007) udává, že profesionální hráče ve světových soutěžích mají vyšší hodnoty více než  $60,0 \text{ ml/kg/min}^{-1}$ , což znamená, že všechny průměrné hodnoty u všech postů (kromě brankářů) jsou nad světovou úrovní, co se týče hladiny  $\text{VO}_{2\text{max}}$ .

## **Závěr**

Cílem našeho výzkumu bylo porovnat vybrané pohybové předpoklady u kategorie dospělých profesionálních hráčů fotbalu dle dělení na herní posty. V našem výzkumu jsme sledovali 54 profesionálních fotbalistů kategorie dospělých z nejvyšší české fotbalové soutěže. Zjištěné výsledky jsme porovnali dle horizontálního a vertikálního členění dle postů.

Jako závěr pro praxi můžeme tvrdit, že nejtěžšími, s nejvyšším procentuálním zastoupením tuků v těle, s nejvyšším zastoupením aktivní tělesné hmoty, nejvyššími a nejstaršími hráči v týmu jsou brankáři. Dále brankáři mají nejlepší hodnoty výskoku, což znamená, že brankáři mají nejlepší předpoklady pro explozivní sílu DK. Obránci mají nejlepší výsledky v rámci testů izokinetické síly skupiny flexorů a extenzorů kolene. A střední záložníci dosáhli nejvyšších průměrných hodnot maximální spotřeby kyslíku a mají tedy nejlepší aerobní předpoklady.

Zajímavým a velkým přínosem pro další testování v rámci herních postů navrhuje zaměření na komparaci v rámci vertikálního členění s větší specifíčností postů hráčů, jako jsou například rozdíly mezi ofenzivním záložníkem a defenzivním záložníkem nebo mezi hrotovým útočníkem a podhrotovým útočníkem atd.

Věřím, že námi zjištěné výsledky v diplomové práci budou nápomocné ve fotbalové komunitě trenérů, a nejen v ní. I v dalších sportech si můžeme všimnout různých specifíků dle postů hráčů. Tyto naše zjištěné poznatky tak mohou sloužit k inspiraci během tvorby tréninkových plánů ohledně kondiční přípravy.

## **Přehled bibliografických citací**

BOMPA, T., HAFF, G. G., 2009. Periodization: Theory and methodology of training. Human Kinetics Publishers. 5. vyd. ISBN-13: 9780736074834.

BUSH, M. et al., 2015. Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. Human Movement Science 39, Department of Sport & Exercise Science, University of Sunderland, UK, 1-11.

BUZEK, M. et al., 2007. Trenér fotbalu „A“ UEFA licence. Praha: Olympia, ISBN 978-80-7376-032-8.

GIL, S. M., GIL, J., RUIZ, F., IRAZUSTA, A., & IRAZUSTA, 2007. J. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: Relevance for the selection proces. Journal of Strength and Conditioning Research, 21(2), 438-445.

PSOTTA, R. et al., 2006. Fotbal – kondiční trénink. Praha: Grada Publishing, ISBN 80-247-0821-3.

REILLY, T., BANGSBO, J., & FRANKS, A., 2000. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. Journal of Sports Sciences, vol. 18, pp. 669-683.

SPORIS, G., JUKIČ, I., OSTOJIČ, M. S., MILANOVIČ, D., 2009. Fitness profiling in soccer: Physical and physiologic characteristics of elite players, Journal of Strength and Conditioning Research, pg. 1947.

VOTÍK, J., 1991. Sportovní příprava v kopané. Plzeň: PF ZČU, ISBN 80-7043-029-X.

TEPLAN, J., MALÝ, T., HRÁSKÝ, P., ZAHÁLKA, F., KAPLAN, A., MALÁ, L., HELLER, J., 2012. Funkční charakteristiky hráčů fotbalu, Studia Sportiva, pg. 69-82.



# ANALÝZA VÝSLEDKŮ VYTRVALOSTNÍHO TESTU U 43. VÝSADKOVÉHO PRAPORU V LETECH 2011 AŽ 2015

SIMONA MUŽÁTKO, vedoucí práce: MARTIN KOMARC

Katedra základů kinantropologie a humanitních věd, Oddělení antropomotoriky a metodologie,  
Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

„Armáda a fyzická zdatnost či kondice vojáka neoddělitelně patří k sobě. Požadavky na dnešní armádu a její úkoly se soustavně mění a vyvíjejí podle cílů, které má nebo musí dosáhnout.“ tvrdí Veselý (2010). Příspěvek se zabývá analýzou a srovnáním výsledků výročního přezkoušením vojáků z povolání (VZP), které je zaměřeno na silovou a vytrvalostní schopnost VZP. Problematika výkonů výročního přezkoušení VZP je diskutovaným tématem a snahou je pochopitelně dosáhnout co nejlepší výsledné známky. Konkrétně jsme se zabývali Cooperovým vytrvalostním testem, kde se měří vzdálenost uběhnutá za 12 min. Tento vytrvalostní test si volí nejvíce VZP. V námi sledovaném období to bylo více jak 95% v každém sledovaném roce. Na problematiku jsme se podívali z hlediska hodnot VZP a jejich věku. Cílem příspěvku je analyzovat a srovnat naměřené hodnoty v Cooperově testu. Výsledky analýzy dokládají, že vytrvalost u VZP neklesá, ale mírně narůstá ve stanoveném období a u staří VZP nad 35 let si v tomto období vytrvalost udržují. Hodnota VZP nevykazuje statisticky signifikantní rozdíly mezi vytyčenými skupinami hodnot a roky sledování. Výroční přezkoušení je část kontroly bojové schopnosti útvarů.

## Klíčová slova

Voják z povolání, výroční přezkoušení, motorické testy, UNIFITTEST (6-60), Cooperův test.

## Úvod

Jak uvádí Blahuš a Měkota (1983), potřeba motorických testů se týkala i armády již během druhé světové války. Testy zdatnosti byly kolem roku 1941 navrženy i pro ženy a pro všechny druhy vojsk. Zdatnost se posuzovala běhy, shyby, kliky, leh-sedy a podobnými činnostmi. Dnes je testování výkonově orientované zdatnosti nejen nedílnou součástí komplexní fyzické přípravy každého VZP, ale k výsledkům testů se přihlíží například u kariérních posunů či prodlužování služebního poměru.

Problematika výkonů výročního přezkoušení VZP je každoročně diskutovaným tématem z několika důvodů. Jedním z nich je volba taktiky, jak dosáhnout co nejlepší výsledné známky. Dalším souvisejícím důvodem je volba vhodného vytrvalostního a silového testu, které jsou vyjma plavání součástí standardizované testové baterie UNIFITTEST 6 – 60 (Měkota, Chytráčková, 2002). Silové testy jsou v podobě opakovaných shybů ze svisu bez časového limitu nebo volbou souborného testu opakovaný u kliků za 30s a leh-sedy za 1min. Vytrvalostní Cooperův test lze nahradit plaveckým testem 300m na čas.

Cílem příspěvku je pozorovat a analyzovat výsledky v Cooperově testu VZP v letech 2011 až 2015 z hlediska věku a hodnosti.

## **Metodika**

K dosažení cíle byla použita metoda testování formou motorického vytrvalostního Cooperova testu. Pomocí Cooperova testu zjišťujeme vytrvalostní schopnosti, kdy se testovaná osoba snaží uběhnout co nejdélší vzdálenost (měřeno v m) za čas 12 min. Testování proběhlo za standardních podmínek, tělovýchovným pracovníkem, který je na tomto vojenském útvaru jedinou vyškolenou a pověřenou osobou k provádění testování VZP. Jak upřesňuje NVMO 12 (2011) tělovýchovní pracovníci využívají všechny formy, metody a prostředky, které tělovýchovný proces nabízí, s cílem hledat, ověřovat a zavádět nové způsoby zvyšování její účelnosti a kvality. Naměřená data jsou součástí archivu 43. výsadkového praporu.

Vytvořili jsme základní matici v MS Excel, kde jsme data utřídili. Následně jsme si soubor rozdělili do 3 kategorií podle věku (do 30 let, 30–35 let, nad 35 let). Poté jsme soubor rozdělili na stříbrný<sup>5</sup> a zlatý<sup>6</sup> sbor. Takto připravená data jsme statisticky vyhodnotili pomocí analýzy rozptylu s následnými post-hoc testy s Bonferroniho korekcí. Podle Hendla (2009) je analýza rozptylu třída statistických modelů a technik, které lze využít v mnoha výzkumných situacích. Toto vyhodnocení jsme provedli ve statistickém programu SPSS Statistics. Po podrobném prozkoumání výsledných výstupů jsme sestavili grafy a tabulky, které komentujeme ve výsledcích.

## **Výsledky**

Výstupy statistické analýzy ukazují, že jednotlivé věkové skupiny VZP vykazují v průběhu testování v letech 2011 až 2015 statisticky signifikantní rozdíly ve výsledcích

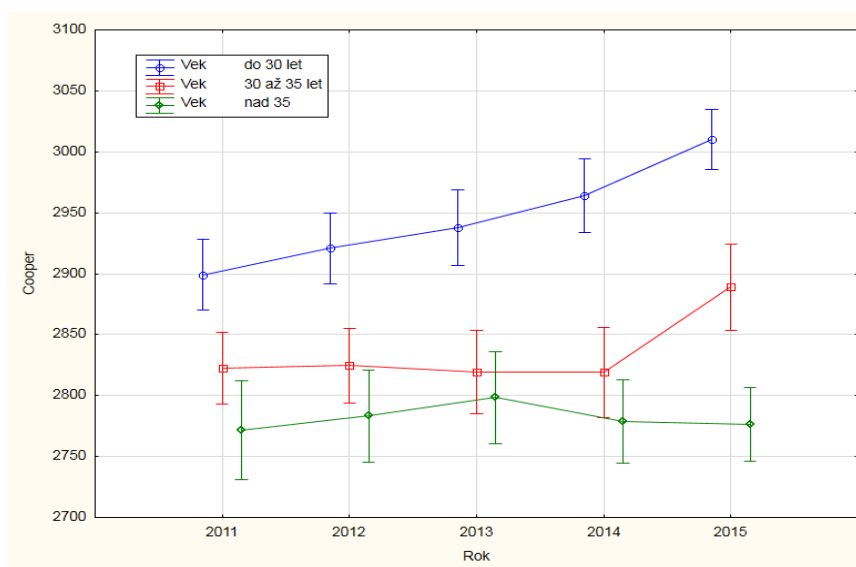
---

<sup>5</sup>Rozdělení VZP dle hodností mužstvo (vojín a svobodník), poddůstojníci (desátník, četař a rotný) a praporčíci (rotmistr, nadrotmistr, praporčík, nadpraporčík a štábní praporčík).

<sup>6</sup>Rozdělení VZP dle hodností nižší důstojníci (poručík, nadporučík a kapitán), vyšší důstojníci (major, podplukovník a plukovník), generálové (brigádní generál, generálmajor, generálporučík a armádní generál)

testování ( $p < 0.05$ ), a to jak v porovnání dle jednotlivých roků či dle věkové skupiny, tak dle jejich kombinace. Nejvýraznější rozdíly jsou pochopitelně mezi nejmladší a nejstarší vymezenou věkovou skupinou testovaných VZP. Zatímco u nejstarší skupiny však dochází v průběhu let spíše k poklesu či stagnaci průměrných výsledků, u nejmladší skupiny naopak můžeme konstatovat signifikantní zlepšení (viz obr. 1).

**Obr. 1: Výsledky dle věkových kategorií v letech 2011 – 2015**



Tyto výsledky dokládá i tabulka 1, která navíc dokládá, že nejmladší věková kategorie testovaných VZP vykazuje v průběhu let také nejmenší směrodatnou odchylku u výsledků testování.

**Tab. 1: přehled průměrných hodnot dle věkových kategorií**

Rok	do 30 let		30 - 35 let		nad 35 let	
	Mean	Std. err.	Mean	Std. err.	Mean	Std. err.
2011	2899,150	14,90728	2822,895	14,99420	2771,798	20,78387
2012	2920,943	14,82185	2824,548	15,74909	2783,186	19,41428
2013	2937,947	15,95633	2819,286	17,46772	2798,286	19,13492
2014	2963,988	15,35775	2819,028	18,86729	2778,760	17,53745
2015	3009,938	12,57819	2889,017	18,12711	2776,319	15,35775

Výsledky testování v letech 2011 až 2015 v členění podle hodnotí testovaných VZP naopak neprokazují statisticky signifikantní rozdíly mezi vytyčenými skupinami hodnotí a roky sledování. Dosažená hodnota testovaného ani rok testování tedy nemá vliv na jeho výsledky v přezkoušení. Jedinou výjimkou byl sbor stříbrných hodnotí v roce 2015, který

vykázal signifikantní rozdíl v rámci své kategorie oproti všem předchozím letům. Jak dokládá tabulka 2, v tomto roce se snížila i směrodatná odchylka výsledků u této skupiny testovaných.

**Tab. 2: Přehled průměrných hodnot dle hodností**

Rok	Stříbrný sbor		Zlatý sbor	
	Mean	Std. err.	Mean	Std. err.
2011	2847,335	10,21495	2841,087	30,90284
2012	2859,790	10,13107	2844,239	30,90284
2013	2864,846	10,61317	2808,690	32,34094
2014	2864,861	10,51918	2839,556	31,24431
2015	2913,316	9,55663	2872,976	32,34094

## Diskuse

Prezentované výsledky naznačují, že zatímco hodnost nemá signifikantní vliv na výsledky testů VZP, věk testovaného se naopak v jeho výsledcích odráží velmi silně. Skupinou, která prokázala nejvýraznější zlepšení ve výsledcích testů, byli nejmladší sledovaní VZP, tj. vojáci do 30 let. Podle Příhody (1967) jsou nejlepší předpoklady pro maximální rozvoj úrovně vytrvalosti mezi 26 až 30 rokem. Také v průběhu času se ukazuje určité zlepšení výsledků, přičemž v roce 2015 došlo k nejmarkantnějším nárůstu, a to jak u nejmladších přezkušovaných, tak i např. v hodnostní kategorii stříbrného sboru.

Ke zlepšení výsledků může docházet z několika důvodů. Jako první se nabízí častější či systematictější trénink. Prostor pro tento trénink je zakotven v denním řádu a to v rozsahu minimálně 4 hodiny týdně. S tímto je spojena i povinnost VZP udržovat se v dobré fyzické kondici. Mnoho VZP se věnuje pohybovým aktivitám i v osobním volnu. Nebo zde dochází k poměrně širokému transferu z jiných vytrvalostních činností v rámci služební činnosti, např. nácvik taktiky či různé druhy přesunů se zátěží. Tento transfer podle Periče (2010) závisí na zvolených prostředcích pro rozvoj vytrvalosti a také jejich dávkování.

Další pozitivní stránkou může být nástup nových rekrutů z civilu. Střediska pro výběr personálu se pro 43. vpr snaží vybírat fyzicky zdatné jedince. Tento nábor výrazně zvýšil v roce 2014. Od roku 2013 probíhá speciální výběrové řízení, jímž projdou všichni nově nastupující VZP. Ti, kteří neuspějí (VZP má 3 po sobě jdoucí pokusy s odstupem 3 měsíců) jsou přeloženi na jiný útvar 4. brigády rychlého nasazení.

Velký vliv může hrát i motivace VZP ke zlepšení svých fyzických schopností a dovedností, protože k výslednému hodnocení z výročního přezkoušení se přihlíží u hodnocení VZP, výjezdu do zahraniční operace nebo při prodlužování služebního poměru.

## Závěr

Při porovnání a analýze výsledků Cooperova testu u VZP v letech 2011 až 2015 z hlediska věku došlo k mírnému zlepšení výkonů u VZP do 35 let.

Je možné obecně konstatovat, že vytrvalostní schopnost VZP u 43.vpr neklesá, ale naopak mírně narůstá především u VZP do 30 let. U VZP do 35 let dochází ke stagnaci či lehkého poklesu vytrvalostní schopnosti.

Hodnost VZP nemá vliv na jejich zdatnost. Fyzická zdatnost úzce souvisí s bojeschopností 43.vpr a proto by na systematickou fyzickou přípravu měl být kladen větší důraz. Navrhujeme častější přezkušování a vyšší počet hodin věnovaných fyzické přípravě jednotlivce.

## Přehled bibliografických citací

BLAHUŠ, P. a MĚKOTA, K. 1983. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, Učebnice pro vysoké školy.

HENDL, J. 2009. *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. 3., přeprac. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-482-3. Dostupné také z: [http://toc.nkp.cz/NKC/200907/contents/nkc20081816359\\_1.pdf](http://toc.nkp.cz/NKC/200907/contents/nkc20081816359_1.pdf)

MĚKOTA, K. a CHYTRÁČKOVÁ, J. 2002. *UNIFITTEST (6-60): příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, ISBN 80-86317-18-8.

NORMATIVNÍ VÝNOS MINISTERSTVA OBRANY Č. 12/2011 *Služební tělesná výchova rezortu Ministerstva obrany*, Ministerstvo obrany, 2011. Dostupné z [www.sis.acr](http://www.sis.acr)

PERIČ, T. a DOVALIL, J. 2010. *Sportovní trénink*. Praha: Grada. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.

PŘÍHODA, V. 1967. *Ontogeneze lidské psychiky*. 2, Vývoj člověka od patnácti do třiceti let. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Učebnice pro vysoké školy.

Veselý, R. (2010, 1). Výroční přezkoušení - strašák, nebo prestiž. *A report*, 54-55. ISSN 1211-801X.

# PREVALENCE HYPERMOBILITY A JEJÍ MOŽNÝ VLIV NA ZRANĚNÍ U HRÁČŮ LEDNÍHO HOKEJE - DIPLOMOVÁ PRÁCE

VENDULA NECHVÁTALOVÁ, vedoucí práce: LENKA SATRAPOVÁ

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzity Karlovy

## Abstrakt

Hypermobilita, neboli zvýšená laxita vaziva, se stává v moderní fyzioterapii větším středem pozornosti, avšak ve vrcholovém sportu stále není jako kvalitativní vlastnost pohybového aparátu dostatečně chápána jako riziko zranění, které se markantně zvyšuje u sportů kontaktních. Hlavním cílem této studie, bylo přiblížit problematiku kloubní hypermobility ve sportu, zejména u ledního hokeje, který je typickým silovým a kontaktním sportem. Dalším cílem bylo u jednotlivých kloubních segmentů zmapovat výskyt hypermobility a odhalit možné souvislosti s prodělanými zraněními pohybového aparátu u hráčů ledního hokeje. Na základě výsledků analytické studie vznikla následně i doporučení do tréninkového procesu.

## Klíčová slova

Kloubní hypermobilita, zranění, lední hokej, fyzioterapie, sportovní trénink.

## Úvod

České i zahraniční zdroje definují pojem hypermobilita jako zvětšený rozsah kloubní pohyblivosti nad běžnou normu vzhledem k věku, pohlaví a etnickému původu jedince (Janda, 2001; Baeza-Velasco et al., 2013; Simmonds, Keer, 2007; Grahame, 1999; Palmer, Cramp, Muhammad, 2015; Beighton, Grahame, Bird, 1989). Dle Jandy (2001) je výsledkem uvolněnosti vazů nebo naznačuje dědičné onemocnění pojivových tkání. Lze ji chápat jako určitou kvalitu vaziva, která ovlivňuje biomechanickou stabilitu myoskeletálního (zvláště kloubního) systému. Baeza – Velasco et al. (2013) uvádějí, že hypermobilita může být vrozená (vlivem změn pojivových tkání a vlivem různých genetických onemocnění postihujících matrix proteinů pojivové tkáně), nebo také získaná například sportovní či pracovní činností.

Beighton, Grahame a Bird (1989) a řada dalších autorů vycházejí z toho, že pokud se hypermobilita projevuje symptomy – muskuloskeletálními a dalšími obtížemi, mluvíme o ní jako o hypermobilním syndromu (JHS – joint hypermobility syndrome).

Tak jako nahlíží různí autoři na pojem hypermobilita, tak se i liší pohled na její dělení a používané názvosloví. V českém prostředí je nejčastěji užívané dělení dle Jandy (2001) na hypermobilitu místní patologickou, generalizovanou, patologické stavy jako Marfanův syndrom nebo Ehlers Danlos syndrom a hypermobilitu konstitucionální. Z anglicky píšících autorů se o rozdělení hypermobility zmiňují například Beighton, Grahame, Bird (1989), Hakim, Grahame (2003), Keer, Simmonds (2011), kteří uvádějí rozdělení na zvětšený rozsah pohybu, syndrom kloubní hypermobility, dědičné syndromy hypermobility a hypermobilitu ve sportu a umění.

I přes velký počet názvů a dělení je hypermobilitě a hypermobilitnímu syndromu věnováno v literatuře relativně málo pozornosti. Nejvíce záznamů lze najít v revmatologických studiích a publikacích, ale téměř žádné v literatuře zabývající se ortopedií či fyzioterapií. Jedním z důvodů může být to, že jedinci s hypermobilitním syndromem navštěvují ortopedy a fyzioterapeuty v důsledku akutních nebo chronických onemocnění, které mohou být léčeny bez rozpoznání skrytého hypermobilitního syndromu. Dalším důvodem je omezená možnost identifikovat tuto diagnózu laboratorními či radiologickými vyšetřeními. Pacienti s hypermobilitním syndromem si často stěžují na „rozvláčenost“, jejich obtíže jsou chronické, bez zjevné příčiny, a proto jsou mnohými lékaři a terapeuty považováni za hypochondrické pacienty. Bývají nediodagnostikováni nebo diagnostikováni chybně (Russek, 1999).

Řada vrcholových sportů vyžaduje zvýšený rozsah kloubní pohyblivosti pro dokonalé zvládnutí sportovní techniky a dosažení požadovaného výkonu. Podle druhu sportu i v rámci sportovní disciplíny rozlišujeme různé modely kloubní pohyblivosti. Například plavecký styl kraul a motýlek využívají hypermobility pletence horních končetin, plavecký styl prsa zase naopak v kloubech dolních končetin apod. (Balkó et al. 2014). Sporty typu balet nebo gymnastika vyžadují pohyblivost v mnoha kloubech a hypermobilita je tedy celková. Satrapová a Nováková (2012) rozlišují u sportovců dva druhy lokální hypermobility – posttraumatická nestabilita a kompenzační hypermobilita v jednotlivém segmentu. Ovšem vlivem specifické či jednostranné zátěže jsou velmi často přítomny oba typy. Velká kloubní volnost znamená sice pozitivní vliv pro sportovní specializaci, ale zároveň jsou tyto nestabilní klouby více náchylné k výronům, natržení šlach a svalových skupin než zdraví jedinci. K mikrotraumatům dochází při nenadálých změnách polohy, kdy je snížena činnost míšních servomechanismů, které mají za úkol zbrzdit pohyb před dosažením hranice pohybových možností. Kromě toho také hypermobilita urychluje vznik degenerativních změn při nedolčených traumatech (Véle, 2006; Satrapová, Nováková, 2012). U sportů vyžadujících velkou kloubní flexibilitu je hypermobilita podporována a sportovní příprava tak zvyšuje riziko úrazů a bolestivých stavů, ke kterým jsou

tito jedinci náchylnější (Satrapová, Nováková, 2012). Zároveň přináší riziko vzniku funkčních poruch hybného systému, zejména po ukončení sportovní kariéry (Balkó et al. 2014).

Sport a sportovní aktivity patří u moderní společnosti k velmi oblíbeným činnostem a to nejen v rovině samotného sportování - vrcholového, či rekreačního, ale stává se stále populárnější i v pasivní roli fanouška, nebo rodiče. Existují dva různé pohledy na sportující děti a mládež. První z nich je pochopení sportu jako náplně volného času, která děti baví a zároveň podporuje návyky zdravého stylu života. Druhá varianta jsou děti, které vlivem svých rodičů začínají se sportem, aby se v budoucnu staly profesionálními sportovci. Ty jsou již od útlého věku vystavovány vysokým fyzickým i psychickým nárokům v podobě intenzivních tréninků, které mohou mít negativní dopad na jejich pohybový aparát. Stejně tak je tomu i u ledních hokejistů. V dětském a dorosteneckém věku nejsou často požadavky na pohybový aparát nijak kompenzovány a jednostranná opakovaná zátěž není dostatečně vyrovnávána. Vlivem toho vzrůstá nejen náchylnost k přetížení a obtížím chronického charakteru, ale také se výrazně zvyšuje riziko vzniku zranění.

Potencionálních nebezpečí v ledním hokeji je celá řada – kontakt mezi hráči, zásah holí, zásah pukem, kontakt s ostrým bruslí, srážka s mantinelem nebo brankovou konstrukcí. Dalšími rizikovými faktory jsou také vysoká rychlost a prudké změny pohybu. To řadí hokej mezi sporty s největší incidencí zranění. K nejčastějším zraněním patří kontuze a tržné rány v oblasti obličeje a skalpu, dále distorze kolenních kloubů, distenze vazů či jejich ruptury (parciální i úplné), poškození menisků, distenze a ruptury svalů, torzní fraktury bérce, kotníku, fraktury zápěstí, prstů ruky a žeber. Objevit se mohou i úrazy hlavy a páteře spojené s postižením míchy a tupá poranění horních cest dýchacích, která jsou sice vzácná, ale mohou nést fatální následky. Nejčastější obtíží chronického charakteru je bolest v oblasti bederní páteře (Bernaciková, Kapouková, Novotný, 2016; Tuominen, 2014).

Lední hokej je hra, vyžadující výbornou koordinaci, obratnost a hbitost, což jsou dovednosti závislé mimo jiné na vysoké kvalitě propriocepce, která je často při hypermobilitě postižená, a proto jsou hráči trpící hypermobilitou více náchylní ke vzniku zranění (Kelly, Hudson 2010).

## **Metodika**

V praktické části studie byla pomocí kvantitativních metod analyzována četnost zranění jednotlivých kloubních segmentů a zmapována frekvence výskytu kloubní hypermobility těchto segmentů u 46 extraligových juniorských hráčů ledního hokeje, mužského pohlaví, ve věku od 16 do 19 let s dostatečnou praxí v daném sportovním odvětví (12 let). Informace o výskytu



zranění byly získány na základě dotazníku sestaveného pro účely diplomové práce, který se zabývá četností výskytu zranění u 12 konkrétních tělesných segmentů, a obsahuje otázky na přítomnost zranění, opakování úrazu, mechanismus vzniku a dobu vyřazení z tréninku. Kloubní hypermobilita byla hodnocena fyzioterapeutem pomocí testovací baterie vytvořené také pouze pro účely této studie, spojením klinických pohybových testů dle Jandy, dle Sachseho a dle kritérií Hospital del Mar, z důvodu zahrnutí všech stěžejních segmentů těla a zhodnocení různých směrů pohybu. 21 testů u každého hráče provedli dle standardního popisu dva fyzioterapeuti, aby docházelo k co nejmenšímu subjektivnímu zatížení. Sběr dat proběhl u extraligových týmů HC Sparta Praha a.s. a HC Slavia Praha a.s. v rámci tréninků. Získaná data byla zpracována pomocí programu Microsoft Excel 2010. Dále byly analyzovány shody mezi hypermobilními a zraněnými segmenty. Z důvodu obtížné interpretace výsledků párových a nepárových segmentů, jsou výsledky vztaženy procentuálně k celkovému počtu vyšetřených segmentů.

## Výsledky

Výskyt zranění jednotlivých hodnocených segmentů popisuje Tab.1, která ukazuje na nejvyšší počet prodělaných zranění v oblasti pletence ramenního, který byl alespoň jednou během kariéry zraněn z celkového počtu 92 vyšetřených ramenních pletenců téměř v 32 %.

**Tab. 1: Počet zranění daného segmentu s procentuálním rozložením ve vztahu k celkovému počtu vyšetřených segmentů  $n_1=874$  (100%), k celkovému počtu zraněných segmentů  $n_2=155$  (100%) a k počtu jednotlivých segmentů  $n_3=46$  (100%) a  $n_3^*=92$  (100%)**

Lokalizace zranění	Počet zranění (n)	% $n_1$	% $n_2$	% $n_3$ a $n_3^*$
Pletenec ramenní	29	3,3	18,7	*31,5
Loketní kloub	11	1,3	7,1	*12,0
Zápěstí	22	2,5	14,2	*23,9
Drobné klouby ruky	19	2,2	12,3	*20,7
Kyčelní kloub a třísla	25	2,9	16,1	*27,2
Kolenní kloub	19	2,2	12,3	*20,7
Hlezenní kloub	9	1,0	5,8	*9,8
Drobné klouby nohy	13	1,5	8,4	*14,1
Krční páteř	2	0,2	1,3	4,3
Hrudní páteř	3	0,3	1,9	6,5
Bederní páteř	3	0,3	1,9	6,5

(Legenda k Tab.1: žlutě je označen nejčastěji zraněný segment u sledovaného souboru hráčů  $n=46$ )

Tab. 2. názorně ukazuje zastoupení pozitivních testů hypermobility vzhledem k vyšetřenému počtu 46 hráčů. Pro zjednodušení a lepší představu o dané problematice, zahrnují výsledné hodnoty hráče, u kterých byl daný test pozitivní alespoň na jedné straně těla, tzn. vpravo nebo vlevo. Nejčastěji pozitivním testem hypermobility se ukázala Zkouška zapažených paží dle Jandy, který byl pozitivní alespoň na jedné horní končetině u 85 % hráčů.

**Tab. 2: Počet hráčů s pozitivitou jednotlivých testů hypermobility ze sledovaného souboru n = 46 (100%)**

Hodnotící test	Počet hráčů (n)	%
Zkouška šály	37	80
Zkouška zapažených paží	39	85
Zkouška založených paží	34	74
Abdukce skapulohumerálního kloubu	31	67
Externí rotace ramenního kloubu	21	46
Hyperextenze loketního kloubu	22	48
Zkouška sepjatých rukou	26	57
Pasivní dorziflexe 5. prstu	14	30
Pasivní přitažení palce	12	26
Abdukce kyčelního kloubu	17	37
Rotace kyčelního kloubu	19	41
Hyperextenze kolenního kloubu	13	28
Hyperflexe kolenního kloubu	14	30
Laterolaterální posun pately	15	33
Dorziflexe hlezenního kloubu	19	41
Dorzální flexe MTF kloubu palce	14	30
Rotace krční páteře	20	43
Rotace hrudní páteře	35	76
Extenze bederní páteře	22	48
Flexe bederní páteře	32	70
Lateroflexe bederní páteře	21	46

(Legenda k Tab.2: žlutě je označena zkouška s nejčastějším výskytem pozitivity u sledovaného souboru hráčů n=46)

Při hodnocení výskytu hypermobility vzhledem k jednotlivým segmentům, byla zjištěna výrazná převaha v oblasti ramenních pletenců, jak ukazuje Tab. 3. Hypermobilita se objevila u necelých 95 % případů, tzn. 87krát z 92 vyšetřených ramenních pletenců. Jako pozitivní byl označen ten segment, který byl alespoň v jednom směru pohybu označen za hypermobilní.

**Tab. 3: Počet jednotlivých hypermobilních segmentů s procentuálním rozložením ve vztahu k celkovému počtu vyšetřených segmentů  $n_1=874$  (100%), k celkovému počtu hypermobilních segmentů  $n_2=401$  (100%) a k počtu jednotlivých segmentů  $n_3=46$  (100%) a  $n_3^*=92$  (100%)**

	počet HS (n)	% z $n_1$	% z $n_2$	% z $n_3$ a $n_3^*$
Pletenec ramenní	87	10,0	21,7	*94,6
Loketní kloub	37	4,2	9,2	*40,2
Zápěstí	49	5,6	12,2	*53,3
Drobné klouby ruky	29	3,3	3,3	*31,5
Kyčelní kloub	43	4,9	10,7	*46,7
Kolenní kloub	18	2,1	4,5	*19,6
Hlezenní kloub	21	2,4	5,2	*22,8
Drobné klouby nohy	23	2,6	5,7	*25,0
Krční páteř	20	2,3	5,0	43,5
Hrudní páteř	35	4,0	8,7	76,1
Bederní páteř	39	4,5	9,7	84,8

(Legenda k Tab.3: HS = hypermobilní segment;  $n_1$  = celkový počet vyšetřených segmentů tzn. 874 u sledovaného souboru 46 hráčů;  $n_2$  = celkový počet hypermobilních segmentů tzn. 401;  $n_3$  = celkový počet jednotlivých segmentů u sledovaného souboru 46 hráčů, tzn. 46;  $n_3^*$  = celkový počet jednotlivých segmentů s výskytem 2 konkrétní segmenty na jednoho hráče u sledovaného souboru 46 hráčů, tzn. 92; žlutě je označen segment s nejčastějším výskytem hypermobility)

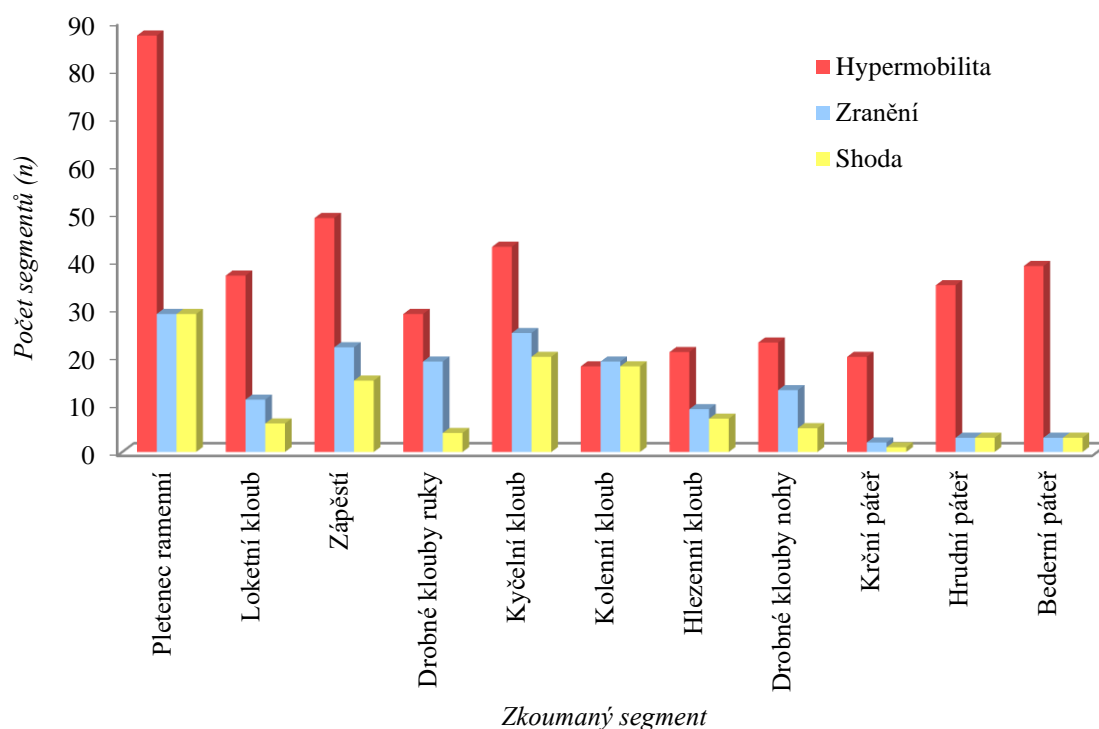
Tab. 4 a Graf 1 ukazuje jako nejčastěji zraněný pohybový segment a současně nejčastěji hypermobilní segment pletenec ramenní. Ten byl za hypermobilní označen v 87 případech a zraněný ve 29 případech, přičemž ve všech těchto 29 případech se zraněný segment shodoval s hypermobilním.

**Tab. 4: Shoda zraněných segmentů z celkového počtu  $n=155$  se segmenty hypermobilními z celkového počtu  $n=401$**

	Hypermobilita (n)	Zranění (n)	Shoda (n)
Pletenec ramenní	87	29	29
Loketní kloub	37	11	6
Zápěstí	49	22	15
Drobné klouby ruky	29	19	4
Kyčelní kloub	43	25	20
Kolenní kloub	18	19	18
Hlezenní kloub	21	9	7
Drobné klouby nohy	23	13	5
Krční páteř	20	2	1
Hrudní páteř	35	3	3
Bederní páteř	39	3	3

(Legenda k Tab. 4: žlutě je označen segment, dosahující nejvyšší shody v porovnání počtu zraněných a hypermobilních segmentů)

## Shoda hypermobility a zranění jednotlivých segmentů



**Graf 1:** Rozložení četnosti hypermobility a zranění jednotlivých vyšetřovaných segmentů a jejich vzájemná shoda u sledovaného souboru 46 hráčů

Výsledné hodnoty jsou shrnuty v Tab. 5.

**Tab. 5:** Počet segmentů na základě daného kritéria z celkového počtu vyšetřených segmentů n=874

	Počet segmentů (n)
Vyšetřeno celkem	874
Hypermobilita	401
Zranění	155
Shoda	111

## Diskuse

Na základě studií Balkó et al. (2014), Satrapové a Novákové (2012) a řady dalších můžeme obecně říci, že výskyt hypermobility u sportujících jedinců není ojedinělým jevem.

Překvapující však je, že u silového sportu, jakým je právě lední hokej, byl její výskyt tak častý. Výsledky ukazují, že po celkovém součtu všech provedených testů, tj. 1840 testů (19 napravo, 19 nalevo, 2 bez stranové diferenciaci u každého hráče, tzn. 40x46) bylo pozitivních 768 z nich, tedy 41,7%.

Podobná studie zabývající se hypermobilitou jednotlivých kloubních segmentů není dostupná, ale pro srovnání například studie Chaudhari, Koley a Sandhu z roku 2007, která se zabývala generalizovanou kloubní hypermobilitou u hráčů ledního hokeje uvedla 31% z dotazovaných hráčů mezi 14-25 lety jako hypermobilní. Výsledky studie Kelly a Hudson (2010) ukázaly z 36 chlapců mezi 16. a 18. rokem jako hypermobilní pouze 16%.

Nepočtenějším hypermobilním segmentem byl označen ramenní pletenec (alespoň jeden z pěti testů vyšel pozitivní) a to celkem v 87 případech (94,6%) z 92 vyšetřených ramenních kloubů. Tento fakt lze do jisté míry odůvodnit věkem hráčů, protože, jak bylo uvedeno v teoretické části s věkem se laxita vaziva snižuje a skupina našich probandů patří do skupiny adolescentů. Dle Nykodýma (2010) jsou na základě pohybových testů flexibilnější žákovské, dorostenecké a juniorské kategorie hokejistů než kategorie seniorská. Dále je potřeba vzít v úvahu intenzivní tréninkovou práci s holí a přípravu střelby na branku. Dle Tabruma (2010) je střelba společně s přihrávkou považována za nejvíce procvičovanou činnost ze všech základních hokejových dovedností. Střelba vyžaduje dostatečnou pohyblivost v ramenním kloubu společně se značnou silou svalstva ramenního pletence a jejím základním principem je nápřah, švih a protažení (Pavliš, 2003). Další vliv může mít i to, že ramenní pletenec se často účastní akcí úpolového charakteru, nebo bývá zasažen při pádu, což může vést k opakovanému uvádění do extrémních poloh (Bukač, 2005).

Obecně platí, že hypermobilní segment je náchylnější ke vzniku zranění, což potvrzuje i studie provedená Razakem, Binem a Howem v roce 2013, která uvádí až 3,35krát větší pravděpodobnost výskytu hypermobility u jedinců s častými úrazy.

Při porovnávání hypermobilních a zraněných segmentů se projevila největší shoda v segmentu pletenec ramenní, což vyplývá i z předchozí diskuze. Z celkového počtu 29 zranění v oblasti ramenních pletenců byly všechny tyto segmenty zároveň označeny za hypermobilní alespoň v jedné z prováděných zkoušek a shoda je zde tedy 100%. Toto zjištění koreluje s faktem, že jak bylo již dříve zmíněno, ramenní kloub je v ledním hokeji velmi zatěžovaným segmentem, který musí vykazovat jak velký stupeň pohyblivosti, tak svalovou sílu a současně být schopen koordinovaného a cíleného pohybu (Bukač, 2005; Pavliš, 2003). Z našeho šetření však není možné vysledovat trend, zda předcházela hypermobilita zranění nebo zranění hypermobilitě.

## Závěr

Hlavním cílem práce bylo posoudit frekvenci výskytu kloubní hypermobility a její souvislost se vznikem zranění pohybového aparátu u juniorských hráčů ledního hokeje. Z této studie plyne, že výskyt hypermobility je u juniorské kategorie ledních hokejistů alarmující. Hypermobilní a zraněné segmenty se shodovaly v nadpoloviční většině, avšak ani na základě této shody nelze přímou souvislost potvrdit. I přes to má otázka hypermobility ve sportovní činnosti má svá opodstatnění a její výskyt není vzácností, což bohužel nelze říci o její diagnostice. Jediným východiskem je v rámci sportovní přípravy začlenit již v dětských kategoriích vhodné kompenzační aktivity a důsledně dbát na úzké spolupráci trenéra se sportovním fyzioterapeutem a sportovním lékařem.

## Přehled bibliografických citací

BAEZA-VELASCO, C. et al., 2013. Joint Hypermobility and Sport: A Review of Advantages and Disadvantages. *Current Sports Medicine Reports*, 12(5), 291-295. ISSN 1537-8918.

BALKÓ, I., KABEŠOVÁ, H., BALKÓ, Š., KOHLÍKOVÁ, E., 2014. Příčiny kloubní hypermobility a její vztah ke sportovní činnosti. *Česká kinantropologie*, 18(4), 24-35. ISSN 1211-9261.

BEIGHTON, P., GRAHAME, R., BIRD, H., 1989. *Hypermobility of joints*. Berlin Heidelberg: Springer – Verlag. ISBN 3-540-19564-5.

BERNAČÍKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ, K., NOVOTNÝ, J. *Fyziologie sportovních disciplín – lední hokej* [online], [cit.1.9.2016]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-hokej.html>

BUKAČ, L., 2005. *Intelekt, učení, dovednosti a koučování v ledním hokeji*. Praha: Olympia. ISBN 80-7033-896-2.

GRAHAME, R., 1999. Joint hypermobility and genetic collagen disorders. Are they related? *Arch. Dis. Child*, 80, 188-191. ISSN 0003-9888.

HAKIM, A. J., GRAHAME, R., 2003. Joint hypermobility. *Clinical Rheumatology*, 17(6), 989-1004. ISSN 0770-3198.

CHAUDHARI, D. P., KOLEY, S., SANDHU, J. S., 2007. Generalized Hypermobility and its relation to injuries in Hockey Players. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 1(4), 30-33. ISSN 0973-5674.

JANDA, V., 2001. *Hypermobilita. Doporučené postupy pro praktické lékaře* [online]. ČLS JEP [online], [cit. 22.8.2016]. Dostupné z: [www.cls.cz/dokumenty2/os/r111.rtf](http://www.cls.cz/dokumenty2/os/r111.rtf)

KEER, R., SIMMONDS, J., 2011. Joint protection and physical rehabilitation of the adult with hypermobility syndrome. *Current Opinion in Rheumatology*, 23(2), 131-136. ISSN 1531-6963.

KELLY, L., HUDSON, Z., 2010. A preliminary study of the prevalence of hypermobility in junior elite england hockey players and its potential influence on injury. *SportEX Medicine*, 12(45), 17-22. ISSN 1471-8138.

NYKODÝM, J., 2010. *Kondiční příprava v ledním hokeji*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-5292-5.

PALMER, S., CRAMP, F., MUHAMMAD, S., 2015. Diagnosis, Management and Assessment of Adults with Joint Hypermobility Syndrome: A UK – Wide Survey of Physiotherapy Practice. *Musculoskeletal Care*, 13(2), 101-111. ISSN 1557-0681.

PAVLIŠ, Z., 2003. *Školení trenérů ledního hokeje: vybrané obecné obory*. Praha: Český svaz ledního hokeje. ISBN 978-80-900-0638-6.

RAZAK, H. R., BIN, A. N., HOWE, T. S., 2014. Generalized ligamentous laxity may be a predisposing factor for musculoskeletal injuries. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(5), 474-478. ISSN 1440-2440.

RUSSEK, L. N., 1999. Hypermobility syndrome. *Physical Therapy*, 79(6), 591-599. ISSN 1538-6724.

SATRAPOVÁ, L., NOVÁKOVÁ, T., 2012. Hypermobilita ve sportu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 19(4), 199-202. ISSN 1805-4552.

SIMMONDS, J. V., KEER, R. J., 2007. Hypermobility and the hypermobility syndrome. *Manual Therapy*, 12, 298-309. ISSN 1356-689X.

TABRUM, M. 2010. *USA Hockey Education Coaching Program: Level II*. Colorado Springs: USA hockey.

TUOMINEN, M. et al., 2014. Injuries in men's international ice hockey: a 7-year study of the International Ice Hockey Federation Adult World Championship Tournaments and Olympic Winter Games. *British Journal of Sports Medicine*, [online], [cit. 1.9.2016]. Dostupné z: [http://bjsm.bmj.com/content/early/2014/10/07/bjsports-2014093688.full?g=w\\_bjasm\\_open\\_tab](http://bjsm.bmj.com/content/early/2014/10/07/bjsports-2014093688.full?g=w_bjasm_open_tab)

VÉLE, F., 2006. *Kineziologie*. 2.vyd. Praha: Triton. ISBN 80-7254-837-9.

# VIRTUÁLNÍ REALITA V TERAPII NEKOMPLETNÍCH MÍŠNÍCH LÉZÍ

ALOIS POLÁK, vedoucí práce: DAVID PÁNEK

Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

## Abstrakt

Cílem této pilotní studie bylo zjistit možnost využití virtuální reality jako podpůrné léčebné metody v terapii nekompletních míšních lézí. Výzkumu se zúčastnilo 22 probandů (15 mužů a 7 žen) mezi 27 a 76 lety (průměrný věk  $55 \pm 14$  let) z řad klientů Rehabilitačního ústavu (RÚ) Kladruby s inkompletní míšní lézí různé etiologie vzniku. Probandi byli náhodně rozděleni do dvou skupin vždy po 11 lidech, jedné výzkumné a druhé kontrolní. Pacientům ve výzkumné skupině bylo mimo běžného terapeutického plánu ústavu denně aplikováno terapeutické video pomocí helmy na virtuální realitu v celkovém počtu 30 aplikací, pacienti v kontrolní skupině podstupovali pouze pro RÚ Kladruby standardní metody v běžném rehabilitačním plánu. K objektivizaci klinického stavu probandů před a po terapii bylo použito standardizované vyšetření protokolem ASIA (American Spinal Injury Association) impairment scale (AIS). Výsledné relativní zlepšení stavu za jeden měsíc pobytu bylo u výzkumné skupiny 28,31% se směrodatnou odchylkou 27,84% a variačním koeficientem 0,98, což je oproti výsledkům kontrolní skupiny (relativní zlepšení 10,53% se směrodatnou odchylkou 6,59% a variačním koeficientem 0,63) výsledek téměř třikrát lepší, ovšem výrazně méně homogenní.

Pozn.: Příspěvek byl předán do recenzního řízení k uveřejnění v odborném časopise Česká kinantropologie.



**Scientia Movens 2018**

**Sborník příspěvků z mezinárodní studentské vědecké konference**

**konané dne 27. února 2018**

Editoři: doc. PhDr. Jiří Suchý, Ph.D. a kolektiv

Vydala Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu

José Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Praha 2018

Obálka: Mgr. Pavel Valenta

Vydání: první

Náklad: 100 ks

Publikace neprošla jazykovou ani redakční úpravou.

**ISBN 978-80-87647-42-4**