UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA TELESNEJ VÝCHOVY A ŠPORTU
KATEDRA GYMNASTIKY, TANCOV, FITNES A ÚPOLOV

ÚROVEŇ SOMATICKÝCH, FUNKČNÝCH A ROVNOVÁHOVÝCH UKAZOVATEĽOV V TANEČNOM ŠPORTE

Matej Chren

Bratislava
2020

Recenzenti: **prof. Mgr. art. Irina Čierniková, ArtD.**
Vysoká škola múzických umení v Bratislave
Hudobná a tanečná fakulta, Katedra tanečnej tvorby

prof. PaedDr. Tomáš Kampmiller, PhD.
Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta telesnej výchovy a športu, Katedra atletiky

Vedecká monografia

ÚROVEŇ SOMATICKÝCH, FUNKČNÝCH A ROVNOVÁHOVÝCH UKAZOVATEĽOV V TANEČNOM ŠPORTE

© Autor: **Mgr. Matej Chren, PhD.**
Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta telesnej výchovy a športu
Katedra gymnastiky, tancov, fitnes a úpolov

Rozsah 123 strán, prvé vydanie, náklad 200 výtlačkov, vydané v Bratislave v roku 2020.

Vydavateľstvo: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport
Nábr. arm. gen. L, Svobodu 9, 814 69 Bratislava

Jazyková úprava: Elena Sulovská

Návrh obálky: František Hauskrecht

Za odbornú, terminologickú, jazykovú a obsahovú stránku publikácie zodpovedá autor.

Poznámka: Všetky práva, predovšetkým právo na rozmnožovanie a šírenie diela, rovnako ako právo na preklad, sú vyhradené. Žiadna časť tohto diela nesmie byť v akejkoľvek forme – fotokópie, mikrofilmu alebo iným spôsobom reprodukovaná bez písomného povolenia autora alebo vydavateľstva, tiež nesmie byť použitím elektronických systémov spracovávaná, zálohovaná, rozmnožovaná alebo šírená. Neoprávnené použitie tejto publikácie bude vystavené trestnému stíhaniu.

Vydanie tejto vedeckej monografie bolo finančne podporené Slovenským zväzom tanečného športu.

ISBN 978-80-89075-93-5

OBSAH

ÚVOD 4
1 TANEČNÝ ŠPORT 6
2 VÝKON V TANEČNOM ŠPORTE 9
3 ZAŤAŽENIE V TANEČNOM ŠPORTE 12
4 FYZIOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY V TANEČNOM ŠPORTE 16
5 SOMATICKÉ CHARAKTERISTIKY V TANEČNOM ŠPORTE 35
6 ÚROVEŇ ROVNOVÁHOVÝCH SCHOPNOSTÍ V TANEČNOM ŠPORTE 48
7 TANEČNÉ POSTAVENIE A JEHO VPLYV NA ZAKRIVENIE CHRBTICE V TANEČNOM ŠPORTE 80
8 JEDNOSTRANNÉ POSTURÁLNE ZMENY V TANEČNOM ŠPORTE 94
ZHRNUTIE POZNATKOV 101
ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV 115

ÚVOD

Predložená vedecká monografia prezentuje naše vlastné výskumy a poznatky z oblasti diagnostikovania slovenských vrcholových tanečných párov za uplynulých 15 rokov. Je súhrnným dielom mnohých testovaní, výskumných projektov, ako aj výsledkov bakalárskych a diplomových prác, ktoré som ako vedúci školiteľ realizoval v rámci môjho pôsobenia na Fakulte telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského v Bratislave.

Konkrétne sa venujeme úrovni somatických, funkčných a rovnováhových ukazovateľov v tanečnom športe. Naše výsledky porovnávame a hľadáme vzájomné súvislosti s výskumami, ktoré boli v tanečnom športe realizované v zahraničí.

Predloženou vedeckou monografiou chceme prispieť k rozšíreniu poznatkov v oblasti tanečného športu. Je určená predovšetkým odborno-vedeckej komunite v tanečnom športe, pedagógom, trénerom, študentom špecializácie tanečný šport na Fakultách telesnej výchovy a športu, pracovníkom diagnostických centier, ako aj samotným športovcom a osobám zainteresovaným v problematike tanečného športu.

Naša vedecká monografia je rozdelená na osem kapitol. V prvej kapitole charakterizujeme tanečný šport z pohľadu jeho historického vývoja. V druhej kapitole sa venujeme tanečno-športovému výkonu, ako aj systému hodnotenia v tanečnom športe. Za veľmi prínosnú považujeme aj kapitolu, venujúcu sa zaťaženiu v tanečnom športe. V ďalších kapitolách porovnávame naše poznatky a výsledky vlastných výskumov z oblasti diagnostikovania a testovania úrovne fyziologických, somatických, funkčných a rovnováhových parametrov slovenských tanečných párov s poznatkami a výsledkami viacerých zahraničných autorov. Posledné dve kapitoly sa venujú tanečnému postaveniu a jeho vplyvu na zakrivenie chrbtice, resp. výskytu jednostranných posturálnych zmien v tanečnom športe.

Veľmi dôsledne sme spracovali záverečnú kapitolu, ktorá je súhrnom všetkých našich najdôležitejších výsledkov, poznatkov a zistení. Pevne veríme, že táto vedecká monografia pomôže trénerom tanečného športu v ich trénerskej praxi.

1 TANEČNÝ ŠPORT

Tanečný šport patrí medzi „estetické športy“ spolu s krasokorčuľovaním, rock and rollom, synchronizovaným plávaním, športovou a modernou gymnastikou (Chren 2013). Niektorí autori používajú aj názov „esteticko-koordinačné športy“, kde zahŕňajú už okrem spomínaných športov aj skoky do vody a skoky na trampolíne. V týchto športoch ide o presné zvládnutie zložitých pohybových štruktúr s dominantným zameraním na čistotu predvedenia, estetiku cvičenia a celkový umelecký dojem. V pohybových prejavoch estetických športov dominuje technické majstrovstvo, ktoré podmieňuje vlastný výkon. V konečnom dôsledku aj zodpovedá cieľom športu, preto hrá v hodnotení rozhodcov dôležitú úlohu (Strešková 2007). Podľa klasifikácie športového výkonu môžeme tanečný šport zaradiť do technicko-esteticko-koordinačných výkonov. Pri takomto výkone je dôležité presne (esteticky) dokonale predviesť náročnú pohybovú zostavu. Z hľadiska motoriky ide o zložitú kombináciu pohybov v zostave, osvojenie si pohybových zručností na vysokej úrovni automatizácie a tvorivej koordinácie. Tanečný šport je významnou súčasťou športového, umeleckého a kultúrneho diania. Má množstvo aspektov, ktoré mu zabezpečujú špecifické postavenie „vo svete športu“. Dbá na správne držanie tela a celkový vzhľad, na estetickú, hudobnú a citovú zložku, na vzťah k opačnému pohlaviu aj na schopnosť vlastnej prezentácie. V tanečnom športe ide o pohybovú činnosť, ktorú vykonávajú dvaja ľudia rôzneho pohlavia (Chren 2015).

Tanečný šport rozdeľujeme na štandardné a latinskoamerické tance. Medzi štandardné tance patria: anglický valčík, tango, viedenský valčík, slowfox, quickstep. Latinskoamerické tance sú: samba, cha-cha, rumba, paso doble a jive (Chren 2005).

Tanečný šport je výsledná forma, ktorá sa vyvinula zo spoločenského tanca, ktorého základným princípom je spoločné tancovanie. Na tanečnom parkete súťaží súčasne viacero tanečných párov. I napriek tomu, že ide o individuálny šport, obsahuje aspekty kolektívneho súťaženia. Základnou

jednotkou, ktorá tento šport predvádza, je tanečný pár pozostávajúci z muža a ženy (Chren 2015). Spoločenský tanec sa na tanečný šport pretransformoval v roku 1990. V tomto roku bola založená medzinárodná tanečná federácia International Dance Sport Federation (IDSF), ktorá sa začala usilovať o členstvo v Medzinárodnom olympijskom výbore (MOV). Medzinárodná tanečná federácia sa v roku 1992 stala riadnym členom General Association of International Sports Federations (GAISF - Sport Accord). V roku 1997 sa na 106. zasadnutí Medzinárodného olympijského výboru (MOV) stal tanečný šport členom MOV, čím sa zaradil medzi ostatných čakateľov o účasť v programe olympijských hier. V tom istom roku sa tanečný šport oficiálne predstavil na Svetových hrách. Dôležitým krokom pre tanečný šport bolo v roku 2001 zostavenie antidopingovej komisie a podpísanie Svetového antidopingového poriadku. Medzinárodná tanečná federácia IDSF sa postupne spojila s niekoľkými ďalšími tanečnými asociáciami. Od júna 2011 používa Medzinárodná tanečná federácia názov World DanceSport Federation (WDSF).

Tanečný šport tvoria tanečné páry, ktoré sa zúčastňujú na organizovaných tanečných súťažiach a predvádzajú svoje schopnosti a výkony v priamej súťaži s inými pármi na tanečnom parkete. Tanečné páry sú hodnotené rozhodcami, ktorí rozhodujú o najlepšom páre. Okrem poroty chcú byť páry úspešné aj pred publikom, pre ktoré je sledovanie tanečného športu predovšetkým estetický zážitok. Tanečníci sa v osobitých kostýmoch snažia predviesť nielen správnu techniku pohybu, ale aj náladu a charakter jednotlivých tancov.

Tanečný šport poskytuje tanečným párom to, čo ponúkajú aj ostatné športy. Fyzickú a psychickú námahu, kondíciu, poznávanie rôznych ľudí, krajín, kultúr, pocity víťazstva aj prehry, tímového ducha, ale aj individuálnu výnimočnosť (Odstrčil 2004).

Z fyziologického hľadiska charakterizuje tanečný šport vysoká elasticita centrálnej nervovej sústavy, veľká energetická spotreba a regulácia pohybových činností na kvalitu. V pomalých tancoch prevláda aeróbny metabolizmus, v rýchlych tancoch anaeróbny. Tanečný šport kladie vysoké nároky na statickú aj dynamickú rovnováhu, na senzomotorickú koordináciu v čase a priestore,

na pohybovú kreativitu, ako aj schopnosť expresivity – vyjadrenie myšlienky pohybom.

Tanečný šport sa v priebehu posledného desaťročia výrazne „zrýchlil“. Tanečné páry sa pohybujú po tanečnom parkete oveľa rýchlejšie než kedysi a to hlavne v rýchlejších tancoch. Tento trend však môžeme pozorovať aj v pomalších tancoch. Špičkové tanečné páry na svetovej úrovni predvádzajú veľmi rýchle sekvencie krokov, ktoré si vyžadujú dokonalú koordináciu pohybov nielen jednotlivca, ale predovšetkým tanečného páru ako celku. Tieto postupné zmeny nútia úspešné tanečné páry okrem iného disponovať oveľa vyššou úrovňou vytrvalostných schopností (Kohout 2012).

2 VÝKON V TANEČNOM ŠPORTE

Výkon v tanečnom športe je odrazom dlhodobej športovej a tanečnej prípravy. V tanečne vyspelých krajinách začínajú súťažne tancovať už 6-ročné deti, pričom veľmi dobré tanečné výsledky dosahujú už v pomerne mladom veku 16 - 17 rokov približne po desaťročnej príprave. Športový výkon tanečných párov, ktoré dosahujú medzinárodnú úroveň, je porovnateľný so športovým výkonom v iných športoch.

Športový výkon v tanečnom športe pozostáva predovšetkým z prezentácie tanečnej zostavy súťažným párom v jednotlivých tancoch. Kvalita výkonu v úzkom slova zmysle spočíva vo vzornom predvedení kinematických charakteristík tanečnej zostavy v súčinnosti s hudbou (Chren 2005). Tanečná zostava musí obsahovať presné technické predvedenie základných krokov v súlade s hudobným tempom, rôzne krokové variácie, zaujímavú choreografiu, tanečné kroky a figúry, ktoré sú charakteristické pre daný tanec. Ďalší obsah tanečného výkonu tvoria rôzne obraty, pohyby či polohy, ktoré vyžadujú náročnú baletnú, prípadne gymnastickú prípravu.

Tanečný výkon sa uskutočňuje na tanečnom parkete a musí byť v súlade s pravidlami. Z tvárí oboch tanečných partnerov by mala vyžarovať zainteresovanosť, v snahe čo najviac zaujať rozhodcov a upútať divákov. Rozhodcovia hodnotia tanečné páry v prvých vyraďovacích kolách porovnávacím systémom nazývaným skating. Na významných svetových súťažiach (od 24 párov – štvrť finále), ako aj na súťažiach Slovenského pohára a Majstrovstvách Slovenska (od 12 párov – semifinále) sa rozhoduje najnovším systémom hodnotenia 3.0 založenom na škálovaní 4 kritérií (komponentov) pomocou stupnice od 0,5 do 10 bodov s intervalom 0,25 bodu (vyššia hodnota znamená lepšie hodnotenie). Tanečný výkon párov rozhoduje dvanásť rozhodcov, pričom sú rozdelení do skupín. Každej skupine rozhodcov pripadá rozhodovať určitý komponent.

Systém 3.0 sa začal používať predovšetkým pre:

- **zvýšenie objektivity,**
- **zlepšenie transparentnosti,**
- **lepšie porozumenie hodnotenia zo strany médií a verejnosti,**
- **konštruktívnu spätnú väzbu pre tanečníkov a trénerov.**

Systém je rozdelený na štyri komponenty:

- **technická kvalita,**
- **pohyb na hudbu,**
- **partnerské schopnosti,**
- **choreografia a prezentácia.**

Všetky komponenty hodnotenia majú rovnakú váhu. Z hodnotenia rozhodcov sa v každom kritériu stanoví priemerná hodnota a keď sa tieto priemerné hodnoty sčítajú, určí sa výsledná hodnota v danom tanci (víťazí pár s najvyššou hodnotou). WDSF sa zavedením tohto systému hodnotenia snaží zvýšiť presnosť a výpovednú hodnotu rozhodovania tanečného výkonu párov podľa vzoru hodnotenia programových komponentov v krasokorčuľovaní.

Kvalita tanečného výkonu spočíva predovšetkým v technickej príprave, ktorá je nepochybne jednou z najpodstatnejších zložiek tanečnej (športovej) prípravy a aj to je dôvod, prečo sa tanec zaraďuje medzi technicky veľmi náročné športy s vysokými nárokmi na vytrvalostné schopnosti. Nevyhnutnosťou je preto rozvoj vytrvalosti, a to všeobecnej, ako aj špeciálnej, za účelom zatancovania niektorých tancov, ktoré sú vykonávané submaximálnou intenzitou. Čas súťaže od roztancovania až po finále môže trvať od jedného do dvoch dní, čo si vyžaduje pripravenosť a kondíciu, teda schopnosť tancovať kvalitne dlhší čas. Vedie to k zvýšeniu aktivácie srdcovo-cievneho, dýchacieho a iných systémov organizmu (Kostić 2001). Rozdielne tance si vyžadujú rôzne pohybové techniky v smere tanca. Telá tanečníkov menia svoju polohu z jedného priestorového tvaru do druhého, čo si vyžaduje zvýšenie reakčnej rýchlosti. Tanečný pár využíva stanovenú rýchlosť na vykonávanie zmien vo figúrach podľa správnosti. Rýchlosť jednotlivých tancov je stanovená podľa pravidiel a každý tanec je vykonávaný

počas 1,5 až 2 minút. Od tanečníkov sa vyžaduje vysoká úroveň aeróbnej vytrvalosti (dĺžka zaťaženia v tréningu aj v súťaži je dlhšia ako 30 - 50 minút a je vykonávaná rôznou intenzitou), tanečnej špecifickej vytrvalosti, ako aj rýchlostno-špecifickej vytrvalosti, čo sa dá pozorovať hlavne v tancoch jive, samba, viedenský valčík a quickstep. Pri tanečných pároch vyšších výkonnostných tried B, A, S, kde je intenzita zaťaženia značne vysoká a zaťaženie sa pohybuje aj v pásme anaeróbnom, je nutný rozvoj anaeróbnej vytrvalosti (Chren 2008). Štruktúra tanečných techník základného, ako aj voľného repertoára, si vyžaduje statickú aj dynamickú flexibilitu kĺbov, šliach a svalov celého tela. Flexibilita umožňuje tanečníkom zvýšiť úroveň technického i estetického predvedenia tanečných figúr a pohybov, ktorých rozsah predstavuje najdôležitejšiu zložku ich hodnotenia. Rozsah pohybu chrbtice a dolných končatín partnera i partnerky sa prejavuje v rôznych tanečných figúrach. Dostatočná kĺbová pohyblivosť, aktivizácia stabilizačného svalového systému bezprostredne ovplyvňujú viditeľné držanie tela tanečníkov a celkové vnímanie a uvedomovanie si vlastného tela. Graciózne a správne držanie tela je jedným z kritérií pri hodnotení športového výkonu v tanečnom športe (Chren 2006). Elitní tanečníci disponujú vysokou úrovňou pružnosti a výbušnosti. Niektoré tanečné postoje a pozície, kde partner a partnerka udržiavajú rovnováhu toho druhého, si vyžadujú rozvoj sily a rovnováhy. Z komplexu silových schopností je potrebné rozvíjať hlavne silu dolných končatín, brušného svalstva a svalstva chrbta. Do popredia vstupuje hlavne rýchlostno-silová schopnosť, t. j. prekonávanie odporu s vysokou rýchlosťou alebo frekvenciou pohybu. V tanci to znamená vykonávať dané pohyby rytmicky za danú časovú jednotku, pričom zložitosť a počet pohybov je značný. Rozvíjanie maximálnej sily nie je v tomto prípade potrebné. Rozhodujúce v tomto smere sú dolné končatiny a ich rýchlosť a výbušnosť. Tanečný pár absolvuje na súťaži svoj tanečný program viackrát po sebe v určitom časovom slede, čo znamená, že absolvuje minimálne jedno, maximálne 4 - 8 tanečných kôl. Znamená to, že tanečný pár môže absolvovať až 40 tancov počas jednej súťaže (Kuchárová 1998).

3 ZAŤAŽENIE V TANEČNOM ŠPORTE

Tanečný šport je zaradený do oblasti intervalových športov. Počas tanečnej súťaže dochádza v určitých intervaloch k zaťaženiu s dlhými aj veľmi krátkymi prestávkami na odpočinok. V tanečnom športe je optimalizácia a nasadenie síl veľmi dôležitým faktorom. Tanečné pohyby musia byť mäkké a plynulé tak, aby pri prehnanom nasadení nepôsobili strnulo a tvrdo (Kohout 2012). Najdôležitejšími faktormi, ktoré ovplyvňujú zaťaženie tanečných párov v súťaži, sú:

- **doba trvania tanečného výkonu,**
- **intenzita zaťaženia počas tanečného výkonu,**
- **dĺžka odpočinku medzi tancami,**
- **pohyb po parkete.**

Pre efektívne riadenie tréningového procesu v tanečnom športe je dôležité poznať nielen základnú charakteristiku zaťaženia, resp. faktory, ktoré ovplyvňujú zaťaženie a fyziologickú charakteristiku zastúpenú pulzovou frekvenciou ale aj ďalšie fyziologické veličiny. Dôležitými ukazovateľmi sú spotreba kyslíka (VO_2), ktorá charakterizuje úroveň aeróbneho metabolizmu a koncentrácia laktátu v krvi, ktorá zohráva významnú úlohu pri identifikácii anaeróbno-glykolytického metabolizmu.

Dobu trvania tanečného výkonu, resp. dobu zaťaženia ovplyvňujú predovšetkým:

- **dĺžka sprievodnej skladby,**
- **počet kôl v súťaži,**
- **formát finálového kola v súťaži.**

Na počet kôl v súťaži ma najväčší vplyv počet zúčastnených párov. Počet kôl, ktoré absolvuje tanečný pár, závisí tiež od jeho tanečnej výkonnosti. Výkonnostne lepšie tanečné páry bývajú nasadzované do vyšších kôl (zväčša do druhého), slabšie tanečné páry sa naopak do vyšších kôl neprebojujú a musia absolvovať tzv. opravné kolo (redance). Zaradenie opravného kola

a nasadenie výkonnostne lepších párov do súťaže určuje postupový kľúč. Dôležitým činiteľom je aj formát finálového kola, ktorý sa v danej súťaži použije. **Intenzitu zaťaženia** tanečných párov ovplyvňuje podľa Kohouta (2012):

- **tempo tanca,**
- **choreografia tanca,**
- **charakter tanca,**
- **voľný priestor na parkete počas tanca.**

Tempo tanca je dané pravidlami súťaže a je určené počtom úderov metronómom za minútu (bpm). Pre každý tanec je stanovený presný interval. Choreografia tanca sa na zaťažení tanečníkov prejavuje tak, že niektoré tanečné figúry sú energeticky náročnejšie, iné menej. Vplyv na zaťaženie má aj zloženie choreografie, ktorá sa skladá z rýchlejších a pomalších krokových sekvencií. Intenzita zaťaženia je ovplyvnená aj charakterom tanca. Je rozhodujúce, či choreografia obsahuje rýchlejšie alebo pomalšie pohyby, či sa v choreografii vyskytujú skoky alebo len jednoduchšie kroky. V neposlednom rade rozhoduje o intenzite zaťaženia aj voľný priestor na parkete. Pokiaľ nemá tanečný pár na tanečnom parkete dostatok miesta, alebo musí počas tanca upravovať svoju tanečnú choreografiu, bude sa intenzita zaťaženia líšiť od situácie, keď bude mať tanečný pár dostatok miesta alebo bude tancovať na tanečnom parkete sám. **Dĺžka odpočinku** závisí od:

- **počtu tanečných skupín,**
- **typu tanečnej skupiny,**
- **programu súťaže,**
- **účasti v opravnom kole,**
- **formátu finálového kola.**

Dĺžku odpočinku určuje spravidla počet skupín, do ktorých sú tanečné páry rozdelené. Počet kôl závisí od celkového počtu súťažiacich párov a od veľkosti tanečného parketu, ktorý musí poskytovať pravidlami stanovený priestor k prezentácii tanečného výkonu. V prípade, že tanečný pár tancuje všetkých päť tancov v jednej skupine, je dĺžka odpočinku prakticky konštantná. V situácii,

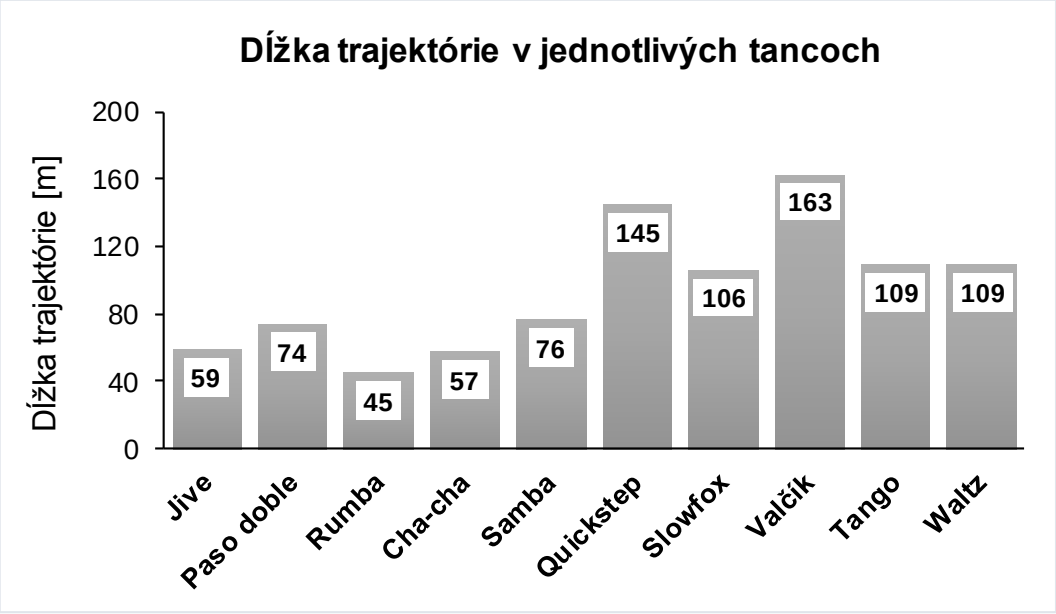
keď tanečný pár tancuje v rôznych skupinách, stanovuje dĺžku odpočinku vylosovanie tanečných párov do jednotlivých skupín. Prestávky, resp. dĺžky odpočinku medzi jednotlivými kolami, sú stanovené na 15 minút. Toto pravidlo platí až pre najvyššie výkonnostné triedy a vrcholové tanečné páry. Na súťažiach WDSF je dĺžka prestávky stanovená na 20 minút. Prestávky sú však často predlžované vzhľadom na program iných súťaží počas jedného súťažného dňa alebo vzhľadom na zaradenie posledných kôl súťaže do večerného programu (galavečer). Tanečné súťaže sú zároveň kultúrno-spoločenským podujatím, preto nie je neobvyklé, že do programu medzi jednotlivými súťažnými kolami zaraďujú organizátori aj vystúpenia rôznych umelcov. Dĺžka odpočinku závisí aj na účasti tanečníkov v opravnom kole, ak je do súťaže zaradené. Tanečné páry, ktoré postupujú priamo do druhého kola a nemusia tancovať kolo opravné, majú dlhšiu dobu na odpočinok ako tanečné páry, ktoré musia opravné kolo absolvovať. Dĺžku odpočinku značne ovplyvňuje aj formát finálového kola. Pôvodný formát určuje rovnakú dĺžku odpočinku pre všetky tanečné páry. V novom formáte sú dĺžky odpočinku rôzne, vzhľadom na poradie sólo tancov, ktoré sa losujú.

Forma **pohybu po tanečnom parkete** je pre štandardné a latinskoamerické tance rozdielna. V latinskoamerických tancoch prevláda plastický, izolovaný pohyb celého tela. V štandardných tancoch sa pohyb celého tela využíva tiež, pričom však musí tanečný pár zachovať tesné tanečné držanie. Spoločná rovnováha páru si vyžaduje od horných končatín a oblasti trupu statické udržiavanie viacerých svalových skupín (Krämer 2000). Z hľadiska pohybu tanečného páru po parkete môžeme rozdeliť tance na:

- **postupové,**
- **stacionárne.**

Pri postupových tancoch sa tanečný pár pohybuje v smere tanca (proti smeru hodinových ručičiek) po obvode tanečného parketu. Medzi postupové tance zaraďujeme všetky štandardné tance. Z latinskoamerických tancov patria medzi postupové tance samba a paso doble. Ča ča, rumba a jive patria medzi stacionárne tance, ktoré si nevyžadujú veľkú trajektóriu pohybu. Rebula (2011)

charakterizoval jednotlivé tance podľa dĺžky trajektórie, ktorú tanečný pár prejde za rovnakú dobu trvania (90 sekúnd). Obrázok 1 zaznamenáva aritmetické priemery dĺžok trajektórií 3 slovinských tanečných párov, ktoré boli členmi reprezentačného tímu nad 19 rokov. Rozdiel medzi postupovými a stacionárnymi tancami je v priemere viac než dvojnásobný. Ak porovnáme viedenský valčík a rumbu, tak takmer štvornásobný. Aj v skupine postupových tancov môžeme sledovať značné rozdiely, ktoré sú spôsobené odlišnou formou pohybu štandardných a latinskoamerických tancov.



Obrázok 1 Aritmetické priemery dĺžok trajektórií jednotlivých tancov (Rebula 2011)

4 FYZIOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY V TANEČNOM ŠPORTE

Poznatky o funkčnej kapacite výkonnostných tanečných párov, ako aj ich energetické požiadavky v špecifických podmienkach súťaže sú základom pre plánovanie tréningového procesu. Vypovedajú tiež o aktuálnom zaťažení, resp. výkonnosti tanečníkov. Intenzita pohybu tanečného páru je v priebehu súťaže vysoká, v podstate neklesá a počas dlhšie trvajúceho časového obdobia v súťaži musí byť udržiavaná. Je to náročné z hľadiska aeróbnej kapacity organizmu tanečníkov, ktorí musia byť k intenzite pohybu v priebehu tanečnej prípravy systematicky vedení. Úroveň aeróbnej vytrvalosti determinuje objem tréningového zaťaženia v športovej príprave tanečných párov. Rovnako i kvalitu predvedenia piatich latinskoamerických a piatich štandardných tancov v náročných, niekoľko hodinových súťažných kolách, kde do výkonu vstupuje dlhodobá vytrvalosť. Vo finálovom kole, keď páry tancujú všetkých päť tancov za sebou s minimálnou prestávkou medzi jednotlivými tancami, zohráva dôležitú úlohu vytrvalosť krátkodobá. Nakoľko tanečný výkon v súčasnosti charakterizuje predovšetkým dynamika pohybu s rýchlymi zmenami smeru v priebehu súťažného tanca (Štiavnický 2004; Chren 2005), krátkodobá vytrvalosť tu má najväčšie zastúpenie aj vzhľadom na dĺžku trvania jednotlivých tancov (1,5 - 2 minúty). Najdôležitejším znakom krátkodobej vytrvalosti je prevažne anaeróbny spôsob uvoľňovania energie aktivizáciou laktátového systému.

Tanečný šport je charakteristický prerušovaným typom fyzickej aktivity, počas ktorej sa striedajú výbušné sekvencie s pomalšími. Tanečníci by mali disponovať presnosťou a špeciálnymi tanečnými schopnosťami, založenými na dobrom aeróbnom základe. Tréningom by mali dospieť k väčšej odolnosti voči vysokej koncentrácii laktátu v krvi, ktorá nepriaznivo pôsobí na rovnováhu, držanie tela a koordináciu pohybov (Bria et al. 2011).

V tejto kapitole uvádzame dôležité aspekty, ktoré ovplyvňujú fyziologické zaťaženie v tanečnom športe. Základnými aspektmi fyziologického zaťaženia sú pulzová frekvencia, spotreba kyslíka a koncentrácia laktátu v krvi.

Pulzová (srdcová) frekvencia je reprezentatívnou veličinou pre posudzovanie zaťaženia obehového systému. Pulzová frekvencia veľmi rýchlo reaguje na zmeny organizmu pri zaťažení, najmä svalstvo, pričom najcitlivejšie reaguje na zvýšenie intenzity a zvýšenie odporu. Pulzová frekvencia je preto spoľahlivou veličinou pri posudzovaní intenzity zaťaženia. Na základe pulzovej frekvencie nie je možné vždy posudzovať úroveň metabolizmu, pretože dostatočne nereflektuje jeho aktuálny stav (Neumann et al. 2005). Meranie pulzovej frekvencie nie je preto väčšinou pre plánovanie efektívneho vytrvalostného tréningu postačujúce.

Maximálna spotreba kyslíka (VO_2 max) je indikátorom, ktorý charakterizuje úroveň aeróbneho metabolizmu. Je veľmi dôležitým indikátorom regeneračných schopností v prerušovaných aktivitách, ktoré sa vyznačujú veľkou kumuláciou kyslíkového dlhu, obzvlášť vtedy, ak prestávky trvajú približne 90 sekúnd a viac. Pokiaľ je odpočinok kratší (30 sekúnd a menej), vstupujú do popredia iné faktory a význam VO_2 max klesá (Grassgruber a Cacek 2008). Zatiaľ čo spoločenský tanec bol považovaný za voľnočasovú aktivitu, tanečný šport je skutočným športom aj z pohľadu maximálnej spotreby kyslíka. Faina et al. (2005) porovnávali hodnoty VO_2 max v rôznych športoch. U mužov zaradili na prvé miesto s najvyššou spotrebou kyslíka bežecké lyžovanie, nasledovala cyklistika, maratónsky beh a rýchlokorčuľovanie. Ďalšia pozícia patrila tanečnému športu, po ktorom nasledovali futbal, tenis, volejbal a ostatné športy. U žien sa tanečný šport podľa Faina et al. (2005) nachádzal za bežeckým lyžovaním, cyklistikou a maratónskym behom, ale pred rýchlokorčuľovaním, futbalom a softbalom. Bria et al. (2011) zaradili tanečný šport hneď za vytrvalostné behy. Až po nich zaradili športy ako plávanie, futbal, gymnastika a volejbal. VO_2 max zohráva významnú úlohu v prerušovaných aktivitách, medzi ktoré tanečný šport určite patrí.

Koncentrácia laktátu v krvi je ďalším dôležitým indikátorom, za pomoci ktorého zisťujeme aktivizáciu anaeróbneho (glykolytického) metabolizmu, ktorý hrá významnú úlohu pri krátkodobej a rýchlostnej vytrvalosti. Meranie laktátu má v súčasnom výkonnostnom športe svoje pevné miesto a po srdcovej frekvencii je druhým najčastejšie sledovaným parametrom. Koncentrácia laktátu

v krvi odráža určitým spôsobom rozsah anaeróbneho energetického metabolizmu pri zaťažení maximálnej a submaximálnej intenzity a navyše prináša informácie o intenzite zaťaženia a o jeho priebehu.

V oblasti výskumu existuje len niekoľko vedeckých štúdií, ktoré dokumentujú konkrétne výsledky, týkajúce sa sledovania intenzity zaťaženia a jeho objektivizácie v tanečnom športe.

Jednu z prvých štúdií, ktorá sa zaoberala meraním pulzovej frekvencie počas simulovaného finálového kola v štandardných a latinskoamerických tancoch, uskutočnili Blanksby a Reidy (1988). Do výskumu bolo zapojených 10 vrcholových tanečných párov najvyššej výkonnostnej triedy A - M, ktoré simulovali finálové kolo v štandardných aj latinskoamerických tancoch. Meraniu simulovaného kola predchádzalo funkčné vyšetrenie na bežiacom páse, stupňované do maximálnej záťaže. V laboratórnych podmienkach ďalej zaznamenávali počas stupňovaného testu pulzovú frekvenciu, ako aj spotrebu kyslíka (VO_2). Pri spracovaní experimentálnej závislosti týchto dvoch veličín bola použitá lineárna regresia. Vzhľadom na túto skutočnosť mohla byť pri simulácii tancov k meranej pulzovej frekvencii priradená aj zodpovedajúca spotreba kyslíka, aj keď nebola pri simulácii priamo meraná. Medzi jednotlivými tancami počas simulovaného kola bola určená doba prestávky na 15 až 20 sekúnd. Zaťaženie počas jedného tanca bolo 90 sekúnd a finálové kolo latinskoamerických tancov nasledovalo 30 minút po finálovom kole v štandardných tancoch. Pre potreby merania bola použitá individuálna bezdrôtová súprava Sieman s Telecust 36-E1 Six-Channel Receiver pre mužov a Sieman s Telecust 36-El2 Six-Channel pre ženy. Bezdrôtové systémy boli nastavené na rozdielne frekvencie a spojené s individuálnymi ECG rekordérmi, ktoré boli použité pre oboch členov každého tanečného páru. Tabuľka 1 uvádza priemerné hodnoty pulzovej frekvencie v pokoji a pri maximálnom zaťažení na bežiacom páse.

Tabuľka 1 Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie (PF) v pokoji a pri maximálnom zaťažení na bežiacom páse (Blanksby a Reidy 1988)

	muži (n = 10)	**ženy** (n = 10)
pokojová PF (pulz.min^{-1})	**55,0** ± 6,0	**63,0** ± 4,0
maximálna PF (pulz.min^{-1})	**197,0** ± 6,0	**195,0** ± 10,0

Pulzovú frekvenciu spriemerovanú pre jednotlivé štandardné tance prezentuje tabuľka 2. Hodnoty sú uvádzané absolútne v pulzoch za minútu, ako aj relatívne v % maximálnej pulzovej frekvencie.

Tabuľka 2 Priemerné hodnoty maximálnej pulzovej frekvencie (PF) v štandardných tancoch (Blanksby a Reidy 1988)

	muži (n = 10)		**ženy** (n = 10)	
	PF (pulz.min^{-1})	PF (% max.)	PF (pulz.min^{-1})	PF (% max.)
waltz	153 ± 6	78	158 ± 11	81
tango	169 ± 7	86	171 ± 11	88
valčík	181 ± 9	92	185 ± 9	95
slowfox	168 ± 8	85	171 ± 11	88
quickstep	178 ± 8	90	182 ± 9	93
priemer ŠTT	**170**	**86 ± 5**	**173**	**88 ± 6**

Pulzovú frekvenciu spriemerovanú pre jednotlivé latinskoamerické tance uvádzame v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Priemerné hodnoty maximálnej pulzovej frekvencie (PF) v latinskoamerických tancoch (Blanksby a Reidy 1988)

	muži (n = 10)		**ženy** (n = 10)	
	PF (pulz.min^{-1})	PF (% max.)	PF (pulz.min^{-1})	PF (% max.)
samba	158 ± 6	80	170 ± 8	87
cha cha	179 ± 9	89	182 ± 12	93
rumba	158 ± 9	80	168 ± 12	86
paso doble	172 ± 9	87	181 ± 11	93
jive	178 ± 10	90	186 ± 11	95
priemer LAT	**168**	**85 ± 7**	**177**	**91 ± 6**

Priemernú spotrebu kyslíka prepočítanú z pulzovej frekvencie pri štandardných a latinskoamerických tancoch absolútne (v ml kyslíka na kg hmotnosti tanečníka a minútu tanca) a relatívne v % maximálnej spotreby kyslíka uvádzame v tabuľke 4.

Tabuľka 4 Priemerná spotreba kyslíka pri štandardných a latinskoamerických tancoch absolútne a relatívne v % maximálnej spotreby kyslíka (Blanksby a Reidy 1988)

	muži (n = 10)		**ženy** (n = 10)	
	VO_2 (ml.kg^{-1}.min^{-1})	% VO_2 max	VO_2 (ml.kg^{-1}.min^{-1})	% VO_2 max
priemer ŠTT	42,8 ± 5,7	82,3 ± 8,0	34,7 ± 3,8	82,8 ± 6,9
priemer LAT	42,8 ± 6,9	81,9 ± 2,3	36,6 ± 4,1	85,9 ± 4,0
VO_2 max (labor.)	52,5 ± 5,2	**100**	42,0 ± 4,6	**100**

Dôležité výskumy v tanečnom športe uskutočnili aj ďalší zahraniční autori. (Faina et. al 2001; Dalla Vedova et. al 2006 a Bria et al. 2011). V jednom z výskumov bolo objektom pozorovania 12 tanečných párov, z ktorých sa 6 párov venovalo štandardným tancom a 6 tanečných párov latinskoamerickým tancom. Všetky tanečné páry patrili medzi výkonnostne najvyššiu triedu A – M. Testovanie bolo uskutočnené v Taliansku. Prebiehalo v laboratóriu a opäť pri simulovaní finálového kola v oboch skupinách tancov. V laboratóriu boli stanovené antropometrické hodnoty tanečníkov. Tanečníci boli pri stupňovanom teste podrobení aeróbnej charakteristike do maximálnej záťaže na bežiacom páse Cosmos HP, Germany. Pomocou prístroja K4-b2 Cosmed, Italy boli merané veličiny ako pľúcna ventilácia, spotreba kyslíka, vydychovaný oxid uhličitý a pulzová frekvencia. V rámci experimentu sa merala aj koncentrácia laktátu v krvi z ušného boltca, pomocou prístroja EBIO Plus (Eppendorf, Germany). Vzorky krvi boli získané v pokoji po zaťažení v 3. a 6. minúte odpočinku. Pri meraní mimo laboratória boli použité prístroje K4-b2 a EBIO Plus. Meranie sa skladalo z dvoch častí. Prvá časť zahrňovala meranie pulzovej frekvencie (PF), spotrebu kyslíka (VO_2) a koncentráciu laktátu počas simulácie finálového tanečného kola. Pulzovú frekvenciu a spotrebu kyslíka merali priebežne, koncentráciu laktátu v prestávkach medzi tancami. Tanečníci absolvovali 5 tancov

z každej skupiny tancov. Každý tanec trval 100 sekúnd, prestávka medzi tancami bola v rozmedzí 15 až 20 sekúnd. Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie v jednotlivých tancoch a pre skupiny tancov uvádzame v tabuľkách 5 a 6.

Tabuľka 5 Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie (PF) v štandardných tancoch (Dalla Vedova et. al 2006)

	muži (n = 6)		**ženy** (n = 6)	
	PF (pulz.min^{-1})	PF (% max.)	PF (pulz.min^{-1})	PF (% max.)
waltz	157,7 ± 7,5	81,9 ± 6,1	161,4 ± 12,8	81,9 ± 5,9
tango	173,3 ± 7,0	89,9 ± 2,9	175,2 ± 13,8	88,4 ± 6,6
valčík	180,6 ± 8,1	93,6 ± 2,5	183,1 ± 10,4	92,9 ± 5,3
slowfox	179,0 ± 10,9	92,8 ± 3,6	182,7 ± 10,5	92,7 ± 4,0
quickstep	188,0 ± 9,0	97,4 ± 2,4	193,7 ± 8,2	92,5 ± 4,0
priemer ŠTT	**175,7 ± 8,5**	**91,1 ± 3,5**	**179,2 ± 11,2**	**90,7 ± 5,2**

Tabuľka 6 Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie (PF) v latinskoamerických tancoch (Dalla Vedova et. al 2006)

	muži (n = 6)		**ženy** (n = 6)	
	PF (pulz.min^{-1})	PF (% max.)	PF (pulz.min^{-1})	PF (% max.)
samba	176,3 ± 14	90,5 ± 5,3	176,2 ± 10,0	92,2 ± 4,2
cha cha	184,6 ± 11	94,8 ± 2,7	182,5 ± 7,4	95,6 ± 2,6
rumba	180,8 ± 13	92,8 ± 4,4	178,8 ± 10	93,7 ± 3,7
paso doble	187,4 ± 11	96,2 ± 3,4	186,7 ± 8,0	97,8 ± 3,2
jive	188,3 ± 8,0	96,7 ± 3,3	187,7 ± 7,0	98,3 ± 2,8
priemer LAT	**184,5 ± 9,0**	**94,7 ± 4,2**	**182,1 ± 10,9**	**95,8 ± 5,1**

Vo výskume sa autori ďalej zaoberali aj spotrebou kyslíka, ktorú určovali priamym meraním (tabuľka 7 a 8), na rozdiel od výskumu Blanksby a Reidy (1988), kde bola spotreba kyslíka prepočítavaná z pulzovej frekvencie.

Tabuľka 7 Priemerné hodnoty spotreby kyslíka (VO_2) v priebehu štandardných tancov (Dalla Vedova et. al 2006)

	muži (n = 6)		**ženy** (n = 6)	
	VO_2 (ml.kg^{-1}.min^{-1})	% VO_2 max	VO_2 (ml.kg^{-1}.min^{-1})	% VO_2 max
waltz	39,8 ± 7,4	66,1 ± 14,3	30,2 ± 8,6	56,3 ± 14,6
tango	45,8 ± 6,3	75,6 ± 10,9	36,8 ± 9,6	68,8 ± 17,4
valčík	49,3 ± 5,2	81,3 ± 8,1	40,9 ± 8,6	76,3 ± 14,1
slowfox	45,2 ± 5,4	74,6 ± 9,4	38,9 ± 7,7	72,6 ± 12,0
quickstep	49,1 ± 5,8	81,1 ± 10,2	43,0 ± 8,0	80,1 ± 10,7
priemer ŠTT	**45,8 ± 6,0**	**75,7 ± 10,6**	**38,0 ± 8,5**	**70,8 ± 13,8**

Tabuľka 8 Priemerné hodnoty spotreby kyslíka (VO_2) v priebehu latinskoamerických tancov (Dalla Vedova et. al 2006)

	muži (n = 6)		**ženy** (n = 6)	
	VO_2 (ml.kg^{-1}.min^{-1})	% VO_2 max	VO_2 (ml.kg^{-1}.min^{-1})	% VO_2 max
samba	47,5 ± 10,0	80,2 ± 22	38,4 ± 8,0	74,0 ± 16
cha cha	50,7 ± 6,6	85,6 ± 14	43,3 ± 8,0	83,5 ± 16
rumba	46,6 ± 7,0	78,7 ± 11	38,9 ± 6,5	75,9 ± 13
paso doble	48,9 ± 9,1	82,6 ± 14	43,4 ± 7,1	82,9 ± 12
jive	47,9 ± 9,5	80,9 ± 14	42,7 ± 8,0	81,6 ± 12
priemer LAT	**47,8 ± 7,2**	**84,2 ± 11,2**	**39,7 ± 8,0**	**72,5 ± 12,8**

Porovnanie priemeru maximálnych hodnôt spotreby kyslíka a koncentrácie laktátu mužov a žien je uvedené v tabuľke 9. Uvádzame maximá z jednotlivých tancov, ktoré boli spriemerované v rámci skupiny latinskoamerických a štandardných tancov.

Tabuľka 9 Maximálne hodnoty spotreby kyslíka a koncentrácie laktátu mužov a žien v latinskoamerických a štandardných tancoch (Dalla Vedova et. al 2006)

	muži (n = 6)		**ženy** (n = 6)	
	ŠTT	LAT	ŠTT	LAT
VO_2 max (ml.kg^{-1}.min^{-1})	**60,9** ± 6,0	**59,2** ± 7,0	**53,7** ± 5,0	**52,3** ± 5,0
Max. hodn. lak. (mmol.l^{-1})	**8,5** ± 2,3	**8,7** ± 2,5	**8,3** ± 3,9	**7,0** ± 2,9

Dalla Vedova et al. (2006) uvádzajú pulzové frekvencie a spotreby kyslíka pre jednotlivé tance, rozlíšené podľa pohlavia tanečníkov. Autori zistili, že predpoklad lineárnej závislosti medzi pulzovou frekvenciou a spotrebou kyslíka, ako uvádzajú Blanksby a Reidy (1988), nie je až tak oprávnený. Túto skutočnosť potvrdzujú aj Bria et.al (2011), ktorí dokonca nenašli koreláciu medzi týmito dvoma veličinami. Na konci 80. rokov minulého storočia pravdepodobne nemali autori Blanksby a Reidy (1988) možnosť priebežného merania spotreby kyslíka. Súčasnosť nám takéto možnosti ponúka, ale vzhľadom na finančnú náročnosť takéhoto typu výskumu sa takmer neuskutočňuje. Dalla Vedova et al. (2006) sledovali taktiež vzťah medzi spotrebou kyslíka a výkonnosťou tanečných párov. Jednoznačne dokázali, že tanečné páry najvyššej výkonnostnej triedy M dosiahli vyššiu spotrebu kyslíka ako tanečné páry výkonnostnej triedy A (v Taliansku).

Bria et.al (2011) pri problematike štandardných tancov uvádzajú, že k najvyššej spotrebe kyslíka dochádzalo v tancoch viedenský valčík a quickstep. U niektorých tanečníkov až 95 % z VO_2 max. Tance waltz, tango, valčík a quickstep sú významne ovplyvnené glykolitickým metabolizmom. V prípade waltzu nedokázali posúdiť, či je tento vplyv spôsobený náročnosťou tanca alebo neskoršou aktiváciou aeróbneho metabolizmu. V tanci slowfox, ktorý nie je príliš energeticky náročný, hrá rozhodujúcu úlohu práve aeróbny spôsob uvoľňovania energie, vzhľadom na skutočnosť, že koncentrácia laktátu počas tohto tanca výrazne klesala. Naopak počas quickstepu, ktorý je energeticky náročný, súčasne stúpala pulzová frekvencia, spotreba kyslíka ako aj koncentrácia laktátu.

Latinskoamerické tance charakterizujú ako tance s vysokým zapojením kardiovaskulárneho systému a aeróbneho metabolizmu. Anaeróbny metabolizmus je vysoko stimulovaný predovšetkým v tancoch samba a cha cha. Ku zvýšeniu koncentrácie laktátu po tanci samba, prispela okrem jeho energetickej náročnosti aj oneskorená aktivácia aeróbneho metabolizmu. Po ukončení tretieho tanca rumby, dochádzalo k pozvoľnému znižovaniu koncentrácie laktátu v krvi. V poslednom tanci jive koncentrácia laktátu opäť stúpala špeciálne u mužov. Pozvoľné znižovanie dokazuje zapojenie aeróbneho metabolizmu. Nárast koncentrácie laktátu v krvi pri tanci jive u mužov indikuje väčšie zapojenie

glykolitického metabolizmu. Žiadny z latinskoamerických tancov nie je možné považovať za energeticky menej náročný, ako je to napríklad pri tanci slowfox v štandardných tancoch. Aj napriek tomu považujú tanečníci rumbu za menej vyčerpávajúcu.

Monitorovaním pulzovej frekvencie a koncentráciou laktátu v krvi v tanečnom športe sa zaoberalo aj niekoľko autorov na Slovensku. Štrbová (2002) zisťovala zaťaženie organizmu meraním pulzovej frekvencie pomocou sport-testeru pri simulovanej štvorkolovej súťaži 5 tanečných párov výkonnostnej triedy B-A-S v latinskoamerických a štandardných tancoch. Vyhodnocovala pulzovú frekvenciu po každom tanci, ako aj hodnoty pulzovej frekvencie v intervaloch odpočinku medzi tancami aj v prestávkach medzi jednotlivými kolami. Dĺžka prestávok medzi jednotlivými kolami bola stanovená na dolnej hranici 10 minút. V 1. kole bola prestávka medzi jednotlivými tancami 4 minúty, v 2. kole 3:30, v treťom kole 1:40 a vo štvrtom kole 1 minútu. Dĺžka nahrávok jednotlivých tancov bola daná súťažným poriadkom Slovenského zväzu tanečného športu. Výsledky v štandardných a latinskoamerických tancoch prezentujeme v tabuľke 10 a 11, kde sú uvedené priemerné maximálne pulzové frekvencie, dosiahnuté v každom tanci v jednotlivých kolách u mužov a žien spolu. Hodnoty v intervale odpočinku po každom štandardnom a latinskoamerickom tanci dokumentujú tabuľky 12 a 13.

Tabuľka 10 Priemerné maximálne hodnoty pulzovej frekvencie v štandardných tancoch v jednotlivých kolách simulovanej súťaže u mužov a žien (Štrbová 2002)

PF (pulz.min^{-1})	**waltz**	**tango**	**valčík**	**slowfox**	**quickstep**
1. kolo	178	184	189	185	193
2. kolo	185	191	192	189	196
3. kolo	185	192	192	191	196
4. kolo	184	191	194	193	198
priemer 4 kôl	**183**	**190**	**192**	**190**	**196**

Tabuľka 11 Priemerné maximálne hodnoty pulzovej frekvencie v latinskoamerických tancoch v jednotlivých kolách simulovanej súťaže u mužov a žien (Štrbová 2002)

PF (pulz.min^{-1})	**samba**	**cha-cha**	**rumba**	**pasodoble**	**jive**
1. kolo	185	188	184	188	191
2. kolo	190	191	182	188	194
3. kolo	189	190	187	192	196
4. kolo	189	191	189	194	196
priemer 4 kôl	**188**	**190**	**186**	**191**	**194**

Tabuľka 12 Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie v intervale odpočinku po jednotlivých štandardných tancoch (Štrbová 2002)

PF (pulz.min^{-1})	**po waltzi**	**po tangu**	**po valčíku**	**po slowfoxe**	**po quickstepe**
1. kolo	91	97	101	104	95
2. kolo	106	110	113	107	98
3. kolo	117	120	118	124	101
4. kolo	122	140	145	144	109
priemer 4 kôl	**109**	**117**	**119**	**120**	**101**

Tabuľka 13 Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie v intervale odpočinku po jednotlivých latinskoamerických tancoch (Štrbová 2002)

PF (pulz.min^{-1})	**po sambe**	**po cha-chi**	**po rumbe**	**po pasodoble**	**po jive**
1. kolo	105	107	112	110	104
2. kolo	116	125	121	120	111
3. kolo	128	125	125	132	116
4. kolo	156	162	158	165	122
priemer 4 kôl	**126**	**130**	**129**	**132**	**113**

Na základe získaných výsledkov pulzovej frekvencie stanovila poradie náročnosti tancov od najnáročnejšieho až po najmenej náročný. Poradie v štandardných tancoch bolo nasledovné: quickstep, valčík, tango, waltz a slowfox.

V latinskoamerických tancoch vyhodnotila nasledovné poradie: jive, paso doble, samba, cha cha, rumba. Výsledky výskumu ďalej preukazujú, že v predkolách až po semifinále počas prestávok medzi tancami a kolami, dochádza k takmer dostatočnej regenerácii síl organizmu tanečníkov. Vo finále, vzhľadom na krátky interval odpočinku 1 minúta, nebol čas na regeneráciu síl postačujúci.

U niektorých tanečníkov, najmä dievčat, k nedostatočnej regenerácii dochádzalo už v semifinálovej časti simulovanej súťaže.

Sme toho názoru, že neschopnosť organizmu dostatočne sa regenerovať v prestávkach medzi jednotlivými tancami, sa na súťažiach prejavuje zvýšenou únavou, zníženou koncentráciou, narušením rovnováhy tanečného páru, chybami v technike tanca a tým i psychickej labilite. Je to zároveň prejav nižšej telesnej zdatnosti a trénovanosti tanečníkov.

Pulzovú frekvenciu prvýkrát v priamej súťaži pri tanečnom výkone objektivizoval Chren (2005) na medzinárodných súťažiach v latinskoamerických a štandardných tancoch. Výskumnú vzorku tvorili dva páry, ktoré sa špecializovali na štandardné tance, a dva páry, ktoré sa špecializovali na latinskoamerické tance. Všetky štyri tanečné páry boli zaradené do reprezentácie Slovenskej republiky. Tancovali v dospelej vekovej kategórii a podľa výkonnosti dosiahli najvyššiu výkonnostnú triedu S (zvlášť vyspelí - medzinárodná trieda). Pulzová frekvencia pri súťaži sa merala sporttesterom a z estetických dôvodov bolo meranie vykonané iba u mužov. Meranie prebiehalo za súťažných podmienok, za prítomnosti divákov, rozhodcov, trénerov a ďalších faktorov, ktoré mali značný vplyv na výkon tanečníkov.

Na základe získaných údajov sme zistili, že hodnoty pulzovej frekvencie v štandardných tancoch sa pohybovali v pásme do 180 pulz.min^{-1} iba v tancoch waltz a slowfox. V tancoch tango a valčík boli priemerné hodnoty 182 - 183 pulz.min^{-1}. Najvyššie hodnoty boli namerané v tanci quickstep, kde priemerné hodnoty dosiahli 188,8 pulz.min^{-1} (tabuľka 14), pričom u jedného tanečníka bola v jednom kole zaznamenaná hodnota pulzovej frekvencie až 202 pulz.min^{-1}. Po intervale odpočinku bol aj najpomalší návrat pulzovej frekvencie v tanci quickstep, pričom hodnoty v tomto tanci ostávali dosť vysoké a to 157,3 pulz.min^{-1}. Naopak pri tanci waltz, ktorý predstavuje najnižšiu fyziologickú náročnosť, bol priebeh hodnôt v intervale odpočinku na podstatne nižšej úrovni, a to 110 pulz.min^{-1}.

Tabuľka 14 Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie v štandardných tancoch na súťažiach (Chren 2005)

waltz	tango	valčík	slowfox	quickstep
173,6	**183**	**182**	**179**	**188**

Vysokú fyziologickú náročnosť sme zistili aj v latinskoamerických tancoch a prezentované hodnoty pulzovej frekvencie (tabuľka 15) boli značne vyššie ako v štandardných tancoch. Priemerné hodnoty v latinskoamerických tancoch sa pohybovali od 193,5 do 200,5 pulz.min^{-1}, pričom najvyššie individuálne hodnoty jednotlivých tanečníkov boli dosiahnuté v tanci cha-cha a jive a to 208 pulz.min^{-1} a 206 pulz.min^{-1}. Najnižšia individuálna hodnota bola zaznamenaná v tanci rumba – 189 pulz.min^{-1}, čo je vôbec jediná hodnota pod 190 pulz.min^{-1} vo všetkých piatich tancoch.

Tabuľka 15 Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie v latinskoamerických tancoch na súťažiach (Chren 2005)

samba	cha-cha	rumba	pasodoble	jive
197	**200,5**	**193,5**	**197,8**	**199**

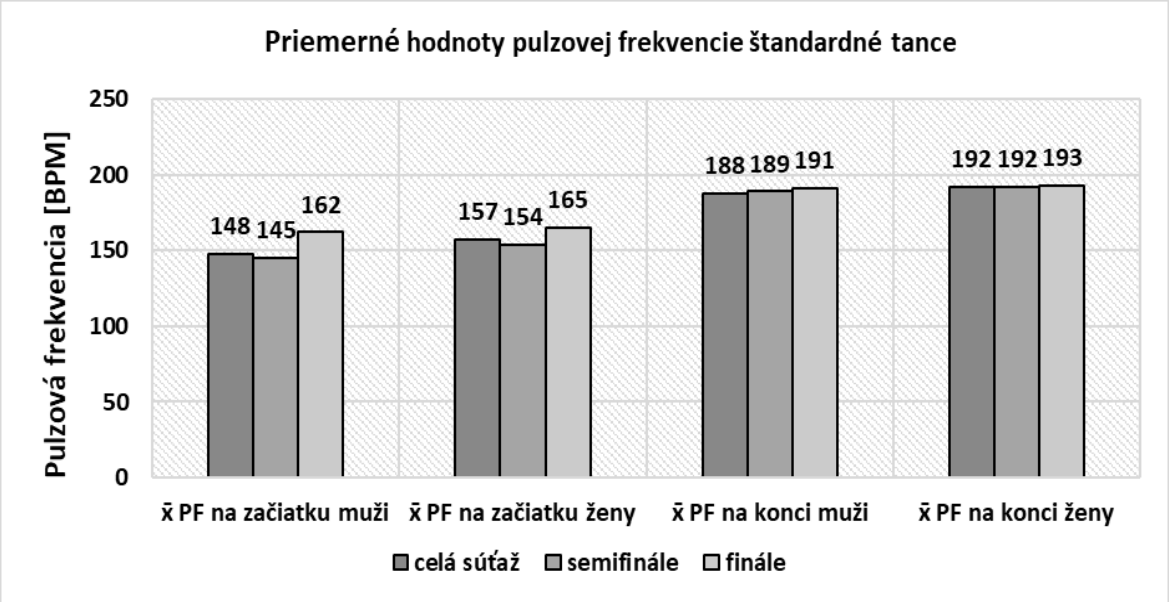
Z výsledkov výskumu vyplýva že vo všetkých latinskoamerických tancoch dosahovali tanečníci hodnoty nad 190 pulz.min^{-1} a vyššie, čo potvrdzuje, že ich tanečný výkon sa uskutočňuje aj v anaeróbnej zóne.

Chren v spolupráci so Špánikom po prvýkrát zaznamenali na Slovensku pulzovú frekvenciu a hodnoty laktátu okrem mužov aj u žien v súťažných podmienkach. Pre potreby sledovania boli vytvorené dva výskumné súbory, ktoré pozostávali z tanečníkov latinskoamerických a štandardných tancov. Prvý výskumný súbor **(VS1)** tvorilo 12 tanečníkov, t. j. 3 latinskoamerické a 3 štandardné tanečné páry. Tanečníci sa zúčastnili súťaže Slovenského pohára v Poprade. Tanečné páry mali dosiahnutú najvyššiu výkonnostnú kategóriu ,,S" - zvlášť vyspelí (medzinárodná trieda) a boli reprezentantmi Slovenskej republiky v štandardných a latinskoamerických tancoch. Priemerný vek tanečníkov a tanečníčok bol 22,8 ± 2,9 rokov. Probandi VS1 dosahovali

priemernú telesnú výšku 168,5 ± 10,10 cm a priemernú telesnú hmotnosť 59,50 ± 10,24 kg. Druhý výskumný súbor **(VS2)** tvorilo taktiež 10 elitných tanečníkov. Tanečné páry druhého výskumného súboru sa zúčastnili súťaže Slovenského pohára v Ružomberku. Priemerný vek tanečníkov a tanečníčok VS2 bol 21,9 ± 3,4 rokov, priemerná telesná výška 174,8 ± 10,23 cm a priemerná telesná hmotnosť 58,0 ± 11,0 kg. Oba výskumné súbory považujeme za homogénne tak z hľadiska vekového, ako aj výkonnostného. Merania prebiehali v súťažných podmienkach za prítomnosti divákov, rozhodcov a trénerov. Vzorky krvného laktátu sme získali na základe odberu krvi z ušného bolca. Odber vzorky sa vykonával u všetkých tanečníkov v 3. – 5. minúte po skončení súťažného kola. Analýza vzorky bola uskutočnená na prístroji Biosen C-line (Germany) z každej odobranej krvnej vzorky v množstve 20 µl. Záznam pulzovej frekvencie tanečníkov sme vykonávali pomocou prístroja Sunto training manager. Prístroj umožňoval monitorovanie pulzovej frekvencie počas celého priebehu súťaže. Vo výskume sme merali hodnoty na začiatku a na konci jednotlivých tancov v semifinálovom a špeciálne vo finálovom kole, keď tanečníci tancujú päť tancov po sebe s prestávkou 1 minúta medzi jednotlivými tancami. Výskumný projekt, vrátane vytvorenia výskumného súboru, bol realizovaný za veľkej podpory a pomoci Slovenského zväzu tanečného športu.

V súťažných podmienkach sme zaznamenávali pulzovú frekvenciu jednotlivých tanečníkov od roztancovania až po ukončenie súťaže. Zaujímala nás najmä pulzová frekvencia s akou tanečné páry začínali svoj tanec, a na akej pulzovej frekvencii končili svoj tanečný výkon v jednotlivých tancoch. Zistili sme, že pri priemernej dĺžke súťažnej nahrávky 1 minúta 39 sekúnd v štandardných tancoch, boli dosahované nasledovné hodnoty. Priemerná pulzová frekvencia na začiatku štandardných tancov u mužov v súťaži bola 148 pulz.min^{-1} (obrázok 2). U žien sme zaznamenali vyššie hodnoty, a to 157 pulz.min^{-1}. Na konci súťažných tancov boli zaznamenané priemerné hodnoty pulzovej frekvencie až 188 pulz.min^{-1} u mužov a 192 pulz.min^{-1} u žien. Tieto hodnoty boli spriemerované pre štvorkolovú súťaž Slovenského pohára. Podrobnejšie sme vyhodnocovali semifinálové a finálové kolo, nakoľko sa vo finále tancuje všetkých päť tancov za sebou len s minútovou prestávkou medzi jednotlivými tancami.

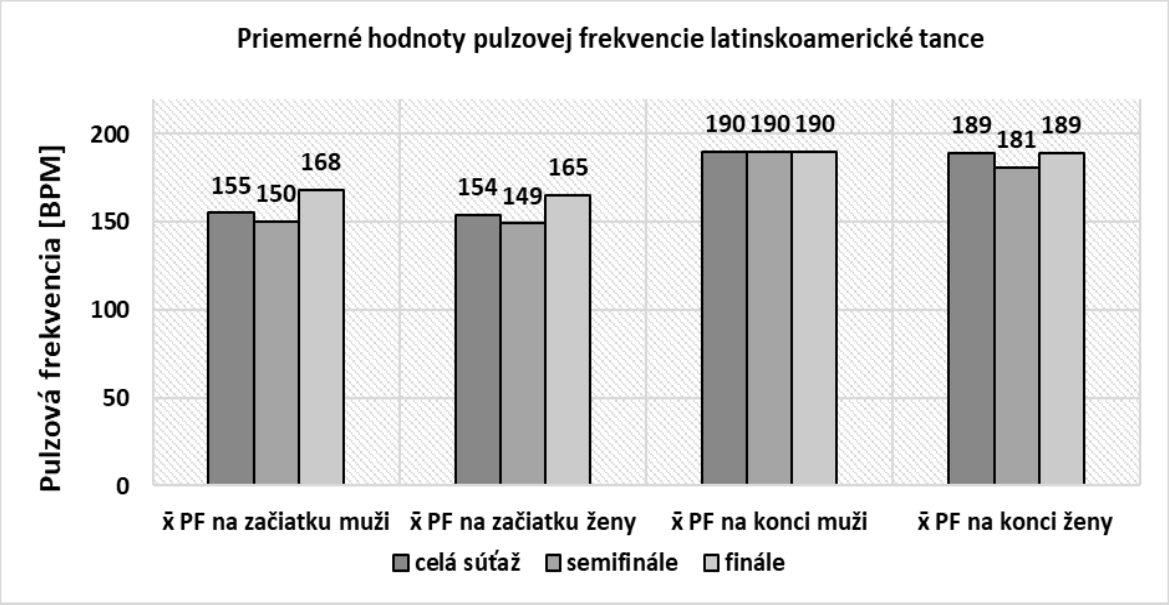
Po vyhodnotení sme zistili, že v semifinále boli dosahované hodnoty skoro zhodné ako v celej súťaži. Muži začínali tance na pulzovej frekvencii 145 pulz.min^{-1} a končili tance na úrovni 189 pulz.min^{-1}. Ženy začínali tance na nižšej hodnote, ako bolo zistené v celej súťaži, a to 154 pulz.min^{-1} a končili tance na hodnote 192 pulz.min^{-1}. Vo finále sme zistili, že aj keď tanečníci mali jednu minútu medzi štandardnými tancami na zotavenie, tak ich pulz klesol v priemere na hodnoty na začiatku tanca 162 a 165 pulz.min^{-1} u mužov a žien. Na konci tancov dosiahli tanečníci hodnoty pulzovej frekvencie u mužov 191 a 193 pulz.min^{-1} u žien.



Obrázok 2 Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie mužov a žien na začiatku a konci jednotlivých štandardných tancov

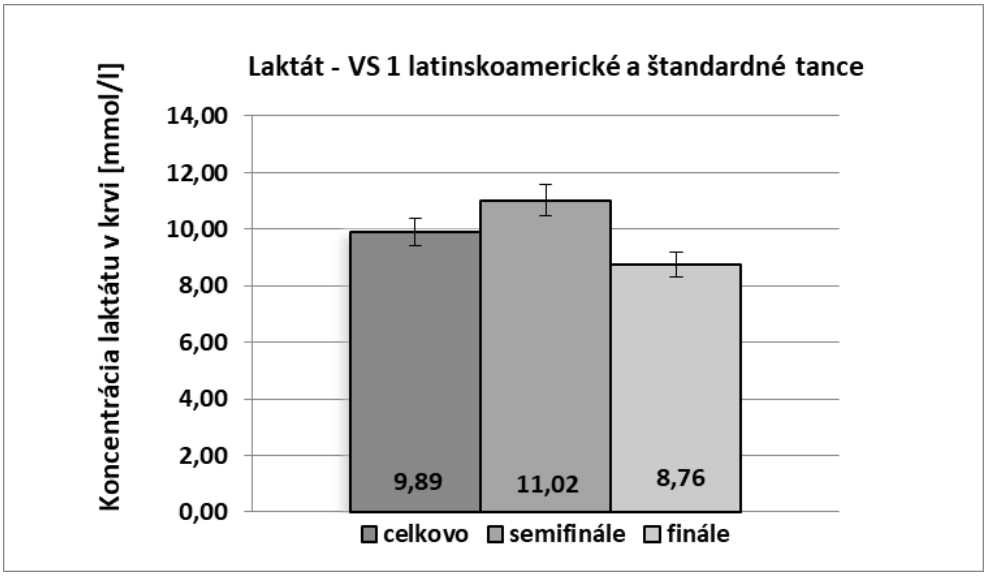
V latinskoamerický tancoch bola priemerná dĺžka hranej nahrávky na súťažiach 1 minúta 35 sekúnd. V celej súťaži u mužov sme zaznamenali priemernú hodnotu na začiatku jednotlivých latinskoamerických tancov 155 pulz.min^{-1} a u žien 154 pulz.min^{-1} (obrázok 3). Tanečníci končili jednotlivé tance v priemere na pulzovej frekvencií 190 pulz.min^{-1} u mužov a 189 pulz.min^{-1} u žien. Podrobnejšie a samostatne sme sledovali semifinále a finále. Muži začínali tance v semifinále v priemere na pulzovej frekvencií 150 pulz.min^{-1} a končili ich na hodnote 190 pulz.min^{-1}. U žien sme zaznamenali nižšie hodnoty

a to 149 pulz.min^{-1} na začiatku tancov a 181 pulz.min^{-1} na konci tancov. Vyššie hodnoty sme zistili vo finále. Muži začínali tance na 168 pulz.min^{-1} a končili na hodnote 190 pulz.min^{-1}. Ženy začínali na pulzovej frekvencii 165 pulz.min^{-1} a končili jednotlivé tance na hodnote 189 pulz.min^{-1} (obrázok 3).



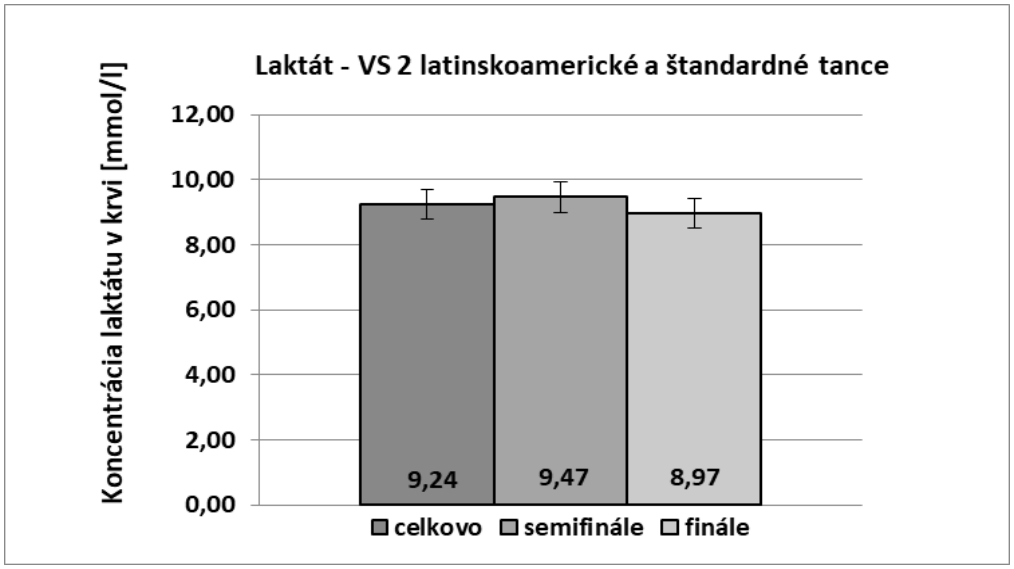
Obrázok 3 Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie mužov a žien na začiatku a konci jednotlivých latinskoamerických tancov

Pri zisťovaní koncentrácie hladiny laktátu v krvi sme u tanečníkov VS1 v štandardných aj v latinskoamerických tancoch počas celej súťaže z 24 vzoriek u mužov aj žien namerali priemernú hodnotu 9,89 ± 3,39 mmol.l^{-1}. Po semifinálovom kole bolo namerané priemerné množstvo 11,02 ± 3,54 mmol.l^{-1}. Odber sme zopakovali po finále, kde sme zistili nižšiu priemernú hodnotu laktátu a to 8,76 ± 2,82 mmol.l^{-1}. Priemerné hodnoty koncentrácie laktátu celkovo po semifinálovom a finálovom kole, ako aj po jednotlivých kolách (semifinále a finále), sú uvedené na obrázku 4.



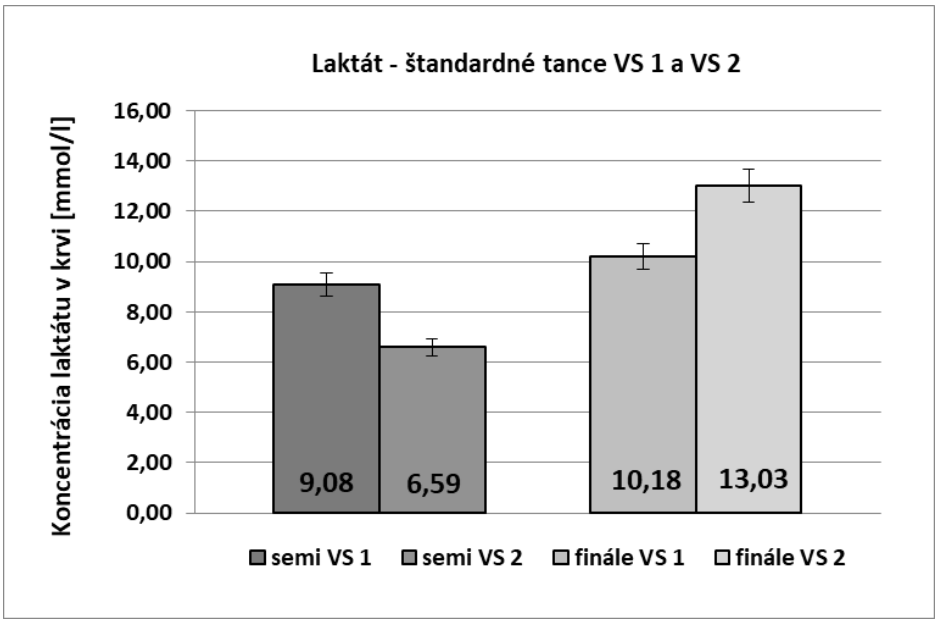
Obrázok 4 Množstvo laktátu tanečníkov a tanečníčok VS1 (priemerné hodnoty)

V skupine VS2 sme uskutočnili identické merania ako v skupine VS1. U tanečníkov a tanečníčok VS2 sme z 18 odberov zistili priemernú hodnotu v latinskoamerických a štandardných tancoch 9,24 ± 3,34 mmol.l^{-1} laktátu v krvi. V semifinálovom kole bola zaznamenaná priemerná hodnota 9,47 ± 3,01 mmol.l^{-1} a vo finále hodnota 8,97 ± 3,70 mmol.l^{-1}. Rovnako ako v skupine VS1 sme skonštatovali, že nižšie hodnoty laktátu, ktoré sme namerali, boli po finálovom kole. Priemerné namerané hodnoty laktátu tanečníkov a tanečníčok v celej súťaži a tiež po semifinálovom a finálovom kole sú uvedené na obrázku 5.



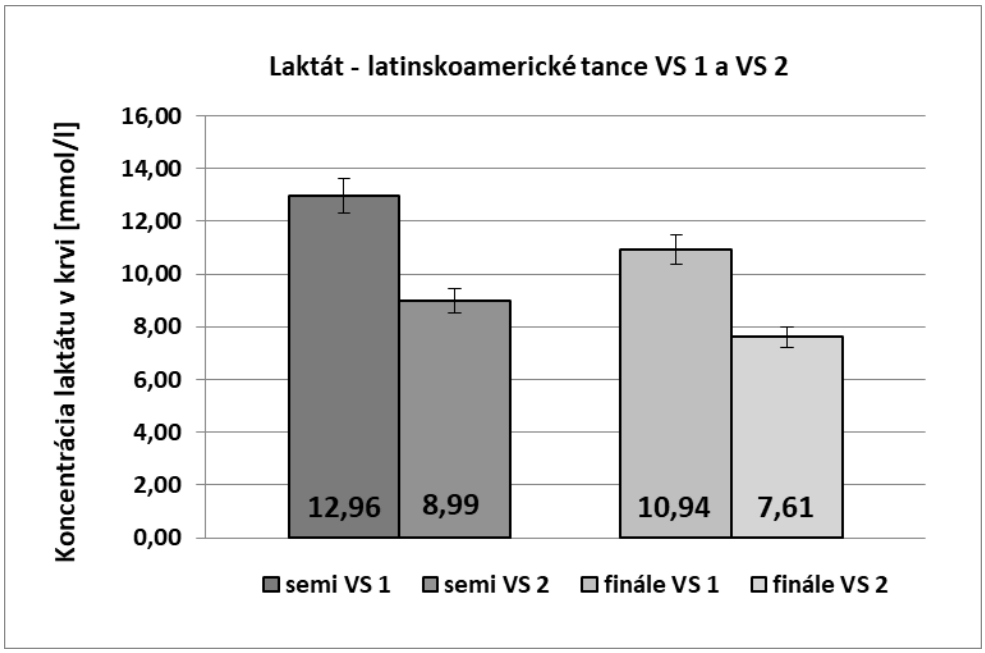
Obrázok 5 Množstvo laktátu tanečníkov a tanečníčok VS2 (priemerné hodnoty)

Pri porovnaní hodnôt medzi VS1 a VS2 sme zistili, že tanečníci VS2 dosahovali nižšie hodnoty krvného laktátu takmer vo všetkých meraniach (obrázok 8). Celkovo pre štandardné a latinskoamerické tance sme zaznamenali štatisticky nevýznamný rozdiel ($p \geq 0,01$) medzi VS1 a VS2 0,65 $mmol.l^{-1}$, z toho v semifinálovom kole 1,55 $mmol.l^{-1}$. Vo finálovom kole bol rozdiel 0,19 $mmol.l^{-1}$ laktátu v prospech VS2 takisto nesignifikantný. Porovnanie hodnôt laktátu zvlášť pre štandardné tance VS1 a VS2 poukazuje na štatisticky nevýznamné zmeny po finále v oboch súboroch (obrázok 6).

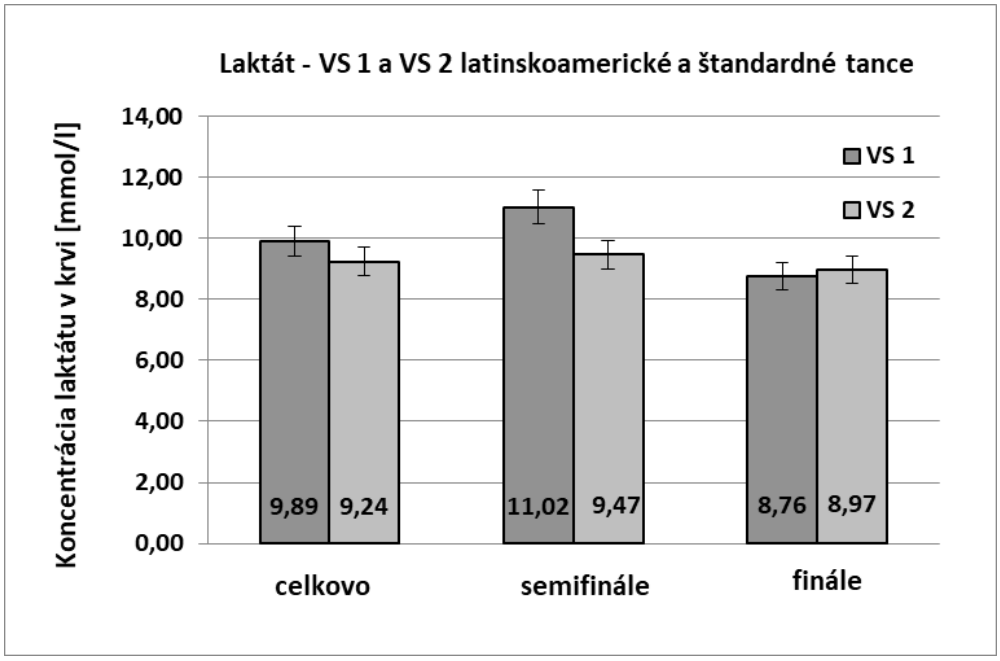


Obrázok 6 Porovnanie priemerných hodnôt laktátu v krvi v jednotlivých súboroch v štandardných tancoch

K opačným výsledkom sme dospeli pri porovnaní hodnôt VS1 a VS2 pre latinskoamerické tance, kde sme zistili nesignifikantné zníženie hodnôt po finálovom kole (obrázok 7).



Obrázok 7 Porovnanie priemerných hodnôt laktátu v krvi v jednotlivých súboroch v latinskoamerických tancoch



Obrázok 8 Porovnanie priemerných hodnôt laktátu v krvi v oboch súboroch

Výsledky našich výskumov korešpondujú s výsledkami Jensena et al. (2002), ktorí realizovali výskum v Dánsku na dvoch tanečných pároch, ale len v simulovanej súťaži. Hodnoty pulzovej frekvencie vo všetkých tancoch sa pohybovali v rozmedzí 180 až 200 pulz.min^{-1}. Jensen et al. (2002) taktiež uvádzajú rozdielne hodnoty koncentrácie laktátu v krvi pre štandardné a latinskoamerické tance, a to 6,5 ± 1,1 mmol.l^{-1}, resp. 9,7 ± 2,1 mmol.l^{-1}. Po odtancovaní všetkých piatich tancov za sebou vo finále uvádzajú hodnotu 10.5 mmol.l^{-1}. Mierne vyššie namerané hodnoty v našom výskume v oboch skupinách tancov sú, podľa nášho názoru, vzhľadom na skutočnosť, že naše merania prebiehali v priamej a nie v simulovanej súťaži.

Analýza priebehu pulzovej frekvencie potvrdzuje, že významný vplyv na srdcovú frekvenciu má funkčný stav svalstva. V prípade, že pretrváva zvyšková únava, je pre dosiahnutie rovnakého tanečného výkonu nutná vyššia úroveň pulzovej frekvencie v porovnaní so stavom, ktorému predchádzal odpočinok. Svalová únava sa môže prejaviť aj pri nižšej koncentrácii laktátu v krvi, ktorá je v relácii s vyššou pulzovou frekvenciou a je prejavom nedostatočnej glykolýzy.

Z uvedených výskumov je zrejmé, že hodnoty pulzovej frekvencie, ako aj hodnoty laktátu v krvi sa od prvých výskumov až doposiaľ značne zvyšujú v štandardných, ako aj latinskoamerických tancoch. Tanečné páry sú vystavené oveľa väčšej záťaži, tancujú náročnejšie tanečné figúry, rýchlosť a frekvencia pohybov je vyššia ako kedysi.

Tanečný šport je náročným športom, ktorý si vyžaduje vysokú úroveň kondičných a koordinačných schopností, ako aj tanečných špecifických zručností. Zaťaženie tanečníkov počas súťaže za posledné roky výrazne narastá, čo dokazujú rastúce hodnoty srdcovej frekvencie a maximálna spotreba kyslíka. Na základe týchto zistení si tanečný šport vyžaduje podstatne premyslenejší tréning ako kedysi. Okrem špeciálnych tanečných tréningových činností je dôležité zamerať sa aj na tréning vytrvalostný.

5 SOMATICKÉ CHARAKTERISTIKY V TANEČNOM ŠPORTE

Z hľadiska somatických faktorov je potrebné vidieť tanečný šport ako šport estetický, pričom tvarovanie tela tanečníkov je neoddeliteľnou súčasťou choreografie a následného samotného tanečného výkonu. Je potrebné prihliadať na súmernosť postáv tanečníkov ako parciálne, tak aj celku. Každá tanečná disciplína má svoj vlastný charakter. Štandardné tance sú formálnejšie ako latinskoamerické tance a vo všeobecnosti sa tancujú v uzavretej pozícii medzi partnermi. Zatiaľ čo latinskoamerické a štandardné tance sú dve samostatné disciplíny, súťaží sa aj v kombinácií desiatich tancov, kde tanečné páry tancujú všetkých desať tancov spolu (WDSF 2012). Choreografia v štandardných tancoch si vyžaduje rozsiahli pohyb po tanečnom parkete a veľké tvarovanie hornej časti tela. Vyššia postava a dlhé končatiny sú v štandardných tancoch výhodou. Nemusí to byť však pravidlo, pretože majstrami sveta sa stali už aj tanečné páry nižšieho vzrastu, ktorých výhodou je naopak nižšie položené ťažisko a možnosť vytvárať rýchly pohyb. Zatvorená pozícia a tanečné držanie medzi partnermi si vyžaduje aby bola dĺžka jednotlivých segmentov tiel tanečníkov podobná. Latinskoamerické tance sú rýchlejšie a voľnejšie v tanečnom držaní. Obsahujú väčšie množstvo rotácií a sú energickejšie ako štandardné tance. Tanečníci a tanečníčky latinskoamerických tancov bývajú nižšieho vzrastu a sú muskulatúrnejší ako tanečníci štandardných tancov. Z našich výskumov, ako aj z výskumov iných autorov môžeme konštatovať, že z pohľadu telesnej výšky je pre štandardné tance vhodnejšie byť vyšším a pre latinskoamerické tance je vhodnejšie byť strednej postavy. Nadmerná telesná výška, ako aj veľmi nízka telesná výška môže byť v tanečnom športe skôr nevýhodou nielen z estetického, ale aj funkčného hľadiska. Na základe výsledkov dostupných výskumov je ideálnym somatotypom v tanečnom športe z hľadiska motoriky mezomorfný-ektomorf, resp. ektomorfný-mezomorf. Vysoký stupeň endomorfie je nielen estetickou, ale aj funkčnou prekážkou (Chren 2015).

K hlavným somatickým faktorom radíme telesnú výšku, hmotnosť, dĺžkové rozmery a pomery, zloženie tela a telesný typ. Výška tela súvisí do značnej miery s telesnou hmotnosťou a percentom telesného tuku. Vyššia telesná výška znamená aj vyššiu telesnú hmotnosť, ktorá sa vzťahuje k muskulatúre tela. Dôležitú úlohu môže zohrávať aj rozloženie telesnej hmoty podľa segmentov tela (Dovalil et al. 2002). Identifikácia somatotypov sa využíva pri výbere talentovaných tanečníkov a je obzvlášť dôležitá v estetických športoch ako gymnastika, tanečný šport a krasokorčuľovanie (Gualdi-Russo a Graziani 1993; Monsma a Malina 2004), kde správna identifikácia fyzických atribútov prispieva k úspešnosti na súťažiach (Bloom 1985; Bompa 1985; Malina 1994; Carter et al. 2005; Monsma a Malina 2005). Podľa stavby tela môžeme tanečníkov rozdeliť do somatotypov alebo telesných typov. Systém delenia rozpracoval americký psychológ Wiliam Sheldon, ktorý vytvoril 7 škálovú stupnicu, pomocou ktorej zisťoval u každého jedinca, vrátane športovcov vzájomný pomer troch základných telesných typov:

- **ektomorfného (štíhleho a chudého),**
- **mezomorfného (svalnatého),**
- **endomorfného (obézneho).**

Hodnoty 1 až 2,5 naznačujú nízky rozvoj danej zložky, 3 až 5 sú stredné hodnoty a 5,5 až 7 sú vysoké (Grassgruber a Cacek 2008). Sheldonove hodnotenie telesných typov neskôr rozšírili v roku 1967 Heath a Carter až na 9 bodovú stupnicu. Na identifikáciu somatotypov sa používajú antropometrické premenné a somatotypy sa vypočítavajú z antropometrických veličín s použitím antropometrickej somatotypizačnej metódy Carter a Heath (1990). Somatotypové hodnotenie obsahuje tri čísla. Prvé z týchto čísel poukazuje na endomorfiu, druhé číslo poukazuje na mezomorfiu a tretie na ektomorfiu. K určeniu somatotypu sú potrebné parametre: telesná výška, hmotnosť, obvod bicepsu a lýtka, biepikondynálny rozmer humeru a femuru, hrúbka kožných rias (nad tricepsom, pod lopatkou, nad bedrom a na lýtku (Štefanovský 2015). Twitchett et al. (2008) uskutočnili výskum somatotypov v rôznych druhoch tancov. Uvádzajú, že baletní

tanečníci boli klasifikovaní ako vyvážený mezomorfný somatotyp (endomorfia – mesomorfia - ektomorfia = 3,4 ± 0,9 – 3,9 ± 1,4 – 3,2 ± 1,2).

V oblasti tanečného športu je už niekoľko publikácií, ktoré sa zaoberajú údajmi o somatotypoch a zložení stavby tela tanečníkov. Pri rôznych výskumoch v tanečnom športe, ktoré sme realizovali na Slovensku, sme zaznamenávali aj antropometrické a somatické údaje tanečníkov. Najskôr prezentujeme výskumy, ktoré boli realizované vo vekových kategóriách Junior I, Junior II a Mládež. Nižšie uvádzame výskumy kde experimentálny súbor tvorili tanečné páry najvyššej vekovej kategórie Dospelí.

Chren (2013) realizoval merania 22. – 24.6.2012 na reprezentačnom sústredení Slovenského zväzu tanečného športu v priestoroch tanečného klubu TK Uni-dance Bratislava. Pre potreby sledovania sme vytvorili tri výskumné súbory, ktoré pozostávali z tanečných párov vekových kategórií Junior I, Junior II a Mládež. Prvý súbor tvorilo 8 tanečníkov a tanečníc (n = 8 jednotlivcov), t. j. 4 tanečné páry vekovej kategórie Junior I. V tejto kategórii tancovali páry, v ktorých žiadny z partnerov nedosiahol v roku konania súťaže 14 rokov, a súčasne starší z partnerov musel v roku konania súťaže dosiahnuť aspoň 12 rokov. Priemerný vek tanečníkov tohto výskumného súboru bol 11,00 ± 1,41 roka. Tanečníci Junior I dosahovali priemernú telesnú hmotnosť 39,38 ± 6,85 kg a BMI 17,78 ± 1,47 kg.m^{-2}. Priemerný vek štyroch tanečníčok výskumného súboru Junior I bol 10,25 ± 1,70 roka. Tanečníčky kategórie Junior I mali priemernú telesnú hmotnosť 36,30 ± 10,37 kg a BMI 17,60 ± 3,29 kg.m^{-2} (tabuľka 16).

Druhý súbor tvorilo 8 tanečníkov a tanečníčok (n = 8 jednotlivcov), t. j. 4 tanečné páry vekovej kategórie Junior II. V tejto kategórii tancujú páry, v ktorých žiadny z partnerov nedosiahol v roku konania súťaže 16 rokov a súčasne starší z partnerov musel mať v roku konania súťaže aspoň 14 rokov. Priemerný vek tanečníkov kategórie Junior II bol 14,00 ± 0,81 roka. Tanečníci kategórie Junior II dosahovali priemernú telesnú hmotnosť 57,85 ± 10,99 kg a BMI 19,53 ± 2,01 kg.m^{-2}. Tanečníčky kategórie Junior II mali priemernú telesnú hmotnosť 51,78 ± 6,11 kg a BMI 19,58 ± 1,25 kg.m^{-2} (tabuľka 17).

Tabuľka 16 Antropometrické charakteristiky reprezentačného tímu 2012 Juniori I (Chren 2013)

Juniori I	vek	teles. hmotnosť	BMI	% tuku v tele	% kostr. sv.	bazál. met.
1	11	43,0	18,9	17,8	37,6	1396
2	12	45,7	18,3	12,6	40,3	1461
3	12	41,1	18,3	15,8	38,2	1373
4	9	30,1	15,6	12,6	35,5	1185
Juniorky I						
1	11	51,5	21,4	25,2	33,6	1362
2	10	32,1	-	-	-	-
3	12	33,4	15,9	8,3	37,5	1194
4	8	28,2	15,5	14,5	32,6	1105

Tabuľka 17 Antropometrické charakteristiky reprezentačného tímu 2012 Juniori II (Chren 2013)

Juniori II	vek	teles. hmotnosť	BMI	% tuku v tele	% kostr. sv.	bazál. met.
1	14	60,6	19,8	10,7	42	1706
2	13	44,5	17,4	8,2	41,9	1457
3	15	70,9	21,4	9,6	43,4	1823
4	14	55,4	-	-	-	-
Juniorky II						
1	15	57,9	21,3	25,2	33,3	1387
2	13	44,5	18,3	16,4	36,3	1304
3	14	55,6	19,5	24,1	34,4	1409
4	14	49,1	19,2	17,2	36,4	1347

Tretí výskumný súbor tvorilo 8 tanečníkov a tanečníčok (n = 8 jednotlivcov), t. j. 4 tanečné páry vekovej kategórie Mládež. V tejto kategórii tancujú páry, v ktorých žiadny z partnerov nedosiahol v roku konania súťaže 19 rokov a súčasne starší z partnerov musel v roku konania súťaže dosiahnuť aspoň 16 rokov. Priemerný vek tanečníkov v kategórii Mládež bol 16,75 ± 0,95 roka. Mládežníci dosahovali priemernú telesnú hmotnosť 72,33 ± 10,60 kg a BMI

21,43 ± 1,90 kg.m^{-2}. Priemerný vek tanečníčok v kategórií Mládež bol 15,25 ± 1,25 roka. Tanečníčky mali priemernú telesnú hmotnosť 50,28 ± 4,77 kg a BMI 18,98 ± 1,52 kg.m^{-2} (tabuľka 18).

Tabuľka 18 Antropometrické charakteristiky reprezentačného tímu 2012 Mládežníci (Chren 2013)

Mládežníci	**vek**	**teles. hmotnosť**	**BMI**	**% tuku v tele**	**% kostr. sv.**	**bazál. met.**
1	16	59,2	19,3	12,9	42,9	1591
2	16	70,5	20,6	8,2	44,7	1773
3	17	84,8	23,7	11,0	43,7	1915
4	18	74,8	22,1	14,9	43,1	1728
Mládežníčky						
1	14	45,7	17,9	16,6	36,5	1321
2	15	47,0	17,7	14,7	36,7	1294
3	17	55,9	21,0	27,1	31,3	1295
4	15	52,5	19,3	19,0	35,5	1345

V spolupráci s Medrickým sme v našom výskume sledovali súbor, ktorý pozostával z tanečníkov a tanečníčok reprezentačného tímu Slovenskej republiky pre rok 2013 v tanečnom športe. Výskum bol realizovaný na reprezentačnom sústredení v dňoch 7. – 9.6.2013 v tanečno-kongresovom centre Kesel Bardejov. Objektom skúmania boli vekové kategórie Junior I, Junior II a Mládež, kde v jednotlivých kategóriách bolo zastúpených 5 tanečných párov, čo predstavovalo 10 osôb v každej vekovej kategórii. Priemerný vek tanečníkov vo vekovej kategórie Junior I bol 11,8 ± 0,42 roka. Telesná výška tejto vekovej kategórie mala priemerné hodnoty: chlapci 159 ± 5,88 cm a dievčatá 151,5 ± 6,5 cm. Telesná hmotnosť mala hodnoty: chlapci 44,42 ± 9,37 kg a dievčatá 40,8 ± 9,29 kg (tabuľka 19).

Vo vekovej kategórii Junior II bol priemerný vek 14,5 ± 0,70 roka. Tanečníci tejto vekovej kategórie mali telesnú výšku: chlapci 174,8 ± 4,09 cm a dievčatá 163,8 ± 2,77 cm a telesnú hmotnosť: chlapci 64,18 ± 6,01 kg a dievčatá 53,94 ± 2,48 kg (tabuľka 20).

Tabuľka 19 Antropometrické charakteristiky reprezentačného tímu 2013 kategória Junior I

Juniori I	**vek**	**tel. hmotnosť** (kg)	**tel. výška** (cm)	**BMI** (kg.m^{-2})
1	12	38,6	156,5	15,76
2	12	38,4	153,0	16,40
3	12	35,9	156,0	14,75
4	12	55,5	168,0	19,66
5	12	53,7	161,5	20,59
Juniorky I				
1	12	33,1	148,0	15,11
2	12	45,1	151,0	19,78
3	11	32,2	143,0	15,75
4	11	39,0	156,0	16,03
5	12	54,6	159,5	21,46

Tabuľka 20 Antropometrické charakteristiky reprezentačného tímu 2013 kategória Junior II

Juniori II	**vek**	**tel. hmotnosť** (kg)	**tel. výška** (cm)	**BMI** (kg.m^{-2})
1	14	65,0	178	20,52
2	15	64,0	171	21,89
3	15	65,6	180	20,25
4	15	54,8	171	18,74
5	15	71,5	174	23,62
Juniorky II				
1	13	57,9	162	22,06
2	15	53,5	165	19,78
3	14	51,8	168	18,35
4	14	52,0	161	20,06
5	15	54,5	163	20,51

Poslednú skupinu tvorili tanečníci a tanečníčky vekovej kategórie Mládež, ktorej priemerný vek bol 16,8 ± 1,03 roka s priemernými hodnotami telesnej výšky: chlapci 180,6 ± 4,77 cm, dievčatá 165,3 ± 3,56 cm a s priemernou telesnou hmotnosťou: chlapci 67,06 ± 6,56 kg a dievčatá 51,2 ± 4,66 kg (tabuľka 21).

Tabuľka 21 Antropometrické charakteristiky reprezentačného tímu 2013 kategória Mládež

Mládežníci	**vek**	**tel. hmotnosť** (kg)	**tel. výška** (cm)	**BMI** ($kg.m^{-2}$)
1	16	60,8	177,0	19,41
2	18	75,2	188,0	21,28
3	16	73,0	182,0	22,04
4	16	62,6	180,0	19,32
5	17	63,7	176,0	20,56
Mládežníčky				
1	17	54,3	168,0	19,24
2	18	57,4	164,0	21,34
3	18	50,3	170,0	17,40
4	15	48,2	163,0	18,14
5	17	45,8	161,5	17,56

Pri spolupráci s Cipárom sme sledovali výskyt jednostranných posturálnych zmien, spôsobených špecifickým postavením tanečníčok v štandardných tancoch. Jeho výskumný súbor tvorilo 16 juniorských tanečníčok vekovej kategórie Junior I a Junior II z TK Dansovia Bratislava. Tanečníčky dosahovali výkonnostné triedy „D“-„B“. Priemerný vek tanečníčok bol 12,56 ± 1,67 roka a priemerné hodnoty základných somatických charakteristík tanečníčok boli: telesná výška 157,63 ± 9,79 cm a telesná hmotnosť 44,31 ± 7,92 kg. BMI index mal hodnotu 17,9 ± 1,67 $kg.m^{-2}$. Všetky juniorské tanečníčky sa aktívne venovali štandardným tancom.

V ďalšej štúdii, v spolupráci s Oboňom, sme sa venovali vplyvu gymnastických prostriedkov na zdokonaľovanie základného postavenia v tanečnom športe. Výskumný súbor zostavil z 12 tanečných párov z dvoch

tanečných klubov na Slovensku. Tanečné páry sa aktívne venovali štandardným aj latinskoamerickým tancom. Tanečný klub TŠK M+M Bratislava pri ZŠ Ostredková reprezentovalo 7 tanečných párov a 5 tanečných párov reprezentovalo tanečný klub KST Petan Pezinok. Všetky tanečné páry tancovali vo vekovej kategórii Junior I. Výkonnosť tanečných párov bola v rozmedzí výkonnostnej triedy „E“, čo predstavuje najnižšiu výkonnostnú triedu až po „C“. Priemerný vek tanečníčok bol 12,58 ± 0,49 roka a priemerné hodnoty základných somatických charakteristík tanečníčok boli: telesná výška 168,25 ± 5,76 cm, telesná hmotnosť 56,58 ± 7,493 kg a BMI index 19,92 ± 2,09 kg.m^{-2}. Priemerný vek tanečníkov bol 13 ± 0,89 roka a priemerné hodnoty základných somatických charakteristík tanečníkov boli: telesná výška 170 ± 7 cm, telesná hmotnosť 65 ± 7,44 kg a BMI index 22,49 ± 1,73 kg.m^{-2}.

Chren a Špánik (2010) sledovali výskumný súbor, ktorý pozostával z 12 elitných tanečníkov, t. j. 3 latinskoamerických párov (n = 6 jednotlivcov) a 3 štandardných tanečných párov (n = 6). Tanečné páry mali dosiahnutú najvyššiu výkonnostnú kategóriu „S“ (zvlášť vyspelí - medzinárodná trieda) a boli reprezentantmi Slovenskej republiky v štandardných a latinskoamerických tancoch. Priemerný vek tanečníkov bol 22,8 ± 2,9 roka. Výskumný súbor mal telesnú výšku: muži 174,8 ± 10,23 cm a ženy 162,2 ± 4,88 cm, telesnú hmotnosť: muži 68,83 ± 3,71 kg a ženy 50,17 ± 2,79 kg., BMI index u mužov bol 22,65 ± 2,2 kg.m^{-2} a u žien 19,08 ± 0,8 kg.m^{-2}.

Muyor, Zemková a Chren (2017) sledovali súbor 20 elitných latinsko-amerických tanečníkov (m = 10; ž = 10). Všetci tanečníci reprezentovali Slovenskú republiku na medzinárodných tanečných súťažiach v latinskoamerických tancoch. Priemerný vek tanečníkov bol 23,67 ± 3,72 roka. Priemerný vek tanečníčok bol 23,22 ± 1,78. Priemerný vek celého výskumného súboru bol 23,44 ± 2,75 roka. Výskumný súbor mal telesnú výšku: muži 179 ± 6,1 cm a ženy 167 ± 3,1 cm, priemerná výška celého súboru bola 173 ± 4,6 cm, telesnú hmotnosť: muži 71,17 ± 8,97 kg a ženy 50,33 ± 1,50 kg.

Chren (2010) sledoval 4 dospelé tanečné páry (n = 8 jednotlivcov), ktoré sa špecializovali na latinskoamerické tance a dosahovali najvyššiu výkonnostnú triedu "S" (medzinárodná trieda). Výskumné merania boli realizované

na súťažiach slovenského pohára v latinskoamerických tancoch. Skupina 8 tanečníkov a tanečníc bola vo veku 23,0 ± 2,9 roka, telesná výška: muži 170,1 ± 13,52 cm a ženy 158,8 ± 2,99 cm, hmotnosť: muži 69,25 ± 8,81 kg a ženy 48,25 ± 2,50 kg, BMI: muži 23,79 ± 2,24 $kg.m^{-2}$ a ženy 19,15 ± 0,85 $kg.m^{-2}$.

Chren a Zemková (2010) posudzovali rovnováhové schopnosti tanečníkov latinskoamerických tancoch za rôznych podmienok. Skupinu tvorilo 11 elitných latinskoamerických tanečníkov (vek 20,8 ± 2,8 roka, výška: muži 180,1 ± 5,04 cm a ženy 163,7± 3,44 cm, hmotnosť: muži 73,7 ± 4,97 kg a ženy 56,16 ± 5,01 kg) z klubu Uni dance Bratislava, ktorí dosahovali výkonnostnú kategóriu B-A-S.

Chren a Zemková (2011) porovnávali parametre statickej rovnováhy tanečníkov latinskoamerických tancov pri teste, založenom na regulácii pohybu ťažiska bez zrakovej a so zrakovou kontrolou pri klasickom teste, pozostávajúcom zo stoja na dynamometrickej platni bez špeciálnej a v špeciálnej tanečnej obuvi. Pre potreby sledovania bol vytvorený výskumný súbor, ktorý pozostával z 10 tanečníkov, t. j. 5 latinskoamerických tanečných párov. Tanečníci sa zúčastnili meraní na FTVŠ UK v Bratislave. Tanečné páry mali v latinskoamerických tancoch dosiahnutú najvyššiu výkonnostnú kategóriu ,,S" - zvlášť vyspelí (medzinárodná trieda). Priemerný vek tanečníkov bol 20,3 ± 3,02 roka. Výskumný súbor mal telesnú výšku: muži 180,2 ± 5,49 cm a ženy 164,2± 4,6 cm, hmotnosť: muži 71,20 ± 8,04 kg a ženy 50,6 ± 3,06 kg., BMI index u mužov bol 21,88 ± 1,48 $kg.m^{-2}$ a u žien 18,75 ± 0,63 $kg.m^{-2}$.

Chren (2013) v jednom zo svojich výskumov objektivizoval úroveň pohyblivosti hamstringov elitných tanečníkov a tanečníčok v latinskoamerických tancoch. Pre potreby sledovania bol vytvorený výskumný súbor, ktorý pozostával zo 6 tanečných párov (m=6; ž=6) vekovej kategórie Dospelí, ktoré patrili medzi najlepšie páry na Slovensku a úspešne reprezentovali našu krajinu v zahraničí. Všetky tanečné páry boli držiteľmi najvyššej výkonnostnej triedy. Výskum sa realizoval v laboratórnych podmienkach Fakulty telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského v Bratislave. Priemerný vek tanečníkov bol 23,3 ± 4,0 roka. Priemerný vek tanečníčok bol 22,3 ± 2,5 roka. Výskumný súbor mal priemernú telesnú výšku: muži 179,2 ± 6,5 cm a ženy 163,2 ± 2,4 cm, hmotnosť: muži

71,67 ± 7,5 kg a ženy 50,33 ± 1,3 kg, BMI: muži 22,26 ± 0,8 kg.m^{-2} a ženy 18,91 ± 0,6 kg.m^{-2}.

Medrický (2016) posudzoval vplyv 8-týždňového tréningového programu hlbokého stabilizačného systému (HSS) na parametre stability postoja a silu svalov trupu tanečníkov v tanečnom športe. Výskumný súbor tvorilo 14 tanečníkov a tanečníčok (7 tanečných párov) tanečného športu, priemerného veku (muži 23,57 ± 2,26 rokov), (ženy 23 ± 1,77 rokov), výšky (muži 179,43 ± 9,13 cm), (ženy 167,29 ± 5,01 cm), hmotnosti (muži 73,43 ± 9,13 kg), (ženy 55 ± 3,34 kg) a BMI (muži 22,75 ± 5,46 kg.m^{-2}), (ženy 19,69 ± 3,8 kg.m^{-2}). Všetci tanečníci mali dosiahnutú najvyššiu výkonnostnú kategóriu "S".

Na základe výsledkov z našich výskumov môžeme konštatovať, že výška tanečníkov sa pohybuje približne v rozmedzí medzi 170-180 cm u mužov a 158-167 cm u žien. Priemerná hmotnosť tanečníkov sa pohybuje v rozmedzí medzi 68-73 kg u mužov a 48-56 kg u žien. Nami zaznamenané hodnoty sa zhodujú z dostupnými zahraničnými publikáciami a výskumami, ktoré taktiež dokumentujú telesnú výšku a hmotnosť tanečníkov v tanečnom športe. Telesná výška tanečníčok sa pohybuje v rozmedzí od 155 do 169 cm. Telesná výška tanečníkov sa pohybuje v rozmedzí od 158 do 183 cm, pričom hmotnosť tanečníčok bola od 49,3 kg do 64,8 kg a hmotnosť tanečníkov sa pohybovala od 70,3 kg do 78,9 kg (Blanksby a Reidy 1988; Faina et al. 2001; Jensen et al. 2002; Sekulič et al. 2008; Vivarelli et al. 2008; Strešková a Chren 2009; Bria et al., 2011).

Štúdia Liiv et al. (2014) skúmala rozdiely somatotypov a antropometrických ukazovateľov v troch rôznych disciplínach v tanečnom športe, ako aj ich vzťah s umiestnením tanečných párov vo svetovom rebríčku. Výskumu sa dobrovoľne zúčastnilo 30 elitných tanečných párov (m = 30; ž = 30) evidovaných v medzinárodnom svetovom rebríčku (DanceSportInfo Rating system 2012). Výskumný súbor pozostával z 12 štandardných (n = 24 jednotlivcov), 7 latinskoamerických (n = 14) a 11 tanečných párov (n = 22), ktoré sa venovali disciplíne desiatich tancoch. Všetci tanečníci dosahovali medzinárodnú úroveň a ich priemerný vek bol 14,9 ± 5,1 rokov. Priemerný tréningový čas bol 11,9 ± 6,2 hodín týždenne. Páry spoločne tancovali v priemere 3,9 ± 2,8 roka.

Všetci účastníci boli počas testovacieho obdobia zdraví a nemali žiadne zranenia. Antropometrické meranie bolo uskutočnené na základe Heath - Carterovho protokolu a somatotypy boli vypočítané na základe Heath - Carterovej desatinnej rovnice.

Výsledky ukázali, že priemerný somatotyp tanečníkov bol 2,4 – 3,9 – 3,2, zatiaľ čo u žien to bolo 2,7 – 2,7 – 3,5. Faktorová analýza preukázala, že tanečníci a tanečníčky štandardných tancov zaznamenali výrazne vyššie hodnoty pre ektomorfiu, výšku sedenia a rozpätie paží ako latinskoamerický tanečníci a tanečníčky ($p < 0,05$). Zistenia z tejto štúdie poukazujú na rozdiely v somatotypoch v tanečnom športe vzhľadom na tanečnú disciplínu. V porovnaní s ostatnými estetickými športmi sú tanečníci a tanečníčky menej mezomorfní a viac ektomorfní. Tanečníci a tanečníčky štandardných tancoch majú tendenciu byť viac ektomorfní s väčšou telesnou výškou. Výsledky z tejto štúdie naznačujú, že existujú významné rozdiely ($p < 0,05$) medzi všetkými tromi skupinami, pričom tanečníci a tanečníčky štandardných tancov sú vyšší a latinskoamerický tanečníci a tanečníčky nižší. Analýza údajov o somatotype dokumentuje, že štandardní tanečníci majú výrazne vyššie hodnoty ektomorfie ako latinskoamerický tanečníci ($p < 0,05$). Žiadne významné rozdiely sa nezaznamenali medzi tanečnými disciplínami ($p > 0,05$) v mezomorfii a endomorfii. U štandardných tanečníkov sa však zaznamenala výrazne vyššia výška sedenia a rozpätie paží ako u latinskoamerických tanečníkov ($f_{2,54} = 8,09$; $p < 0,05$ a $f_{2,54} = 4,00$; $p < 0,05$). Analýza v rámci tanečných disciplín odhalila mierne pozitívnu koreláciu medzi medzinárodným tanečným rebríčkom a mezomorfiou ($r = 0,434$, $p < 0,05$) a negatívnu koreláciu s ektomorfiou ($r = -0,546$, $p < 0,001$) u štandardných tanečníkov. V ostatných dvoch disciplínach neexistovali významné vzťahy medzi medzinárodným tanečným rebríčkom a somatotypmi (Liiv et al. 2014).

Táto štúdia je podľa vedomostí autorov prvou štúdiou, ktorá skúmala antropometrické rozdiely elitných tanečníkov v rôznych disciplínach v tanečnom športe. Údaje tiež naznačujú, že tanečný šport si vyžaduje odlišný somatotyp v porovnaní s inými estetickými športmi, pričom tanečníci a tanečníčky sú menej mezomorfní a viac ektomorfní ako gymnasti, baletní tanečníci a krasokorčuliari.

Požadované elegantné plynulé pohyby v štandardných tancoch sú v kontraste s vysokou energiou a dynamickosťou choreografií v latinskoamerických tancoch. Pozorované odchýlky v antropometrických meraniach môžu byť odrazom rôznych choreografických požiadaviek v daných disciplínach. Štandardné tance sú viac expanzívne ako latinskoamerické tance (Zaletel et al. 2010). Väčšia ektomorfia, vyššia výška sedenia, telesná výška ako aj rozpätie paží môžu napomôcť k lepšiemu predvedeniu tanečného výkonu, zatiaľ čo mezomorfnejší a menej ektomorfný somatotyp v latinskoamerických tancoch môže byť výhodou pri rýchlych pohyboch nôh (Wyon et al. 2010) a pri rotáciách a otáčkach, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou choreografie.

Hoci štandardní tanečníci mali výrazne vyššie ektomorfné hodnoty v porovnaní s latinskoamerickými tanečníkmi, výsledky prekvapivo odhalili, že štandardný tanečníci, ktorí mali vyššie mezomorfné hodnoty, boli vyššie umiestnení v medzinárodnom svetovom rebríčku. To naznačuje, že hoci sú v štandardných tancoch dôležité dlhé línie tela, je žiaduci aj určitý stupeň svalnatosti. Úroveň mezomorfie vo všetkých disciplínach v tanečnom športe je stále v porovnaní s ostatnými estetickými športami, najmä u mužov nízka (Carter 1970; Faulkner 1976; Twitchett et al. 2008). Štandardní tanečníci boli výrazne vyšší v porovnaní s ďalšími dvoma tanečnými disciplínami, ale prekvapujúco výrazný rozdiel bol v zadnej časti (výška sedenia) nie v dĺžke nôh (iliospinale a trochanterión). Liiv et al. (2014) to vysvetľujú povahou štandardných tancov, ktoré si vyžadujú pôvabné zakrivenie zadnej časti tela ako súčasť umeleckého predvedenia jednotlivých figúr, a to najmä u žien. Žiadny významný rozdiel nebol zaznamenaný v somatotypoch, výške sedenia ani v rozpätí paží medzi skupinou, ktorá sa venovala desiatim tancom v porovnaní so skupinou, ktorá sa venovala štandardným a latinskoamerickým tancom. Bolo to pravdepodobne preto, že títo tanečníci sú schopní súťažiť v oboch tanečných disciplínach, a preto je somatotyp medzi dvojicou disciplín ideálny na zvládnutie rozmanitej choreografie a estetických línií.

Porovnanie s ostatnými športami a tanečnými disciplínami odhalilo, že muži, ktorí sa venujú latinskoamerickým tancom, patria do skupiny s ektomorfnou mesomorfiou spolu s mužmi krasokorčuliarmi. Muži, ktorí

sa venujú štandardným tancom, sú na hranici medzi ektomorfným - mezomorfom a mezomorfným - ektomorfom. Muži, ktorí sa venujú desiatim tancom sú na hranici medzi mezomorfom a ektomorfným - mezomorfom.

Ženy, ktoré sa venujú štandardným, latinskoamerickým a desiatim tancom, boli viac ektomorfné v porovnaní so ženami baletkami, gymnastkami a krasokorčuliarkami (Claessens et al. 1999; Monsma a Malina 2004; Twitchett et al. 2008). Ženy, ktoré sa venujú len latinskoamerickým a desiatim tancom, boli ale menej ektomorfné než baletné tanečnice (Twitchett et al. 2008).

Liiv et al. (2014) na základe svojich výsledkov konštatujú, že tanečníci ktorí sa venujú štandardným tancom a disponujú väčšou muskulatúrou a silou, sú úspešnejší. Tanečníci a tanečníčky, ktorí sa venujú štandardným tancom disponujú väčším rozpätím paží a vyššou výškou sedenia. Latinskoamerickí tanečníci a tanečníčky majú tendenciu byť nižší v porovnaní so štandardnými tanečníkmi a tanečníčkami. Tanečníci a tanečníčky, ktorí sa venujú skupine desiatich tancov, vykonávajú obe tanečné disciplíny. Ich telesné proporcie sa výrazne nelíšia od štandardných a latinskoamerických tanečníkov. Zistenia z tejto štúdie ukazujú, že sa somatotypy v jednotlivých tanečných disciplínach v tanečnom športe odlišujú.

6 ÚROVEŇ ROVNOVÁHOVÝCH SCHOPNOSTÍ V TANEČNOM ŠPORTE

Rovnováhová schopnosť má základný význam pre všetky pohybové činnosti v športe. Je to jedna z koordinačných schopností, ktorú môžeme systematickým a správne zameraným tréningom podstatne zlepšiť. Je to schopnosť, zachovať rovnováhu tela, prípadne ju obnoviť ak dôjde k jej narušeniu. Úroveň rovnováhy a fixáciu polohy tela podmieňuje úroveň trénovanosti vestibulárneho analyzátora a sila posturálnych svalov. Rovnováhová schopnosť je v modernom tanečnom športe veľmi dôležitým atribútom tanečného výkonu. Individuálna a párová ako aj statická a dynamická rovnováha je jedným zo subkomponentov pri hodnotení tanečných párov z hľadiska technickej kvality v aktuálnom hodnotiacom systéme 3.0. Tanečný výkon z hľadiská rovnováhy v súčasnosti charakterizuje veľká dynamika pohybu s rýchlymi zmenami smeru v priebehu jednotlivých súťažných tancov. V tanečných choreografiách sa vyskytujú neočakávané rytmické obmeny pohybov, nečakané zastavenia a niekoľkonásobné rotácie. Pohyb tanečníkov ako aj tanečného páru ako celku musí byť presný, kontrolovaný, so správnou rovnováhou. Bez optimálnej úrovne statickej a dynamickej rovnováhy by náročné choreografie nebolo možné zatancovať.

Statická rovnováha je charakterizovaná ako schopnosť udržať telo v určenej pokojovej polohe. Udržanie tela alebo jeho častí v jednej polohe nemožno chápať ako absolútnu nehybnosť, ale ako neustály návrat či kolísanie okolo ideálnej dráhy alebo bodu. Správnu rovnováhu je možné spozorovať na vonkajšom vzhľade páru (siluete) pri funkčnom porovnaní všetkých telesných častí k nasledujúcemu pohybu. Statickú rovnováhu využívajú tanečníci hlavne vo figúrach bez pohybu, v ustálených polohách, výpadoch a výponoch.

Dynamickú rovnováhu charakterizujú Doležajová a Lednický (2002) ako schopnosť udržať a obnoviť rovnováhu po rozsiahlych a často rýchlych zmenách polôh pohybu. Dynamická rovnováha je pre tanečníkov dôležitá z hľadiska vykonávania rotácií a obratov, keď je žiaduce zastaviť telo a zotrvať

v statickej polohe bez vychýlenia a narušenia stability postoja. Taktiež sa prejavuje pri premiestňovaní tela z jednej polohy do druhej. Dynamická rovnováha sa v tanečnom športe vyskytuje vo vertikálnych, horizontálnych a rotačných pohyboch.

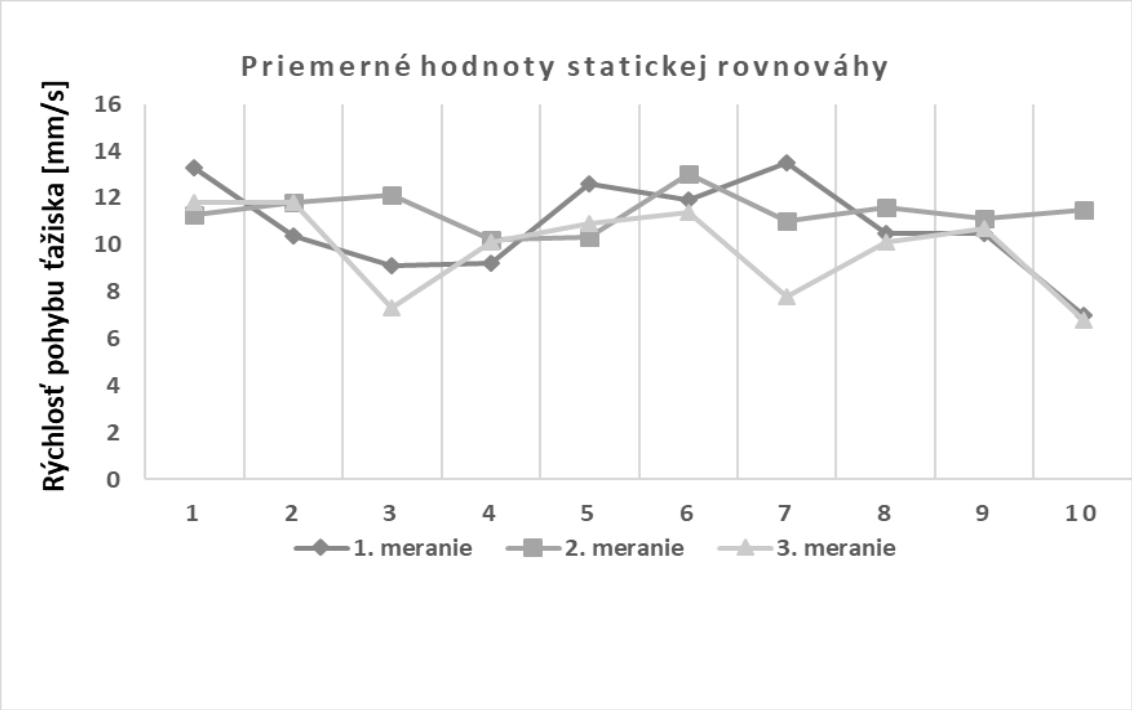
Párová rovnováha umožňuje tanečnému páru lepší spoločný pohyb na tanečnom parkete. Pri správnej párovej rovnováhe pôsobí tanečný pár na parkete veľmi pokojne vo všetkých figúrach a situáciách počas tanca. Párová rovnováha zohráva dôležitú úlohu aj pri kolíziách s inými tanečnými pármi. Pri realizácii rôznych tanečných figúr a variácií využívajú tanečníci rovnováhu vlastného tela, ktorej úspešné zvládnutie je predpokladom kvalitnej vzájomnej párovej rovnováhy. Už pri drobnom vychýlení rovnováhy jedného z tanečníkov, dochádza k narušeniu párovej rovnováhy. Zmeny smeru pohybu tanečníka alebo tanečného páru vznikajú narušením telesnej protiváhy odrazom, pretočením, potočením, prípadne vykývnutím. V tanečnom športe podobne ako aj v iných športoch, ovplyvňuje udržanie rovnováhy veľkosť plochy opory. Výkon tanečných párov je prezentovaný na zúženej ploche opory prostredníctvom špeciálnej tanečnej obuvi na podpätkoch. Z praxe je známe, že v gymnastických športoch a športových tancoch akými sú tanečný šport či akrobatický rock and roll, kde aj nepatrné narušenie stability postoja môže ovplyvniť celkový výkon, je dôležitá rýchla obnova stability na východiskovú úroveň. Závisí to však od viacerých faktorov, akými sú napr. typ zaťaženia, jeho intenzita a trvanie. Platí to aj pre spomínané estetické športy, kde sa vo veľkej miere vyskytujú rôzne výskoky, rotácie či akrobatické figúry, ktoré tvoria významnú časť zostavy.

V tanečnom športe sme uskutočnili niekoľko výskumných meraní v rôznych podmienkach, ktoré svojím charakterom významne postihovali rovnováhové schopnosti, limitujúce športový výkon v tanečnom športe. Na posudzovanie rovnováhových schopností v tanečnom športe sme v našich výskumných sledovaniach používali stabilografický systém FiTRO Sway check, ktorý presne monitoruje pohyb ťažiska pomocou dynamometrickej platne. Tento systém umožňuje monitorovanie pohybu ťažiska v horizontálnej rovine na základe analýzy distribúcie vertikálnej sily registrovanej pomocou dynamometrickej platne s tromi tenzometrickými snímačmi sily frekvenciou

100 Hz. Rovnaké merania boli uskutočnené vo viacerých koordinačne náročných športoch a vykazujú vysokú validitu (Strešková, Zemková a Böhmerová 2003; Zemková, Labudová a Chren 2009; Chren a Zemková 2010). Výskumy potvrdzujú, že rotačné cvičenia zlepšujú u tanečníkov rovnováhu, koordináciu a priestorovú orientáciu. Aj tréning baletných tanečníkov je pozitívne spájaný so zmenami v oblasti spinálnych reflexov (Wolpaw a Tennissen 2001).

Chren (2008) sledoval vplyv kondičnej prípravy na úroveň všeobecnej a špeciálnej pohybovej výkonnosti, predovšetkým však na športový výkon 5 tanečných párov v latinskoamerických tancoch. Priemerný vek experimentálneho súboru bol 20,81 roka. Vo výskume sme sa snažili o zvýšenie výkonnosti tanečných párov zvýšením podielu všeobecnej kondičnej prípravy na úkor podielu špeciálnych tanečných prostriedkov. Tanečné páry sa v prvých troch mesiacoch venovali len špeciálnej tanečnej príprave. Po troch mesiacoch, v ktorých nefiguroval experimentálny činiteľ, sa uskutočnilo priebežné (stredové) meranie, po ktorom sa do tréningového procesu zaradila kondičná príprava, ktorá bola aplikovaná 3-krát týždenne po 45 min. Následne po skončení troch mesiacov tréningového cyklu s aplikáciou experimentálneho činiteľa (kondičných tréningových jednotiek) sa uskutočnilo výstupné (záverečné) meranie. Výsledky potvrdili pozitívny vplyv kondičnej prípravy s použitím prostriedkov kondičnej a aeróbnej gymnastiky, ktoré tvorili obsah kondičnej prípravy vo výskumnom súbore. Zlepšenie sme zaznamenali v statickej aj dynamickej rovnováhe bez predchádzajúceho zaťaženia a následne aj zlepšenie v rovnováhe po špecifickom zaťažení. Priemerná hodnota rýchlosti pohybu ťažiska (stability postoja - statickej rovnováhy) bola u všetkých tanečníkov v prvom meraní 10,80 $mm.s^{-1}$. V druhom meraní sme zistili mierne zhoršenie oproti prvému meraniu. Priemerná hodnota tanečníkov v druhom meraní bola 11,39 $mm.s^{-1}$. V treťom meraní po absolvovaní kondičnej prípravy došlo medzi druhým a tretím meraním k zlepšeniu statickej rovnováhy na ($p < 0,10$) hladine významnosti, kde priemer rýchlosti pohybu ťažiska za 30 s dosiahol hodnotu 9,87 $mm.s^{-1}$. Výsledky statickej rovnováhy v prvom, druhom a treťom meraní sú zaznamenané na obrázku 9, ktorý prezentuje priemerné hodnoty všetkých tanečníkov za čas 30 s. V ukazovateli statickej rovnováhy sa v sledovanom teste v druhom meraní

neprejavil vplyv špeciálnych tanečných prostriedkov. Zaznamenali sme dokonca zhoršenie meraných parametrov experimentálneho súboru. V treťom meraní sme zaznamenali výrazné zmeny oproti prvému a druhému meraniu. Vzhľadom na presnosť meraní sme vyslovili poznatok, že tieto pozitívne zmeny v statickej rovnováhe nastali v dôsledku aplikácie nami navrhnutej kondičnej prípravy.

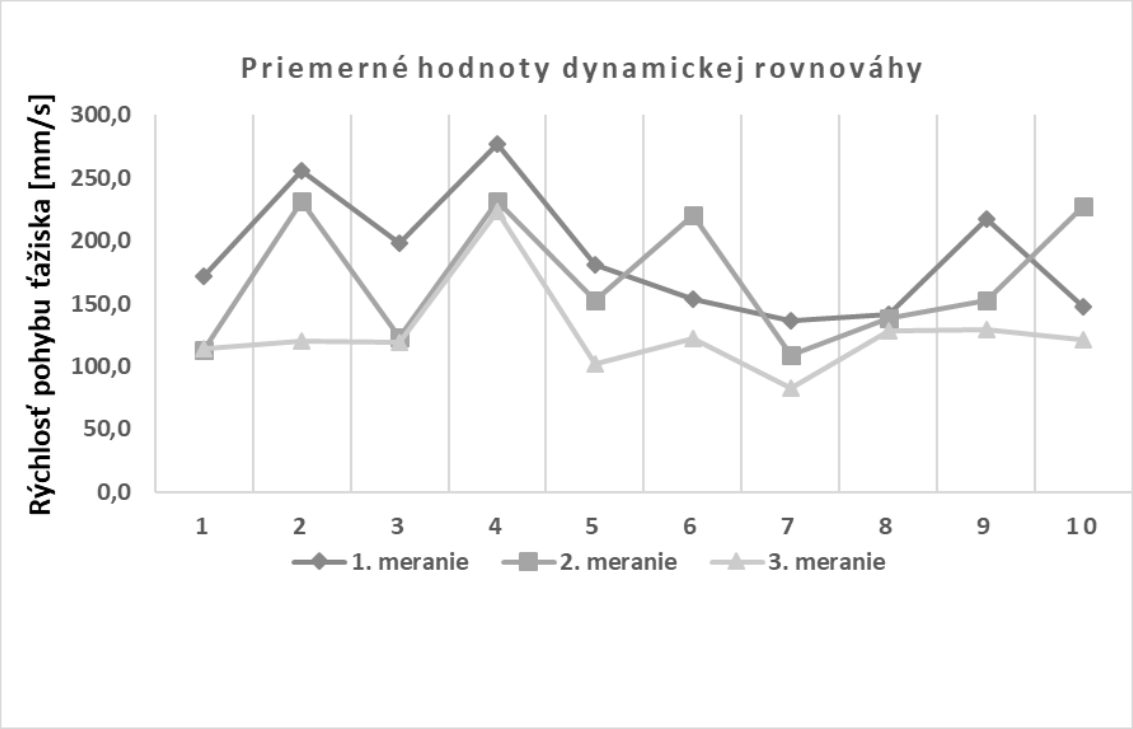


Obrázok 9 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska 10 tanečníkov v teste statickej rovnováhy za 30 sekúnd na dynamometrickej platni v troch meraniach (Chren 2008)

Latinskoamerickí tanečníci vo výskumnom súbore dosiahli v teste statickej rovnováhy vo všetkých troch meraniach lepšie priemerné hodnoty ako 10 tanečníci z folklórneho súboru Gymnik FTVŠ UK Bratislava, ktorých priemerná hodnota za 15 s bola 12,96 $mm.s^{-1}$ a 11,47 $mm.s^{-1}$ (Dinušová 2005). Výkonnostne vyspelé latinskoamerické tanečné páry mali už vstupné hodnoty nižšie ako tanečníci folklórneho súboru.

Pri teste dynamickej rovnováhy (obrázok 10) bol opäť použitý stabilografický systém Fitro Sway check, ktorý bol položený na balančnú dosku, ktorej spodnú časť tvorila pologuľa. Pri prvom meraní dynamickej rovnováhy sme zaznamenali (Chren 2008) priemernú hodnotu rýchlosti pohybu ťažiska

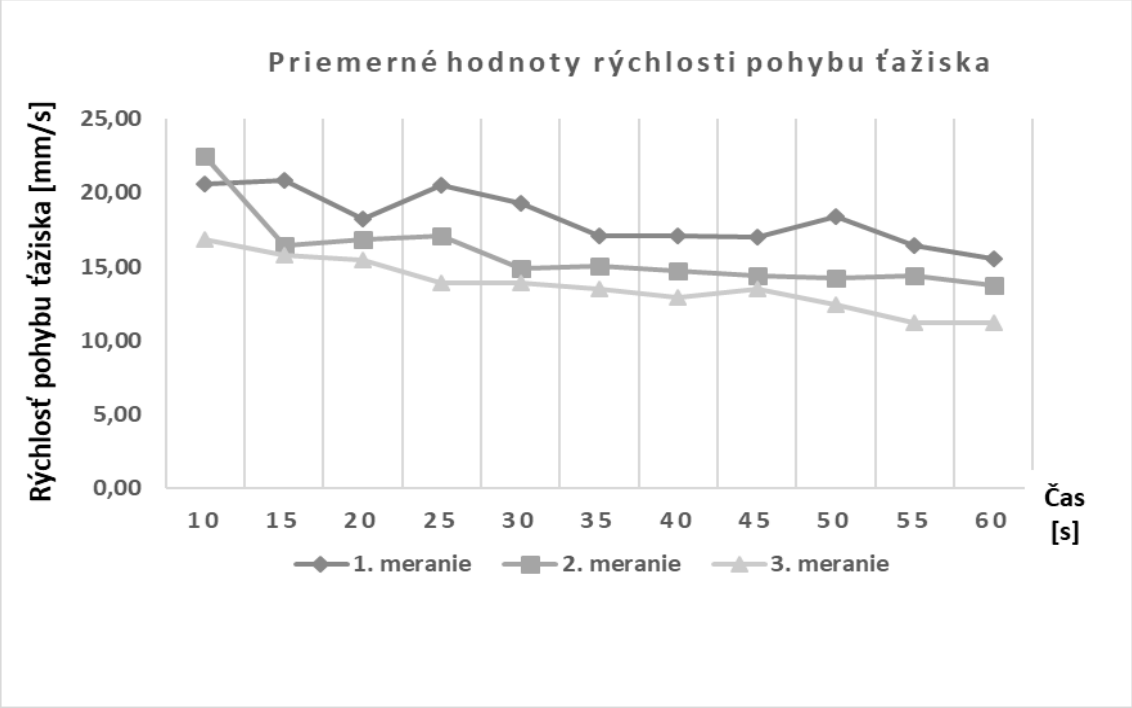
187,7 mm.s^{-1}. V druhom meraní došlo k miernemu zlepšeniu, kde priemerná hodnota tanečníkov bola 169,7 mm.s^{-1}. V treťom meraní sme zaznamenali najnižšiu priemernú hodnotu všetkých tanečníkov 126,10 mm.s^{-1}. Zlepšenie dynamickej rovnováhy po kondičnej príprave bolo štatisticky významné na ($p < 0,01$) hladine významnosti medzi druhým a tretím meraním a ($p < 0,01$) medzi prvým a tretím meraním. Tento fakt opäť dokumentuje významné zlepšenie v sledovanom ukazovateli dynamickej rovnováhy v dôsledku aplikovaných prostriedkov kondičného programu. Ďalej poukazujeme na skutočnosť, že tendencia v pozitívnych zmenách v testoch statickej a dynamickej rovnováhy medzi prvým a tretím meraním bola rovnaká, čo zároveň potvrdzuje poznatok, že úroveň statickej rovnováhy ovplyvňuje úroveň dynamickej rovnováhy.



Obrázok 10 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska 10 tanečníkov v teste dynamickej rovnováhy za 30 sekúnd na dynamometrickej platni v troch meraniach (Chren 2008)

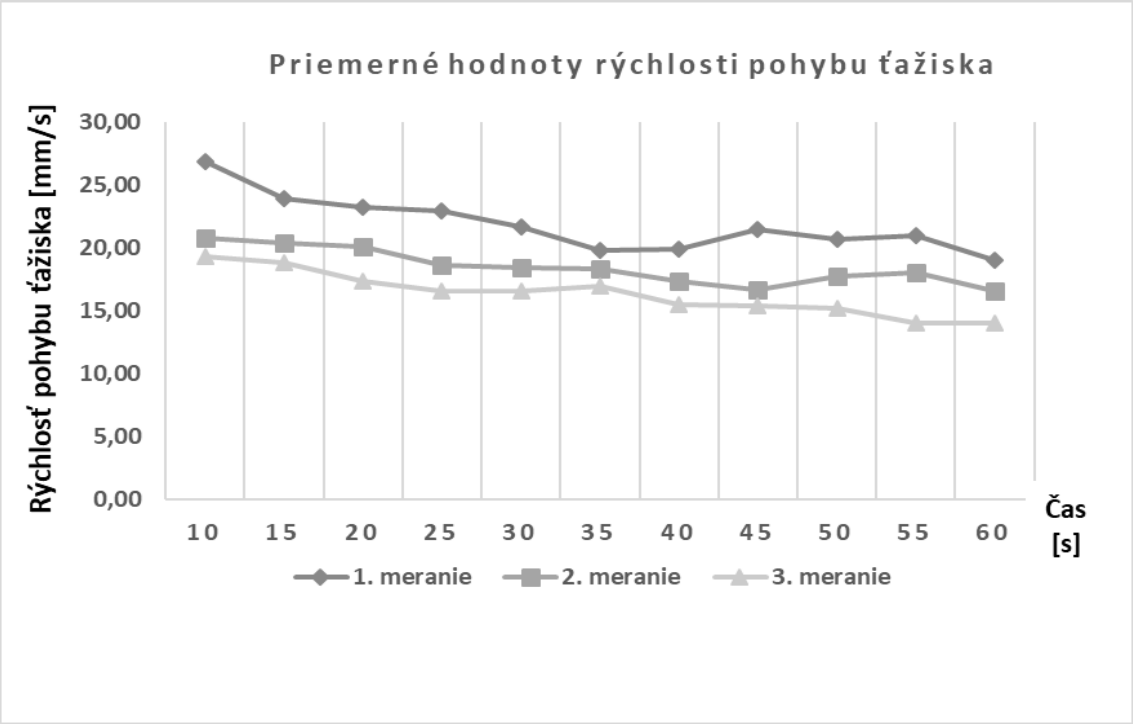
Stabilitu postoja po špecifickom zaťažení sme skúmali (Chren 2008) troma špeciálnymi testami. V prvom špecifickom teste sme merali rýchlosť pohybu

ťažiska bezprostredne po 90 sekundovom teste na výskokovom ergometri. Rýchlosť pohybu ťažiska po zaťažení sme sledovali v dĺžke 60 s. Na obrázku 11 môžeme pozorovať aj klesanie trendovej krivky medzi jednotlivými meraniami, ako aj postupné znižovanie rýchlosti pohybu ťažiska s plynúcim časom. Je viditeľné zlepšovanie stability ťažiska od prvého po tretie meranie v celom experimentálnom súbore. Priemerná hodnota všetkých tanečníkov v prvom meraní rýchlosti pohybu ťažiska bezprostredne po 90 sekundovom teste na výskokovom ergometri bola 18,26 $mm.s^{-1}$. V druhom meraní sme zaznamenali mierne zlepšenie oproti prvému meraniu. Priemerná hodnota rýchlosti pohybu ťažiska tanečníkov v druhom meraní bola 15,84 $mm.s^{-1}$. V treťom meraní po absolvovaní kondičnej prípravy došlo medzi druhým a tretím meraním k zlepšeniu statickej rovnováhy na ($p < 0,01$) hladine významnosti. Priemer rýchlosti pohybu ťažiska za 60 sekúnd dosiahol v treťom meraní hodnotu 13,69 $mm.s^{-1}$.



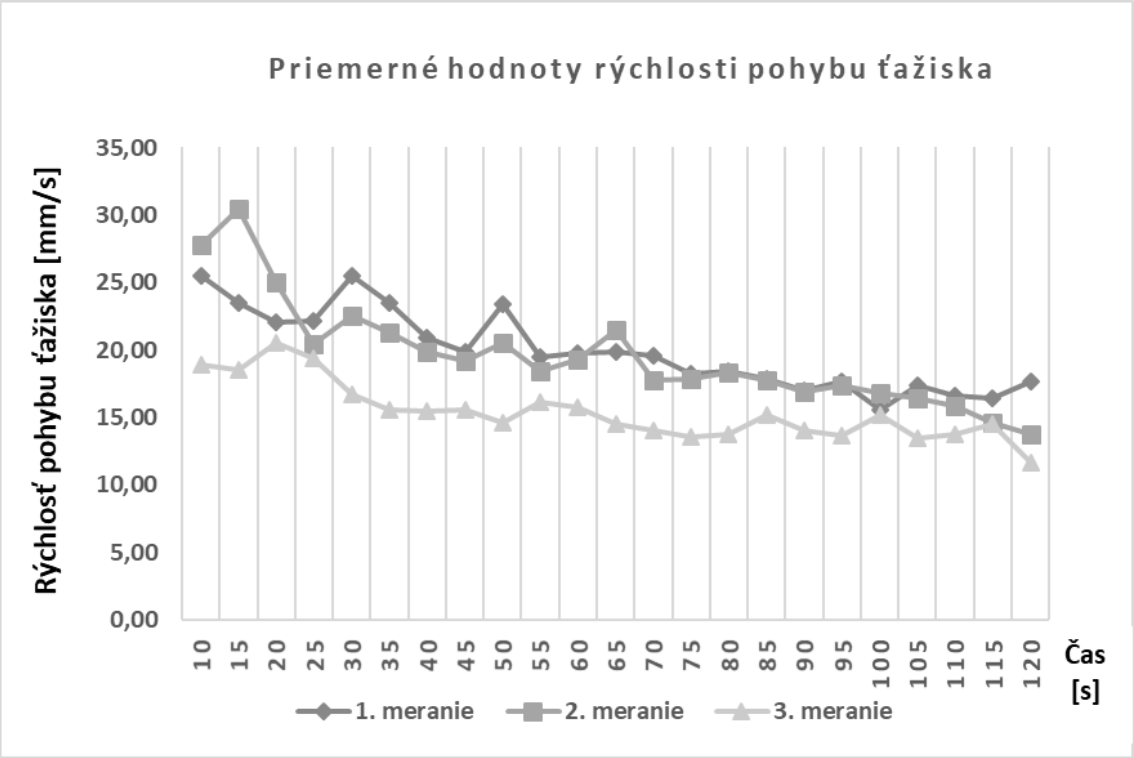
Obrázok 11 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska 10 tanečníkov za 60 sekúnd po 90 sekundovom teste na výskokovom ergometri v troch meraniach (Chren 2008)

V druhom špecifickom teste (v špeciálnej tanečnej obuvi) sme zaznamenávali rýchlosť pohybu ťažiska v dĺžke 60 sekúnd bezprostredne po odtancovaní 90 sekundovej (1,5 min) sólovej zostavy v tanci jive (obrázok 12). Tento test nevykonávali tanečníci v pároch, ale každý individuálne. V prvom meraní bola priemerná hodnota rýchlosti pohybu ťažiska tanečníkov/tanečníc 21,88 $mm.s^{-1}$ bezprostredne po odtancovaní sólovej zostavy v tanci jive. V druhom meraní priemerná hodnota klesla na 18,46 mm/s. V poslednom treťom meraní po absolvovaní kondičnej trojmesačnej prípravy klesla rýchlosť pohybu ťažiska až na hodnotu 16,37 $mm.s^{-1}$. Medzi všetkými tromi meraniami sme zaznamenali zlepšenie na ($p < 0,01$) hladine významnosti. Prírastky medzi jednotlivými testami boli štatisticky významné na ($p < 0,05$) hladine významnosti.



Obrázok 12 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska 10 tanečníkov za 60 sekúnd bezprostredne po odtancovaní 90 sekundovej sólovej zostavy v tanci jive v troch meraniach (Chren 2008)

Za dôležité údaje z merania stability postoja považujeme (Chren 2008) hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska v dĺžke 120 sekúnd bezprostredne po odtancovaní piatich súťažných latinskoamerických tancov za sebou (prestávka medzi jednotlivými tancami bola 60 sekúnd). Tanečným párom sa simulovali súťažné podmienky pri súčasnom monitorovaní pulzovej frekvencie (v špeciálnej tanečnej obuvi). V prvom meraní dosahoval súbor priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska 19,91 $mm.s^{-1}$. V druhom meraní boli hodnoty pohybu ťažiska takmer zhodné. Po absolvovaní kondičnej prípravy bola v treťom meraní zaznamenaná hodnota 15,94 mm/s (obrázok 13). Toto zlepšenie sa ukázalo ako štatisticky významné na ($p < 0,01$) hladine významnosti medzi druhým a tretím meraním.

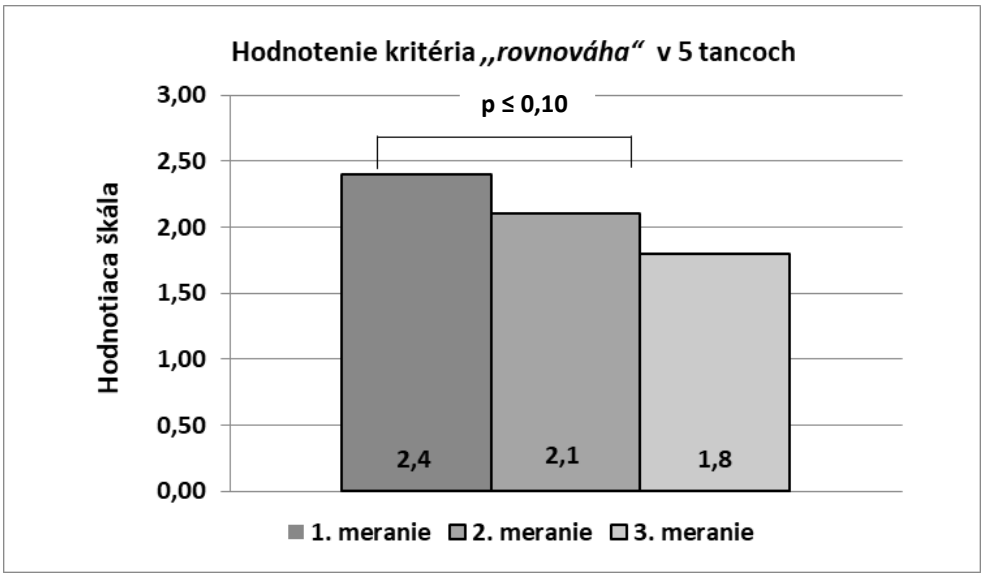


Obrázok 13 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska 10 tanečníkov za 120 sekúnd bezprostredne po odtancovaní piatich latinskoamerických tancov za sebou v troch meraniach (Chren 2008)

Stabilita postoja po zaťažení, ktoré predstavovalo päť latinskoamerických tancov predvedených v simulovanej súťaži, nebola doteraz monitorovaná. Vzhľadom na skutočnosť, že monitorovanie stability pohybu ťažiska po piatich tancoch za sebou v trvaní 120 sekúnd postihuje aj úroveň trénovanosti, prejavujúcej sa v rýchlejšom navrátení a stabilizovaní dýchania v priebehu 2 minút, odporúčame tento test trénerom aj na diagnostikovanie kondičných schopností. Za významný považujeme prínos tejto metodiky, ktorá zachytáva i jemné zrýchlenie, resp. spomalenie dýchacích funkcií, a postihuje aj izometrické spevnenie tela. Uvedené špecifické testy považujeme za vhodné pre záznam a vyhodnocovanie individuálnej kondície tanečníkov. Vplyv záťaže na stratu rovnováhy a jemnej koordinácie sme skúmali tromi testami po špecifickom zaťažení. Súhlasíme s názorom Dařenu a Odstrčila (2006), že strata rovnováhy sa u tanečníkov prejavuje oveľa skôr ako ju tanečníci začnú pociťovať, avšak je viditeľná pre rozhodcov. Toto narušenie rovnováhy prichádza väčšinou ku koncu jednotlivých tancov, čo má veľký vplyv na celkový pohyb tanečného páru, ako aj na zhoršenie technických parametrov tanca.

Zlepšenie rovnováhových schopností sa pozitívne prejavilo aj v expertnom hodnotení športového výkonu tanečníkov v celkovom predvedení, ako i v kritériu rovnováha. Rozhodcovia hodnotili osem špecifických výkonnostných kritérií v každom latinskoamerickom tanci. Jedným z kritérií bola aj rovnováha. Celková výsledná známka súťažného páru bola určená priemerom známok rozhodcov vo všetkých piatich tancoch. Objektivita hodnotenia vzhľadom na výskumné zámery bola zabezpečená tzv. slepým hodnotením, ktoré pozostávalo z individuálne prideľovanej známky jednotlivým tanečníkom a párom bez informácie, či ide o DVD záznam na začiatku, v priebehu, resp. po skončení experimentu. Primárne nás zaujímalo, či výkonnostné zmeny v prezentovaných tancoch boli viditeľné pre rozhodcov medzinárodnej triedy. Páry neboli porovnávané voči sebe navzájom, ale výkon každého páru sa hodnotil intraindividuálne. V prvom meraní kritéria rovnováha bola zaznamenaná najvyššia priemerná hodnota 2,4 bodu. V druhom meraní dosiahol priemer všetkých známok v piatich tancoch priemernú hodnotu 2,1 bodu. V treťom meraní sa priemer známok zlepšil na 1,8 bodu. Medzi prvým a tretím meraním bolo

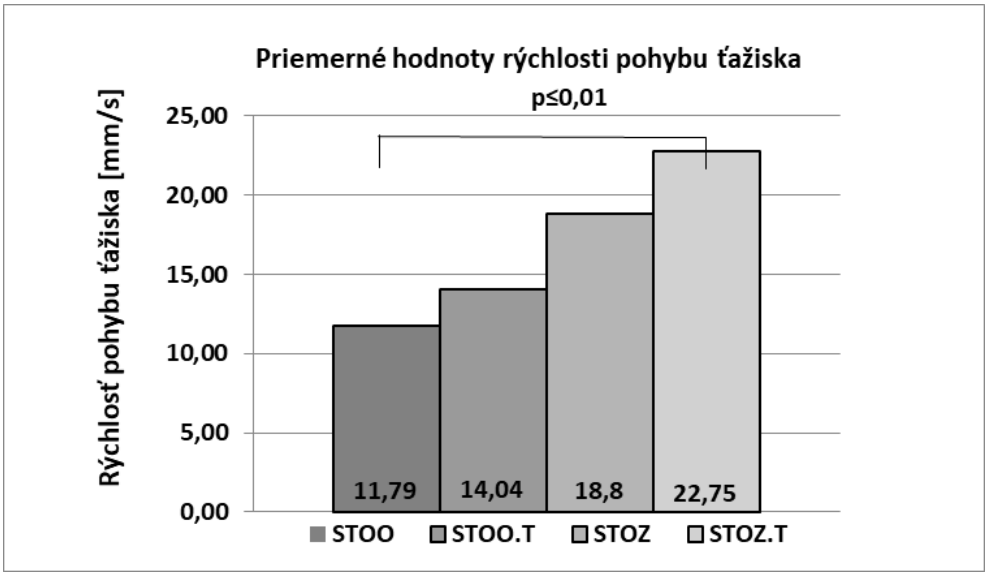
zaznamenané štatisticky významné zlepšenie na ($p < 0,10$) hladine významnosti (obrázok 14). Poukazujeme ďalej aj na fakt (Chren 2008), že zlepšenie kritéria rovnováhy vo všetkých tancoch má rovnakú tendenciu, akú sme zaznamenali v testoch statickej a dynamickej rovnováhy.



Obrázok 14 Výsledky hodnotiaceho kritéria „rovnováha“ tanečných párov v piatich latinskoamerických tancoch (Chren 2008)

Chren a Zemková (2011) porovnávali parametre statickej rovnováhy tanečníkov latinskoamerických tancov pri teste založenom na regulácii pohybu ťažiska bez zrakovej a so zrakovou kontrolou pri klasickom teste, pozostávajúcom zo stoja na dynamometrickej platni bez špeciálnej a v špeciálnej tanečnej obuvi. Pre potreby sledovania bol vytvorený výskumný súbor, ktorý pozostával z 10 tanečníkov, t. j. 5 latinskoamerických tanečných párov. Tanečníci sa zúčastnili meraní na FTVŠ UK v Bratislave. Tanečné páry mali v latinskoamerických tancoch dosiahnutú najvyššiu výkonnostnú kategóriu „S“ - zvlášť vyspelí (medzinárodná trieda). Priemerný vek tanečníkov bol 20,3 ± 3,02 roka. Testované osoby boli inštruované, aby sa počas státia na platni snažili minimalizovať pohyb tela. Testované osoby v prvom prípade vykonávali test so zrakovou kontrolou aj s vylúčením zrakovej kontroly. Tanečníci boli bosí bez špeciálnej tanečnej obuvi. V druhom prípade vykonávali opäť ten istý test so zrakovou kontrolou, ako aj s vylúčením zrakovej kontroly, ale už v špeciálnej

tanečnej obuvi s vysokým podpätkom. Pri spracovaní a štatistickom vyhodnotení výsledkov bol na určenie rozdielov v sledovaných parametroch použitý Wilcoxonov test. Priemerná hodnota rýchlosti pohybu ťažiska všetkých tanečníkov v prvom teste statickej rovnováhy so zrakovou kontrolou (STOO) bez špeciálnej tanečnej obuvi bola 11,79 $mm.s^{-1}$. V druhom teste statickej rovnováhy v špeciálnej tanečnej obuvi a so zrakovou kontrolou (STOO.T) sme zaznamenali priemernú hodnotu rýchlosti pohybu ťažiska všetkých tanečníkov 14,04 $mm.s^{-1}$. Štatisticky významné rozdiely medzi týmito dvoma testami neboli zistené. Z uvedeného vyplýva, že rozdiely, ktoré sme zaznamenali sú minimálne a potvrdzujú vysokú adaptáciu tanečníkov najvyššej výkonnostnej triedy na špeciálnu tanečnú obuv. V teste statickej rovnováhy bez špeciálnej tanečnej obuvi s vylúčením zrakovej kontroly (STOZ) sme zaznamenali priemernú hodnotu rýchlosti pohybu ťažiska všetkých tanečníkov 18,8 $mm.s^{-1}$. V tom istom teste bez zrakovej kontroly a v špeciálnej tanečnej obuvi (STOZ.T) sme zaznamenali najvyššiu hodnotu 22,75 $mm.s^{-1}$, čo bolo spôsobené sťaženými podmienkami. Štatisticky významné rozdiely na ($p < 0,01$) hladine významnosti sme zaznamenali len medzi testami statickej rovnováhy so zrakovou kontrolou a testoch, pri ktorých sme vylúčili zrakový analyzátor (obrázok 15).



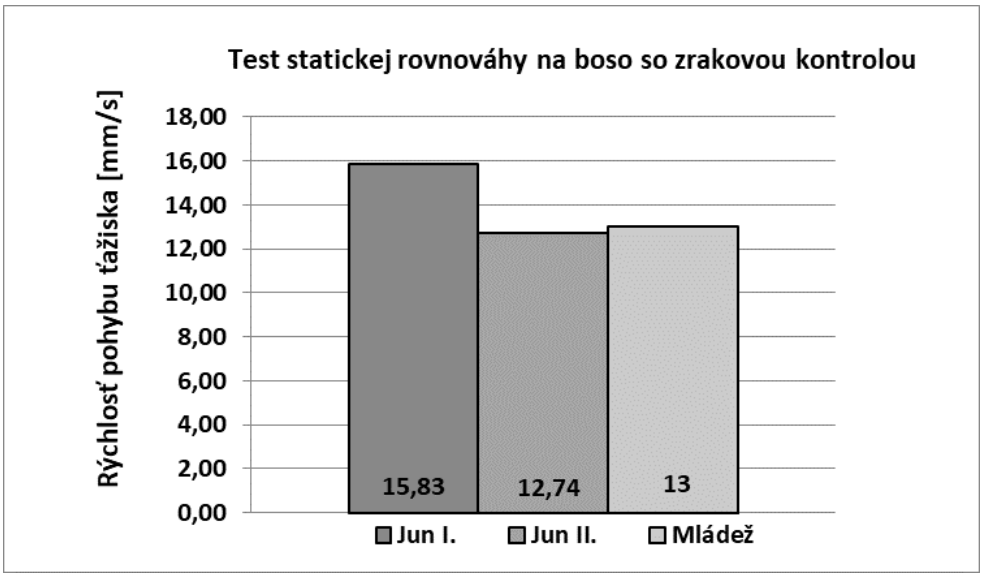
Obrázok 15 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska latinskoamerických tanečníkov v testoch so zrakovou kontrolou a bez zrakovej kontroly v špeciálnej, ako aj bez špeciálnej tanečnej obuvi (Chren a Zemková 2011)

Výsledky výskumu poukázali na skutočnosť, že špeciálna tanečná obuv nemala štatisticky významný vplyv na stratu rovnováhy a rýchlosť pohybu ťažiska tanečníkov. Výsledky tak potvrdili vysokú adaptáciu tanečníkov na špeciálnu tanečnú obuv (topánky s podpätkom), resp. na zmenšenú plochu opory.

V spolupráci s Medrickým sme zisťovali a analyzovali zmeny úrovne statickej rovnováhy reprezentačného tímu Slovenskej republiky v tanečnom športe za rok 2013. Objektom skúmania boli vekové kategórie Junior I, Junior II a Mládež. V každej vekovej kategórii bolo zastúpených 5 tanečných párov, čo predstavovalo 10 tanečníkov v každej vekovej kategórii. Priemerný vek tanečníkov vo vekovej kategórii Junior I bol 11,8 ± 0,42 roka. Vo vekovej kategórii Junior II bol priemerný vek 14,5 ± 0,70 roka. Poslednú skupinu testovaných tanečníkov tvorila veková kategória Mládež, ktorej priemerný vek bol 16,8 ± 1,03 roka. Úroveň statickej rovnováhy sme zisťovali pomocou troch testov. Testom statickej rovnováhy bez tanečných topánok na boso so zrakovou kontrolou, testom statickej rovnováhy v tanečných topánkach so zrakovou kontrolou a testom statickej rovnováhy v tanečných topánkach bez zrakovej kontroly. Na meranie a posudzovanie úrovne statickej rovnováhy reprezentantov všetkých troch vekových kategórií sme opäť použili stabilografický systém FiTRO Sway Check (Hamar 1996). Každý tanečník a tanečníčka sa postavili na dynamometrickú platňu na boso, bez tanečných topánok v stoji mierne rozkročnom tak, aby stáli v čo najväčšom pokoji a aby sa snažili maximálne eliminovať svoj pohyb. Paže mali spustené voľne pozdĺž tela a pohľad smeroval priamo vpred v rovine výšky očí. Test bol spustený na podnet tanečníka alebo tanečníčky tým, že oznámili, že sú pripravení. Test prebiehal 30 s. Rovnako prebiehal aj druhý test s tým rozdielom, že tanečníci mali na sa sebe obuté tanečné topánky a tým pádom mali sťažené podmienky. Časové trvanie testu bolo opäť 30 s. Tretí test prebiehal za takých istých podmienok ako predchádzajúci test, ale opäť sa tanečníkom sťažili podmienky tým, že museli zatvoriť oči a test prebiehal bez zrakovej kontroly.

V teste statickej rovnováhy bez tanečných topánok na boso so zrakovou kontrolou (obrázok 16) bola priemerná rýchlosť pohybu ťažiska tanečníkov a tanečníčok vekovej kategórie Junior I 15,83 ± 2,76 mm.s^{-1}. Vo vekovej kategórii

Junior II bola zaznamenaná priemerná hodnota rýchlosti pohybu ťažiska 12,74 ± 2,31 mm.s^{-1}. V najstaršej vekovej kategórii výskumného súboru Mládež, bola priemerná hodnota rýchlosti pohybu ťažiska 13,00 ± 2,84 mm.s^{-1}.



Obrázok 16 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska v teste statickej rovnováhy bez tanečných topánok na boso so zrakovou kontrolou

Rozdiel úrovne statickej rovnováhy medzi vekovými kategóriami Junior I a Junior II sa potvrdil na hladine štatistickej významnosti ($p < 0,05$) a medzi vekovými kategóriami Junior I a Mládež na hladine štatistickej významnosti ($p < 0,05$) (tabuľka 22).

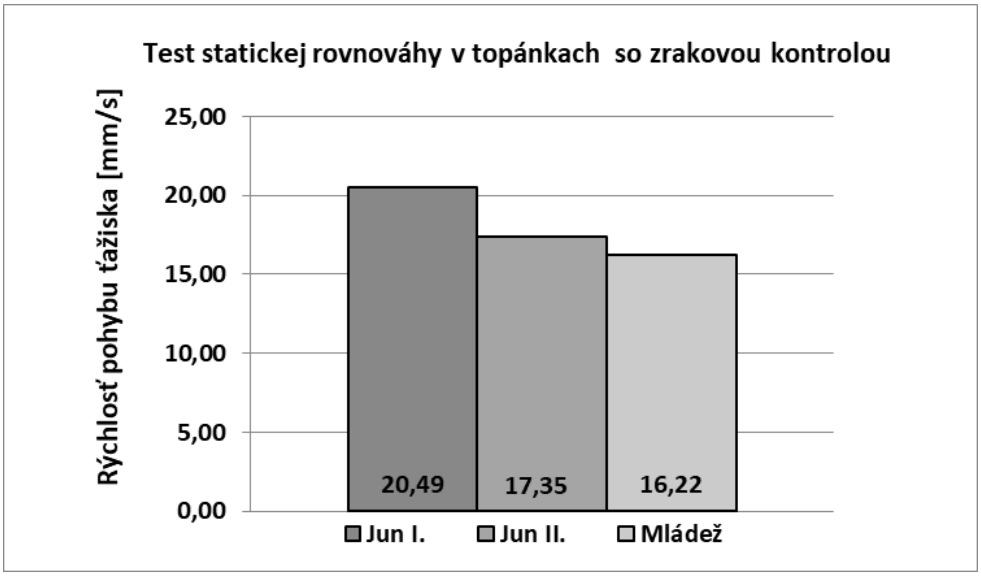
Tabuľka 22 Neparametrický Mann Whitneyov U-test

Vekové kategórie	U-test	Sign.
Junior I - Junior II	**2,231***	p < 0,05
Junior I - Mládež	**2,079***	p < 0,05
Junior II - Mládež	0,151	

Myslíme si, že dôvodom zhoršenia statickej rovnováhy vekovej kategórie Junior I bolo to, že nemajú natoľko spevnené posturálne a fázické svaly ako tanečníci vekovej kategórie Junior II a Mládež, čo sa prejavilo horšou stabilitou postoja. Pri porovnaní úrovne statickej rovnováhy medzi vekovou kategóriou

Junior II a Mládež sa štatistická významnosť nepotvrdila, čo je dôkazom toho, že tieto vekové kategórie majú porovnateľnú stabilitu postoja bez tanečných topánok. V týchto dvoch vekových kategóriách pravdepodobne dochádza v procese tréningu natoľko k spevneniu svalového korzetu, že sila posturálnych a fázických svalov je na porovnateľnej úrovni.

V teste statickej rovnováhy v tanečných topánkach so zrakovou kontrolou (obrázok 17) sme zaznamenali priemernú rýchlosť pohybu ťažiska v kategórii Junior I 20,49 ± 3,76 mm.s^{-1}, v kategórii Junior II 17,35 ± 2,88 mm.s^{-1} a v kategórii Mládež 16,22 ± 4,14 mm.s^{-1}.



Obrázok 17 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska v teste statickej rovnováhy v tanečných topánkach so zrakovou kontrolou

Štatistická významnosť v tomto teste sa opäť potvrdila len medzi vekovými kategóriami Junior I a Junior II a medzi vekovými kategóriami Junior I a Mládež (tabuľka 23). Hladina štatistickej významnosti medzi kategóriami Junior I a Junior II bola na úrovni ($p < 0,10$) a medzi kategóriami Junior I a Mládež ($p < 0,05$).

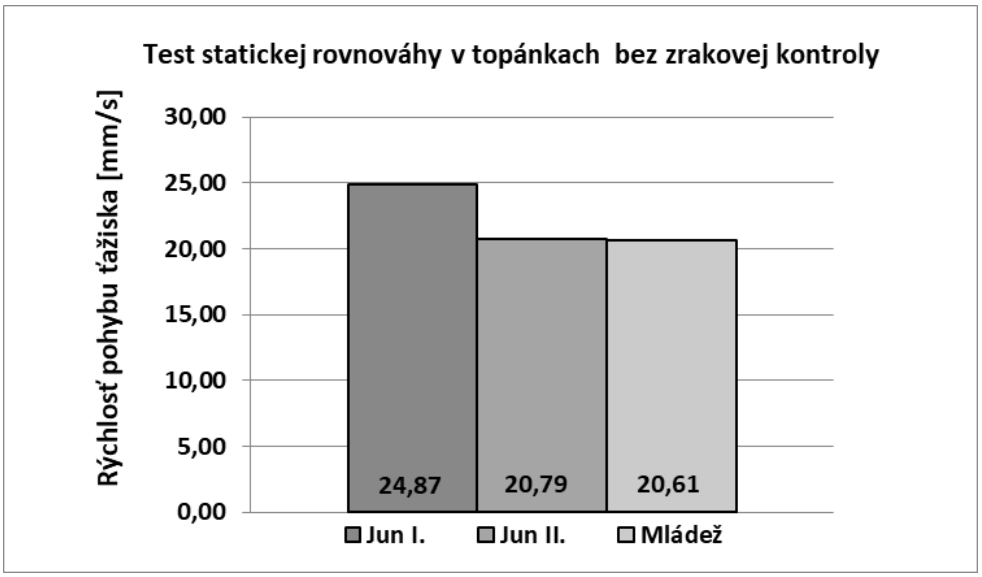
Tabuľka 23 Neparametrický Mann Whitneyov U-test

Vekové kategórie	U-test	Sign.
Junior I - Junior II	**1,928(*)**	p < 0,10
Junior I - Mládež	**2,306***	p < 0,05
Junior II - Mládež	1,173	

Tak ako v predchádzajúcom teste statickej rovnováhy bez tanečných topánok na boso so zrakovou kontrolou sa štatistická významnosť nepotvrdila ani v teste statickej rovnováhy v tanečných topánkach so zrakovou kontrolou medzi vekovými kategóriami Junior II a Mládež. Týmto testom podobne ako Chren a Zemková (2010) sme zisťovali do akej miery sa prejavuje adaptácia na špeciálnu tanečnú obuv v procese tréningu tanečníkov.

Z výsledkov je zrejmé, že vo vekových kategóriách Junior II a Mládež sa prejavila lepšia stabilita postoja v tanečných topánkach ako vo vekovej kategórii Junior I, čo potvrdzuje hladina štatistickej významnosti. Medzi vekovými kategóriami Junior II a Mládež nebola štatisticky významná rozdielnosť v úrovni statickej rovnováhy s tanečnými topánkami so zrakovou kontrolou. Oproti predchádzajúcemu testu statickej rovnováhy bez tanečných topánok na boso so zrakovou kontrolou došlo v tomto teste k predpokladanému zhoršeniu statickej rovnováhy v každej vekovej kategórii. Hlavným dôvodom zhoršenia rovnováhy je pri obutí tanečných topánok zmenšenie plochy opory tanečníkov a zväčšenie vzdialenosti ťažiska od podložky, čo má za následok zvýšenie rýchlosti vychýlenia ťažiska, a tým pádom zhoršenie stability postoja. Zhoršenie sa potvrdilo aj na hladine štatistickej významnosti, čo potvrdzuje fakt, že v týchto vekových kategóriách ešte nedošlo k úplnej adaptácii na tanečné topánky. Vo vekovej kategórii Junior I sa nám hladina štatistickej významnosti medzi týmito dvoma testami prejavila na úrovni ($p < 0,01$), vo vekovej kategórii Junior II ($p < 0,01$) a vo vekovej kategórii Mládež bola hladina štatistickej významnosti ($p < 0,01$).

V teste statickej rovnováhy v tanečných topánkach bez zrakovej kontroly bola priemerná rýchlosť pohybu ťažiska vo vekovej kategórii Junior I 24,87 ± 5,05 $mm.s^{-1}$. Vo vekovej kategórii Junior II bola zaznamenaná priemerná rýchlosť pohybu ťažiska 20,79 ± 4,31 $mm.s^{-1}$. Poslednú skupinu tanečníkov a tanečníčok výskumného súboru v tomto teste predstavovala veková kategória Mládež, v ktorej bola zaznamenaná priemerná hodnota rýchlosti pohybu ťažiska 20,61 ± 7,07 $mm.s^{-1}$ (obrázok 18).



Obrázok 18 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska v teste statickej rovnováhy v tanečných topánkach bez zrakovej kontroly

V teste statickej rovnováhy v tanečných topánkach bez zrakovej kontroly sa nepotvrdila štatistická významnosť ani medzi jednou vekovou kategóriou, čo svedčí o tom, že statická rovnováha v tomto teste je porovnateľná medzi všetkými troma vekovými kategóriami (tabuľka 24).

Tabuľka 24 Neparametrický Mann Whitneyov U-test

Vekové kategórie	U-test	Sign.
Junior I - Junior II	1,021	
Junior I - Mládež	1,361	
Junior II - Mládež	0,416	

Pre porovnanie výsledkov v jednotlivých vekových kategóriách sa medzi vybranými testami použil na určenie štatistickej významnosti neparametrický párový Wilcoxonov T-test, ktorého hladina významnosti sa pohybovala na úrovni 1 %, 5 %, 10 % (tabuľky 25, 26 a 27).

Tabuľka 25 Neparametrický párový Wilcoxonov T-test

Veková kategória Junior I	T-test	Sign.
Test 1 – Test 2	**2,752***	p < 0,01
Test 1 – Test 3	**2,752***	p < 0,01
Test 2 – Test 3	**2,446***	p < 0,05

Tabuľka 26 Neparametrický párový Wilcoxonov T-test

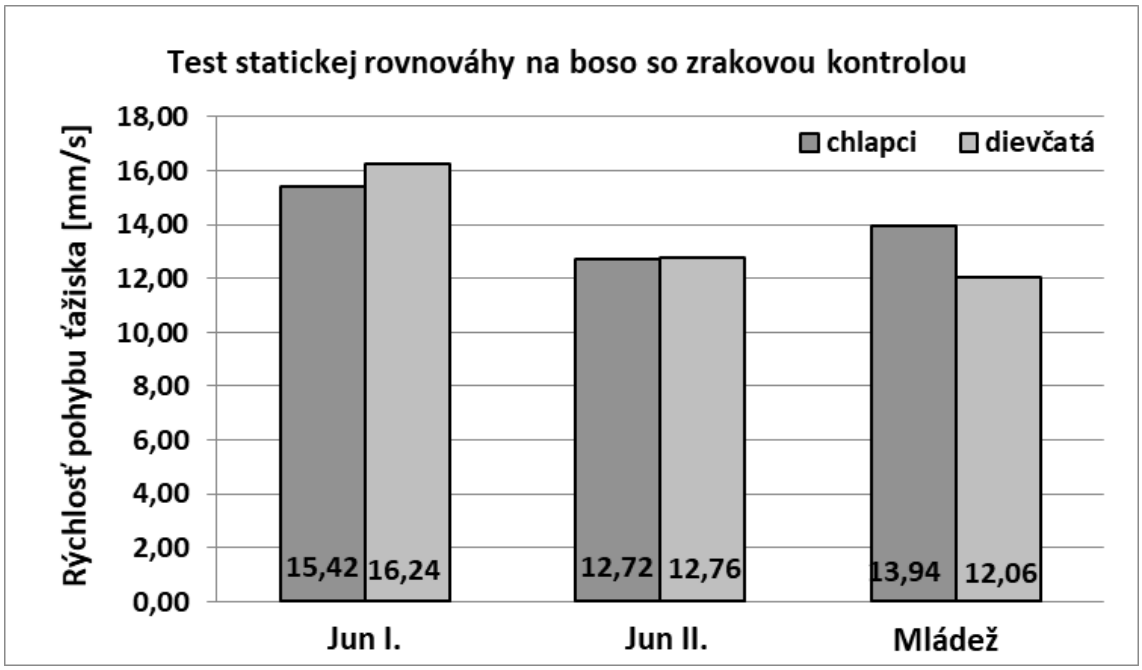
Veková kategória Junior II	T-test	Sign.
Test 1 – Test 2	**2,752***	p < 0,01
Test 1 – Test 3	**2,650***	p < 0,01
Test 2 – Test 3	**2,752***	p < 0,01

Tabuľka 27 Neparametrický párový Wilcoxonov T-test

Veková kategória Mládež	T-test	Sign.
Test 1 – Test 2	**2,650***	p < 0,01
Test 1 – Test 3	**2,446***	p < 0,05
Test 2 – Test 3	**2,650***	p < 0,01

V danej štúdii sme ďalej s Medrickým porovnávali úroveň statickej rovnováhy osobitne medzi chlapcami a dievčatami v každej vekovej kategórii vo všetkých troch testoch. V tomto prípade sme nemohli určovať hladinu štatistickej významnosti testov statickej rovnováhy z dôvodu, že pri porovnávaní nameraných priemerných hodnôt sme nesplnili základnú podmienku o minimálnom počte testovaných osôb, ktoré musia tvoriť výskumný súbor pre výpočet hladiny štatistickej významnosti. V teste statickej rovnováhy bez tanečných topánok na boso so zrakovou kontrolou (obrázok 19) sme zaznamenali priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska v kategórii Junior I chlapci 15,42 ± 1,74 $mm.s^{-1}$, dievčatá 16,24 ± 3,70 $mm.s^{-1}$. V kategórii Junior II dosiahli chlapci hodnotu 12,72 ± 2,96 $mm.s^{-1}$a dievčatá 12,76 ± 1,79 $mm.s^{-1}$. V kategórii Mládež dosiahli chlapci 13,94 ± 3,37 $mm.s^{-1}$, dievčatá 12,06 ± 2,14 $mm.s^{-1}$. Z výsledkov tohto testu vyplýva, že úroveň statickej rovnováhy medzi chlapcami a dievčatami bola v každej vekovej kategórii približne na rovnakej úrovni. Pri porovnaní chlapcov

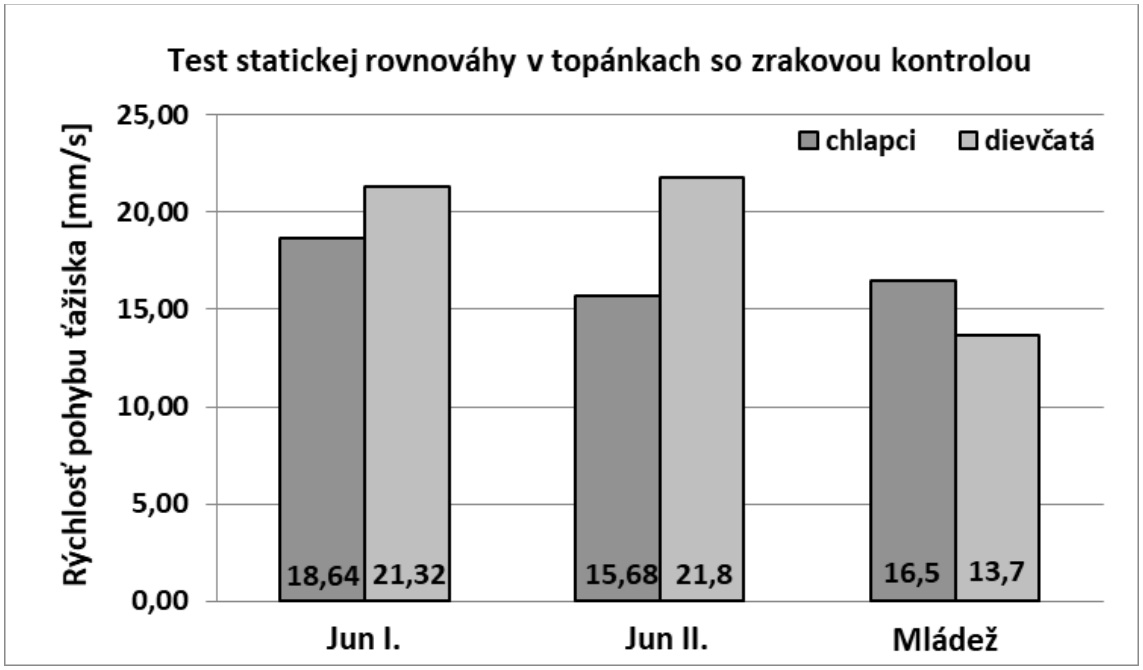
a dievčat medzi jednotlivými vekovými kategóriami sme dospeli k záveru, že chlapci aj dievčatá vekovej kategórie Junior I boli horší ako chlapci a dievčatá vekovej kategórie Junior II a Mládež. Pri vekových kategóriách Junior II a Mládež je vidieť, že úroveň statickej rovnováhy chlapcov a dievčat je porovnateľná a vzniknuté rozdiely medzi nimi nie sú až tak výrazné.



Obrázok 19 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska v teste statickej rovnováhy bez tanečných topánok na boso so zrakovou kontrolou chlapcov a dievčat

V teste statickej rovnováhy v tanečných topánkach so zrakovou kontrolou boli priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska chlapcov Juniorov I 18,64 ± 2,39 $mm.s^{-1}$, dievčatá 21,32 ± 4,64 $mm.s^{-1}$. V kategórii Junior II dosiahli chlapci 15,68 ± 1,63 $mm.s^{-1}$, dievčatá 21,80 ± 3,00 $mm.s^{-1}$. V kategórii Mládež mali chlapci hodnotu 16,50 ± 5,18 $mm.s^{-1}$, dievčatá 13,70 ± 3,44 $mm.s^{-1}$ (obrázok 20). Z výsledkov vidíme, že sťažením podmienok pri testovaní, čo bolo v prípade tohto testu obutie špeciálnej tanečnej obuvi, došlo k zhoršenie úrovne statickej rovnováhy chlapcov aj dievčat. Výrazné zhoršenie stability postoja nastalo u dievčat vo vekových kategóriách Junior I a Junior II. Adaptácia na špeciálnu tanečnú obuv bola u dievčat týchto vekových kategórií na najnižšej úrovni. Len minimálne sa zhoršenie stability postoja prejavilo u dievčat vo vekovej

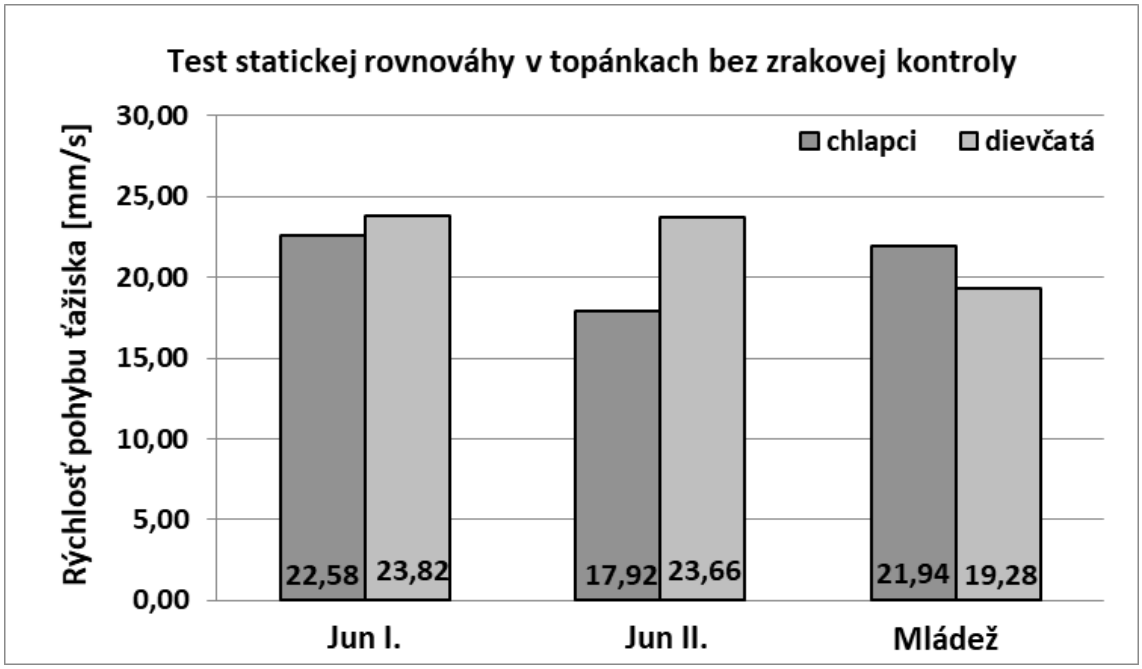
kategórii Mládež. Zvyšovaním vekovej kategórie boli výsledky priamoúmerne lepšie. Úroveň stability postoja sa vplyvom tréningu v špeciálnej tanečnej obuvi zlepšuje v dôsledku toho, že dochádza k adaptácii na špeciálnu tanečnú obuv. To potvrdzuje aj fakt, že tanečníci staršej vekovej kategórie mali porovnateľné hodnoty po sťažení podmienok testovania s tanečníkmi mladšej vekovej kategórie, ktorí podmienky testovania sťažené nemali.



Obrázok 20 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska v teste statickej rovnováhy v špeciálnej tanečnej obuvi so zrakovou kontrolou chlapcov a dievčat

V teste statickej rovnováhy v tanečných topánkach bez zrakovej kontroly boli zaznamenané priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska vo vekovej kategórii Junior I chlapci 22,58 ± 4,07 mm.s^{-1}, dievčatá 23,82 ± 6,31 mm.s^{-1}. V kategórii Junior II dosiahli chlapci hodnotu 17,92 ± 2,76 mm.s^{-1}, dievčatá hodnotu 23,66 ± 3,70 mm.s^{-1}. V kategórii Mládež dosiahli chlapci hodnotu 21,94 ± 9,07 mm.s^{-1}, dievčatá 19,28 ± 5,08 mm.s^{-1}. Pri opakovanom sťažení podmienok, čiže vylúčení zrakového analyzátora pri testovaní došlo opäť k zhoršeniu úrovne statickej rovnováhy chlapcov aj dievčat. Najvýraznejšie zhoršenie bolo pozorované u chlapcov a dievčat vo vekovej kategórii Mládež.

K zhoršeniu došlo aj vo vekovej kategórii Junior I a Junior II, avšak nebolo až také výrazné ako vo vekovej kategórii Mládež (obrázok 21).



Obrázok 21 Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska v teste statickej rovnováhy v špeciálnej tanečnej obuvi bez zrakovej kontroly chlapcov a dievčat

Výsledky našej štúdie sme porovnali s výsledkami práce Chrena a Zemkovej (2011). Pri oboch výskumoch boli použité na posudzovanie statickej rovnováhy rovnaké testy. Boli to testy bez špeciálnej tanečnej obuvi so zrakovou kontrolou, v špeciálnej tanečnej obuvi so zrakovou kontrolou a v špeciálnej tanečnej obuvi bez zrakovej kontroly. V teste statickej rovnováhy bez tanečných topánok so zrakovou kontrolou zaznamenali Chren a Zemková (2011), ako sme už vyššie uviedli, priemernú rýchlosť pohybu ťažiska 11,79 $mm.s^{-1}$. Táto hodnota je porovnateľná s hodnotami, ktoré sme zaznamenali vo výskume s Medrickým vo vekovej kategórii Junior II a Mládež, kde priemerné hodnoty boli 12,74 $mm.s^{-1}$ a 13,00 $mm.s^{-1}$. Výsledky tohto testu prezentujú, že úroveň statickej rovnováhy bez tanečných topánok so zrakovou kontrolou sa výrazne nelíši vo vekových kategóriách Junior II, Mládež a tanečníkmi dospelej vekovej kategórie, kde bol priemerný vek tanečníkov a tanečníčok 20,3 roka. Úroveň statickej rovnováhy

bez tanečných topánok so zrakovou kontrolou je vo vyšších vekových kategóriách takmer rovnaká.

V teste statickej rovnováhy v špeciálnej tanečnej obuvi so zrakovou kontrolou Chren a Zemková (2011) zaznamenali priemernú hodnotu rýchlosti pohybu ťažiska 14,04 mm.s^{-1}. Táto hodnota je výrazne lepšia, akú sme zaznamenali vo vekových kategóriách Junior II a Mládež, kde priemerné hodnoty boli 17,35 mm.s^{-1} a 16,22 mm.s^{-1}. Pri porovnávaní úrovne statickej rovnováhy v testoch bez tanečných topánok so zrakovou kontrolou a v tanečných topánkach so zrakovou kontrolou sa Chrenovi a Zemkovej (2011) nepotvrdila štatistická významnosť medzi týmito dvoma testami. Pri porovnávaní úrovne statickej rovnováhy v štúdii s Medrickým sa štatistická významnosť medzi týmito dvoma testami potvrdila vo všetkých troch vekových kategóriách. Z uvedených výsledkov môžeme dedukovať, že k pomerne vysokej adaptácii na špeciálnu tanečnú obuv dochádza až vo veku okolo 19 - 20 roka.

V teste statickej rovnováhy v tanečných topánkach bez zrakovej kontroly došlo v oboch výskumných sledovaniach pri sťažení podmienok testovania (vylúčenie zrakovej kontroly) k výraznému zhoršeniu stability postoja. Priemerné hodnoty rýchlosti pohybu ťažiska v oboch výskumoch sa od seba výrazne nelíšili, aj keď v štúdii s Medrickým sme zaznamenali vo vekovej kategórii Junior II a Mládež lepšie priemerné hodnoty 20,79 mm.s^{-1} a 20,61 mm.s^{-1} ako vo výskume Chrena a Zemkovej (2011), kde bola priemerná hodnota rýchlosti pohybu ťažiska 22,75 mm.s^{-1} vo vekovej kategórii Dospelí. Mohlo to byť spôsobené vyššími podpätkami dievčat v dospelej vekovej kategórii oproti výške podpätkov dievčat vo vekových kategóriách Junior II a Mládež.

Novinkou v rozvoji, ako aj diagnostike rovnováhových schopností, sú testy založené na kontrole pohybu ťažiska tela na základe vizuálnej spätnej väzby. Pri takýchto testoch telo predstavuje riadiacu páku a vykonáva úlohu, ktorá sa zobrazuje na monitore (Zemková 2011). Pozornosť je zameraná na cieľ danej úlohy, čo bol v prípade výskumu Chren (2016) pohyb ťažiska tela latinskoamerických tanečníkov, keď presúvaním ťažiska tela kopírovali krivku zobrazujúcu sa na monitore. Nedávna štúdia ukázala (Zemková a Hamar 2011),

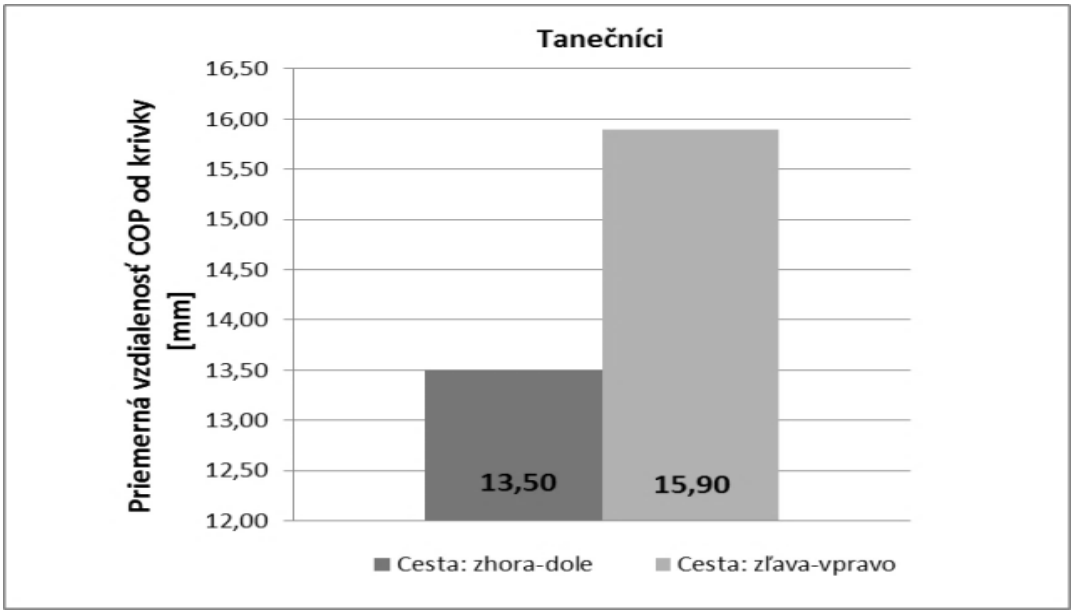
že vizuálna spätno-väzbová kontrola pohybu ťažiska tela u jedincov rôzneho veku a výkonnosti závisí od špecifikácie danej úlohy.

V jednom z našich výskumov sme na posudzovanie presnosti regulácie pohybu ťažiska tela tanečníkov použili na základe vizuálnej spätnej väzby performačný test stability postoja. Tento test podľa Hamara a Zemkovej (2009) predstavuje citlivejšiu metódu, umožňujúcu diferenciáciu jedincov s rôznou úrovňou stability postoja ako testy statickej rovnováhy. Úlohou testovanej osoby je premiestňovaním hmotnosti tela (ťažiska) v bočnom, resp. predo-zadnom smere čo najpresnejšie kopírovať krivku, pohybujúcu sa na obrazovke zľava vpravo (regulácia polohy ťažiska v smere osi Y), resp. zhora nadol (regulácia pohybu ťažiska v smere osi X). Pri tomto teste sa zaznamenáva priemerná vzdialenosť COP od krivky, ako aj priemer druhých mocnín vzdialenosti COP od krivky. COP (Centre of Pressure) je pôsobisko vektorov reakčnej sily podložky. Jeho polohu možno vypočítať z hodnôt reakčných síl nameraných v rohoch dynamometrickej platne. Na snímanie centra tlaku, ktorý je takmer zhodný s priemetom ťažiska na podložku, bol použitý stabilografický systém FiTRO Sway Check (Hamar 2008), ktorý pozostáva z dynamometrickej platne umožňujúcej registráciu vertikálnej sily pôsobiacej v jej štyroch rohoch. Analógové signály zo senzorov sa po AD konverzii privádzajú do počítača vybaveného špeciálnym programom. Následne na základe distribúcie síl do jednotlivých rohov frekvenciou 100 Hz vypočítava a na monitore znázorňuje okamžitú polohu centra tlaku, ktorou na platňu jedinec pôsobí. Tento systém umožňuje zmeniť zakrivenie plynúcej krivky, ako aj jej rýchlosť. Pre ľudí vyššieho veku je vhodné používať rýchlosť 0,93 $cm.s^{-1}$. Koordinačne trénovaní športovci sú schopní kopírovať krivku plynúcu rýchlosťou 2,77 $cm.s^{-1}$. Štandardne sa používa rýchlosť 1,85 $cm.s^{-1}$.

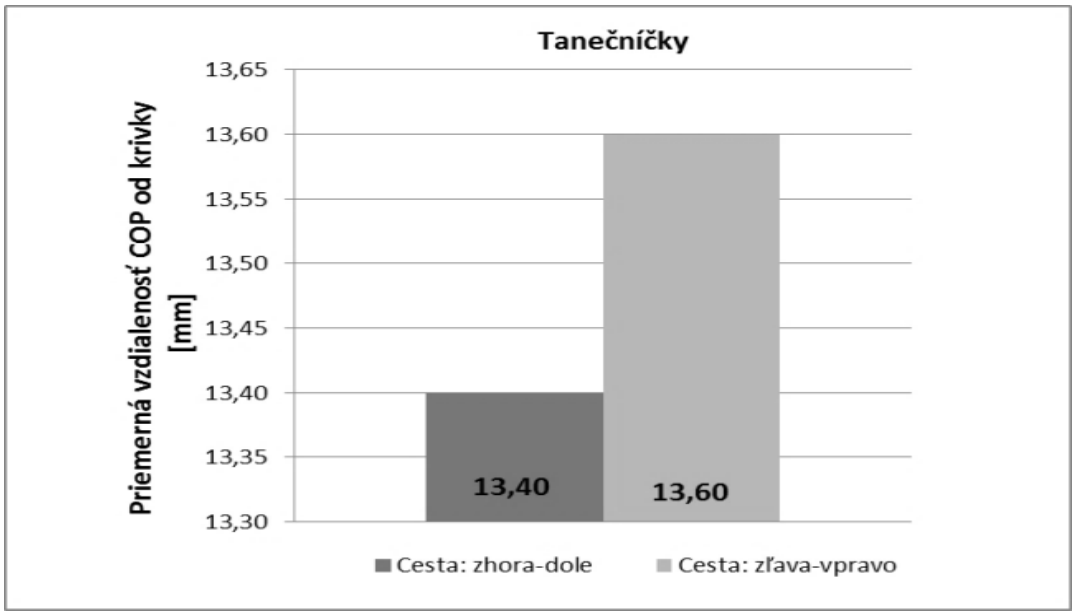
V našom výskume boli podmienky rovnaké pre všetkých tanečníkov aj tanečníčky. Vzhľadom na koordinačne veľmi dobre trénovaných športovcov sme použili krivku plynúcu rýchlosťou 2,77 $cm.s^{-1}$. Testované osoby vykonali v náhodnom poradí 2 série po 30 sekúnd s 30-sekundovou prestávkou medzi pokusmi. Za hodnotiace kritérium sa považoval lepší z pokusov. Výskumný súbor, ktorý absolvoval performačný test stability postoja, tvorila skupina

5 elitných latinskoamerických tanečníkov a 5 tanečníčok. Vzhľadom na nízku početnosť výskumného súboru sme použili pri spracovaní a štatistickom vyhodnotení výsledkov na určenie rozdielov v sledovaných parametroch len v jednom prípade štatistickú metódu Mann Whitneyov U-test pre neparametrické porovnanie dvoch nezávislých súborov.

Pri vyhodnocovaní výsledkov sme sa zamerali primárne na rozdiely priemernej vzdialenosti COP od vertikálne (cesta: zhora - dole) a horizontálne (zľava - vpravo) plynúcej krivky. Tanečníci (obrázok 22) dosiahli nevýznamne vyššie hodnoty v osi Y na ceste zľava - vpravo 15,90 mm ako v osi X 13,50 mm na ceste zhora - dole. Tieto výsledky dokumentujú, že bočný pohyb ťažiska, resp. bokov tanečníkov je pre nich prirodzenejší a jednoduchší ako pohyb vpred a vzad. Priemerné hodnoty tanečníčok (obrázok 23) boli na rozdiel od tanečníkov takmer zhodné. V prípade krivky plynúcej zhora – dole bola zaznamenaná u tanečníčok hodnota 13,40 mm. Priemerná hodnota vzdialenosti od krivky plynúcej zľava - vpravo bola 13,60 mm.

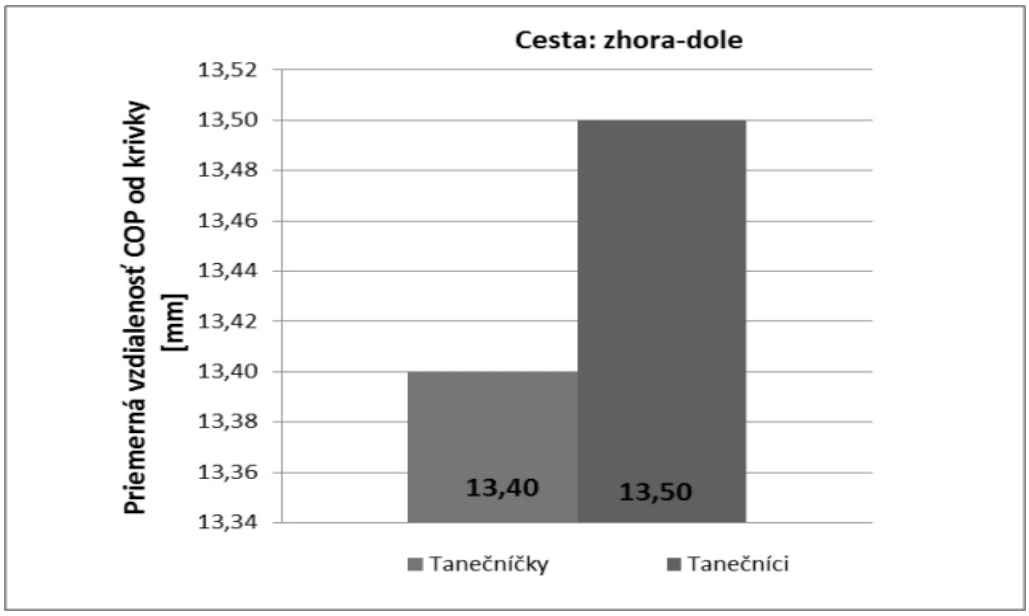


Obrázok 22 Priemerná vzdialenosť COP od krivky u tanečníkov

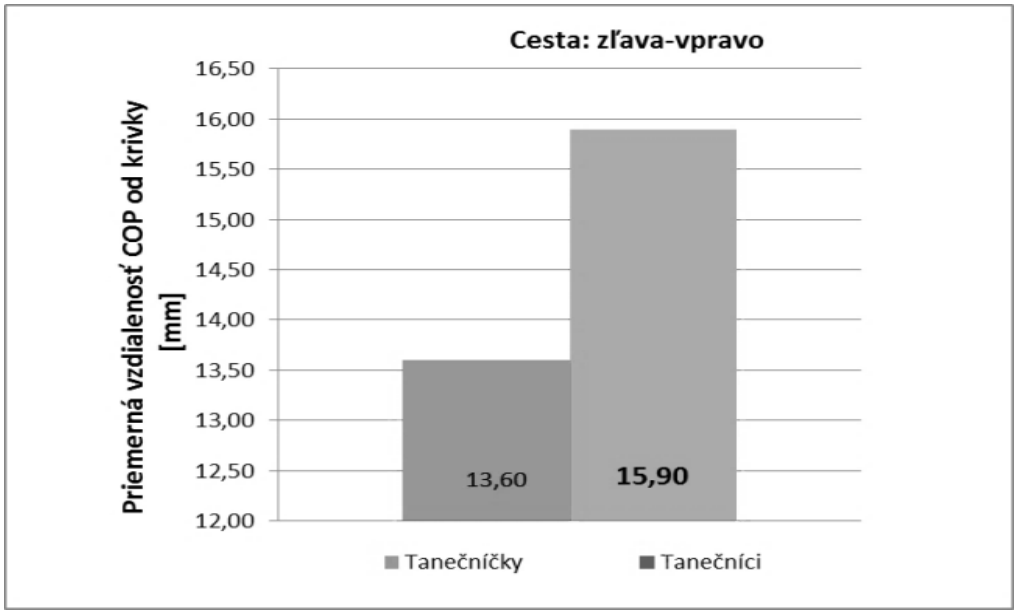


Obrázok 23 Priemerná vzdialenosť COP od krivky u tanečníčok

V danom výskume sme ďalej porovnali priemerné hodnoty vzdialenosti COP od vertikálnej krivky plynúcej zhora - dole u tanečníkov a tanečníčok (obrázok 24). Tanečníci pri pohybovaní ťažiska do strán dosiahli priemernú hodnotu 13,50 mm. Tanečníčky dosiahli priemernú vzdialenosť 13,40 mm od vertikálne plynúcej krivky. Pohyb ťažiska do strán je pre vrcholových tanečníkov a tanečníčky súčasťou skoro každého pohybu, tanečného kroku alebo tanečnej figúry. Myslíme si, že práve táto skutočnosť môže byť dôvod, prečo sú rozdiely medzi tanečníkmi a tanečníčkami len minimálne. Prekvapivé sú naopak výsledné priemerné hodnoty vzdialenosti COP od horizontálne plynúcej krivky pri porovnaní tanečníkov a tanečníčok (obrázok 25). Pri pohybe ťažiska v predo-zadnom smere sme zaznamenali u tanečníčok priemernú vzdialenosť 13,60 mm. U tanečníkov sme zaznamenali priemernú vzdialenosť 15,90 mm COP od horizontálne plynúcej krivky. Pri pohybe ťažiska v predo-zadnom smere dosiahli tanečníci pomerne vyššie hodnoty ako tanečníčky.



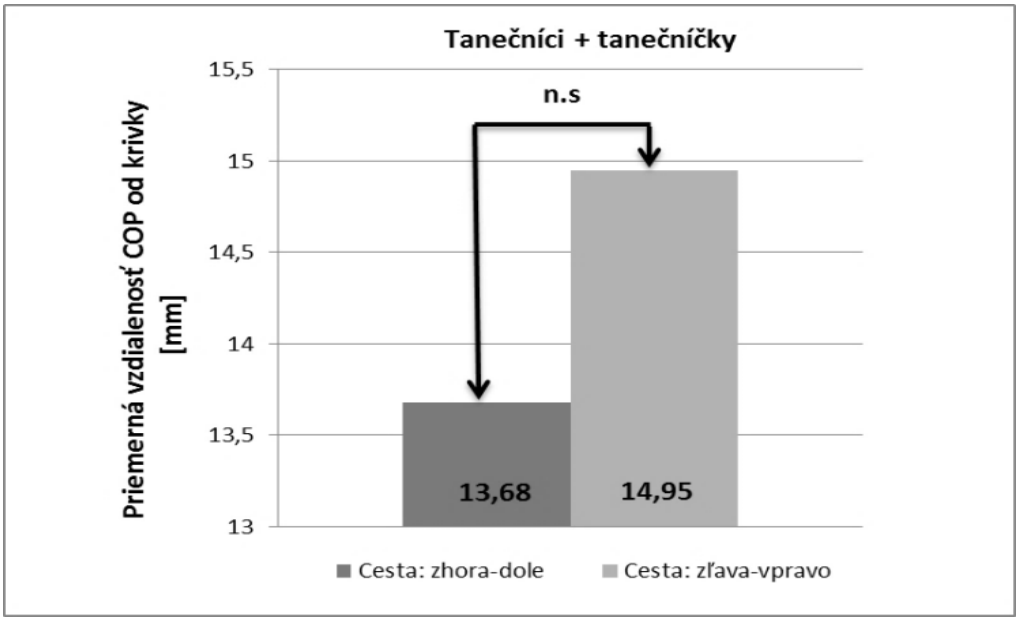
Obrázok 24 Priemerná vzdialenosť COP od krivky os X



Obrázok 25 Priemerná vzdialenosť COP od krivky os Y

Štatisticky nevýznamne rozdiely sme zaznamenali pri porovnaní priemernej vzdialenosti COP od vertikálne a horizontálne plynúcej krivky u tanečníkov a tanečníčok spolu (obrázok 26). Priemerné hodnoty v predo-zadnom smere

pohybu ťažiska 14,95 mm boli však vyššie ako priemerné hodnoty pri bočnom pohybe ťažiska 13,68 mm.

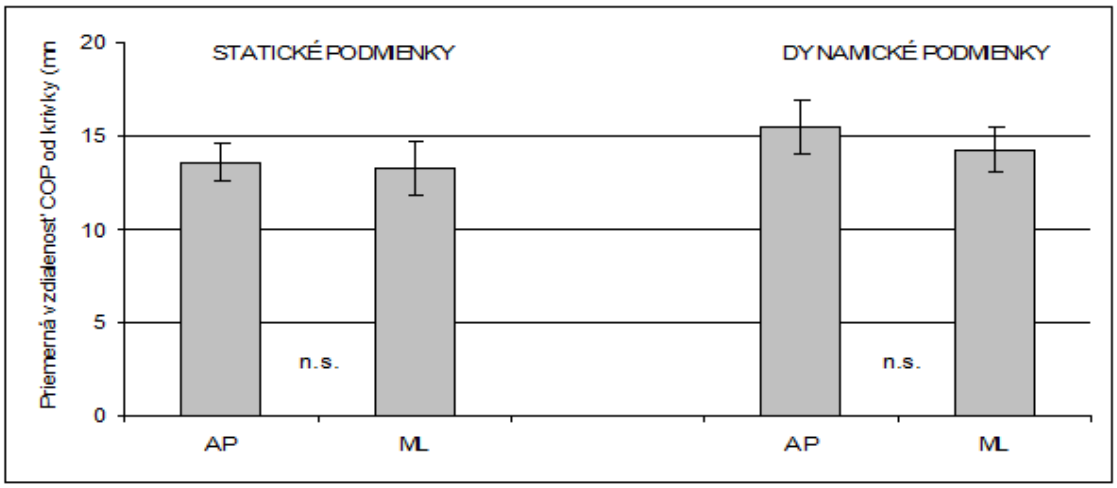


Obrázok 26 Priemerná vzdialenosť COP od krivky na osi Y a X u tanečníkov a tanečníčok

Zemková a Hamar (2010) skúmali tri nezávislé skupiny v rovnakom teste, založenom na vizuálnom spätno-väzbovom riadení pohybu ťažiska. Súbor sa skladal z elitných tanečníkov (n = 20, vek 21± 2,6 r, výška 172,8 ± 11,6 cm a hmotnosť 65,9 ± 12,4 kg), študentov technickej univerzity (n = 20, vek 20,9 ± 1,5 r, výška 180,2 ± 7,0 cm a hmotnosť 77,6 ± 12,3 kg), a starších žien (n = 20, vek 54,0 ± 4,5 r, výška 162,7 ± 6,1 cm a hmotnosť 69,1 ± 15,0 kg). Všetky tri skupiny absolvovali test s tromi zmenami rýchlosti (0,93 $cm.s^{-1}$, 1,85 $cm.s^{-1}$ a 2,77 $cm.s^{-1}$). Výsledky ukázali, že signifikantne významné rozdiely horizontálne a vertikálne plynúcej krivky neboli zaznamenané len pri najnižšej rýchlosti. Pri použití vyššej rýchlosti zaznamenali štatisticky významné rozdiely medzi jednotlivými skupinami. Použitie vyššej rýchlosti umožnilo lepšiu diferenciáciu rozdielov v presnosti regulácie pohybu ťažiska tela jedincov rôzneho veku a výkonnosti.

Chren a Zemková (2010) skúmali vzdialenosť COP od krivky v statických aj dynamických podmienkach skupiny 11 latinskoamerických elitných tanečníkov

a tanečníčok. V prípade priemernej vzdialenosti COP od krivky (obrázok 27) sme zaznamenali nevýznamne vyššie hodnoty v osi Y (zľava vpravo) tak v statických 13,6 ± 1,0 mm, ako aj dynamických podmienkach v stoji na balančnej doske 15,5 ± 1,4 mm, ako v osi X (zhora nadol) v statických 13,3 ± 1,4 mm a dynamických podmienkach 14,3 ± 1,2 mm. V statických podmienkach však tieto rozdiely v priemernej vzdialenosti od krivky v smere antero - posterior a medio - lateral boli len nepatrné, čo je v súlade s vyššie uvádzanými výsledkami.

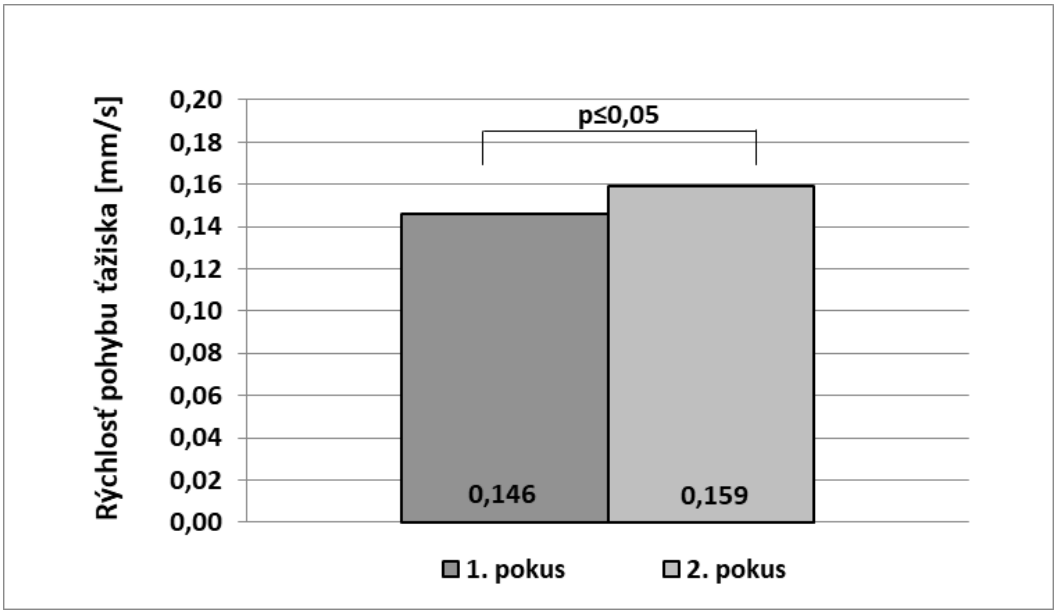


Obrázok 27 Priemerná vzdialenosť COP od krivky registrovaná v statických a dynamických podmienkach (Chren a Zemková 2010)

Koles a Castelein (1980) uskutočnili meranie stability postoja tanečníkov po rotáciách. Zistili, že rýchlosť pohybu ťažiska závisí od frekvencie rotácie a od oblasti, v ktorej sa tento pohyb uskutočňuje. Naše výskumy dokumentujú, že špecifická adaptácia tanečníkov mohla prispieť k nižším hodnotám rýchlosti pohybu ťažiska v statických aj dynamických podmienkach. Výskumy ďalej preukázali, že pohyb ťažiska tela je náročnejší viac v predo-zadnom ako bočnom smere. V tanečnom športe predstavujú rotácie významnú časť súťažnej choreografie. Súťažná zostava v nižších výkonnostných kategóriách pozostáva zo základných figúr, kde sa už nachádzajú rôzne obraty a rotácie, ktoré musia tanečné páry zvládnuť.

V jednom z našich výskumov sme realizovali aj ďalší špecifický test, pri ktorom mali tanečníci za úlohu presunom ťažiska triafať do terčov,

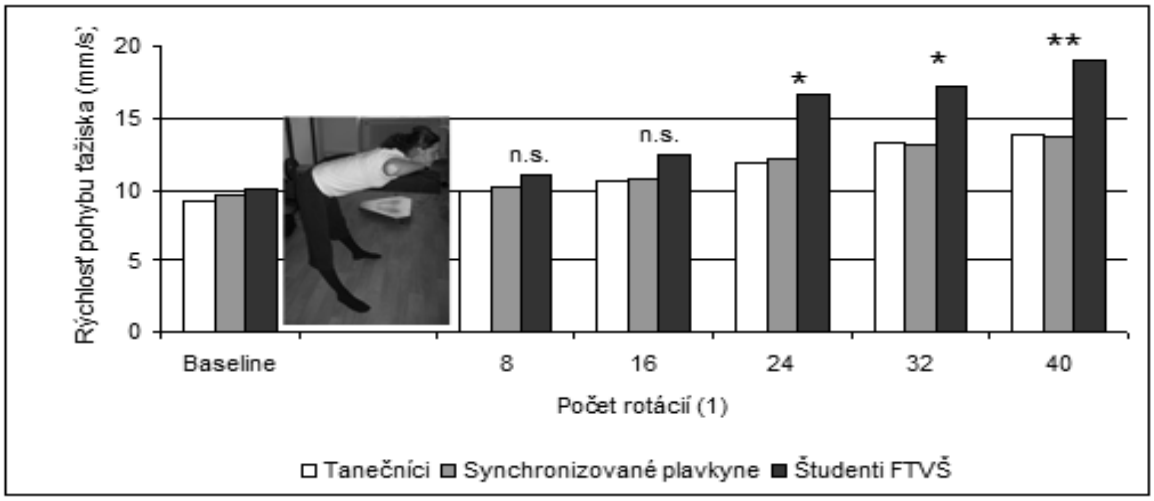
zobrazujúcich sa v jednotlivých rohoch obrazovky. V tomto teste sme zaznamenávali rýchlosť, akou tanečníci triafali jednotlivé terče na obrazovke. Pri spracovaní a štatistickom vyhodnotení výsledkov bol na určenie rozdielov v sledovaných parametroch použitý Wilcoxonov T-test. V teste, pri ktorom tanečníci triafali jednotlivé terče na obrazovke, sme zaznamenali priemernú hodnotu rýchlosti pohybu ich ťažiska 0,146 $mm.s^{-1}$. V druhom pokuse sme zaznamenali o niečo vyššiu priemernú hodnotu 0,159 $mm.s^{-1}$. Rozdiely medzi prvým a druhým pokusom boli na ($p < 0,05$) hladine významnosti (obrázok 28).



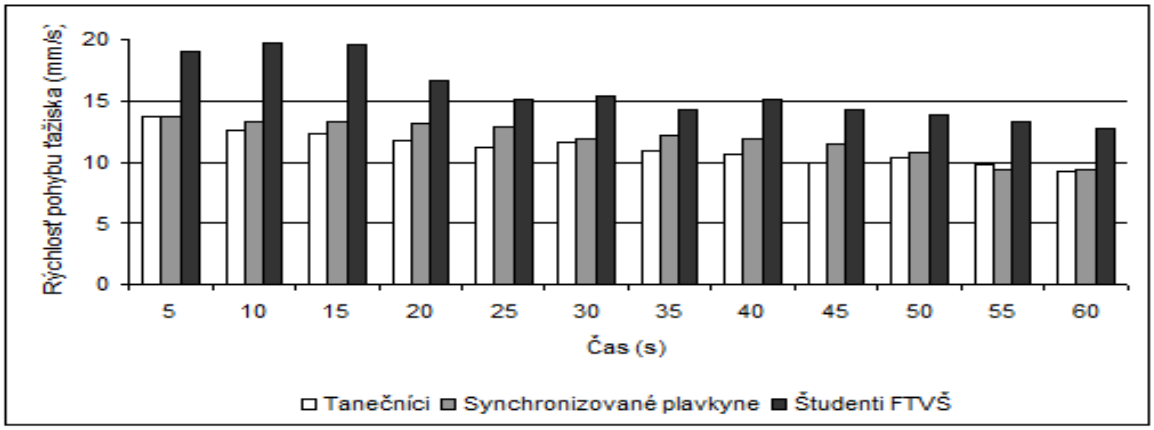
Obrázok 28 Rýchlosť pohybu ťažiska, akou tanečníci triafali jednotlivé terče na obrazovke

Zemková, Labudová a Chren (2009) posudzovali narušenie stability postoja a rýchlosť jej návratu na východiskové hodnoty po rôznom počte rotácií u 16 študentov FTVŠ (vek 20,8 ± 2,0 roka, výška 178,1 ± 4,7 cm, hmotnosť 77,1 ± 6,9 kg), 8 synchronizovaných plavkýň (vek 18,7 ± 2,7 roka, výška 168,8 ± 9,4 cm, hmotnosť 51,8 ± 7,8 kg) a 11 elitných tanečníkov a tanečníčok (vek 20,8 ± 2,8 roka, výška: muži 180,1 ± 5,04 cm a ženy 163,7± 3,44 cm, hmotnosť: muži 73,7 ± 4,97 kg a ženy 56,16 ± 5,01 kg). Tento výskumný súbor absolvoval v náhodnom poradí 8, 16, 24, 32, resp. 40 rotácií (½ na jednu a ½ na druhú stranu). Jednu minútu pred a následne po rotáciách bola registrovaná

rýchlosť pohybu ťažiska pomocou už vyššie spomenutého diagnostického stabilografického systému FiTRO Sway check. Pri spracovaní a štatistickom vyhodnotení výsledkov bol na určenie rozdielov v sledovaných parametroch použitý Wilcoxonov test. Výsledky ukázali (obrázok 29), že po 8 a 16 rotáciách neboli rozdiely v rýchlosti pohybu ťažiska elitných tanečníkov, synchronizovaných plavkýň a študentov FTVŠ (10,0 mm s^{-1}, 10,2 mm s^{-1}, 11,0 mm s^{-1}, resp. 10,6 mm s^{-1}, 10,8 mm s^{-1}, 12,4 mm s^{-1}). K jej signifikantnému ($p \leq 0,05$) zvýšeniu došlo po 24 a 32 rotáciách (11,9 mm s^{-1}, 12,2 mm s^{-1}, 16,6 mm s^{-1}, resp. 13,3 mm s^{-1}, 13,2 mm s^{-1}, 17,2 mm s^{-1}), pričom najväčšie rozdiely ($p \leq 0,01$) boli zaregistrované po 40 rotáciách (13,8 mm s^{-1}, 13,7 mm s^{-1}, 19,0 mm s^{-1}). U elitných tanečníkov/tanečníčok a synchronizovaných plavkýň začali hodnoty rýchlejšie klesať na východiskovú úroveň ako u študentov FTVŠ. U študentov FTVŠ bola dokonca po vyššom počte rotácií pozorovaná tendencia dočasného zvýšenia rýchlosti pohybu ťažiska, po ktorej nasledovalo plateau a až potom došlo k jej poklesu (obrázok 30).



Obrázok 29 Rýchlosť pohybu ťažiska v počiatočných 5 sekundách po rôznom počte rotácií u tanečníkov, synchronizovaných plavkýň a študentov FTVŠ (Zemková, Labudová a Chren 2009)



Obrázok 30 Priebeh rýchlosti pohybu ťažiska vo fáze zotavovania po 40 rotáciách u tanečníkov, synchronizovaných plavkýň a študentov FTVŠ (Zemková, Labudová a Chren 2009)

Štúdia ďalej ukázala, že po vyššom počte rotácií došlo k výraznejšiemu narušeniu rovnováhy a k jej pomalšiemu návratu na východiskové hodnoty u študentov FTVŠ ako u elitných tanečníkov a synchronizovaných plavkýň. Tieto zistenia poukazujú na špecifickú adaptáciu u koordinačne trénovaných jedincov. Pre optimálne zvládnutie požiadaviek športového výkonu sa do prípravy synchronizovaných plavkýň zaraďujú aj tréningové prostriedky s prvkami klasického tanca, modernej a športovej gymnastiky (Labudová 2003). Natrénované cvičebné tvary a obraty sa následne prenášajú do vodného prostredia so zmenami polohy tela (napr. do zvislej polohy strmhlav) súčasne s osvojením správnej techniky záberov paží. Aj v príprave latinskoamerických a štandardných tanečníkov sa využíva klasický tanec, ktorý je dôležitý hlavne pre zlepšenie techniky obratov a rotácií.

Medrický (2016) vo svojej diplomovej práci posudzoval vplyv 8-týždňového tréningového programu hlbokého stabilizačného systému (HSS) na parametre stability postoja a silu svalov trupu tanečníkov v tanečnom športe. Výskumný súbor tvorilo 14 tanečníkov a tanečníčok (7 tanečných párov) tanečného športu, priemerného veku (muži 23,57 ± 2,26 rokov), (ženy 23 ± 1,77 rokov), výšky (muži 179,43 ± 9,13 cm), (ženy 167,29 ± 5,01 cm), hmotnosti (muži 73,43 ± 9,13 kg), (ženy 55 ± 3,34 kg) a BMI (muži 22,75 ± 5,46 kg.m^{-2}), (ženy 19,69 ± 3,8 kg.m^{-2}). Všetci tanečníci mali dosiahnutú najvyššiu výkonnostnú kategóriu "S".

Experimentálny činiteľ predstavoval 8-týždňový tréningový program hlbokého stabilizačného systému. Tomuto tréningu predchádzal 8-týždňový tanečný tréning. Tréningový program pozostával zo šiestich cvičení a bol rozdelený do štyroch dvojtýždňových mikrocyklov. Každý dvojtýždňový mikrocyklus obsahoval 7 tréningových jednotiek. Tréning zameraný na posturálny systém bol realizovaný každý druhý deň. Celý 8-týždňový tréningový program tvorilo 28 tréningových jednotiek. Po každých dvoch týždňových mikrocykloch sa zvyšovala náročnosť cvičení alebo sa zväčšil objem zaťaženia.

Medrický (2016) vo svojich výsledkoch prezentuje, že po 8-týždňovom tréningovom programe hlbokého stabilizačného systému nedošlo k významnému zníženiu rýchlosti pohybu ťažiska tela v stoji v tanečnej obuvi ani k významnému skráteniu dráhy pohybu ťažiska tela v smere anterio-posterior v stoji v tanečnej obuvi.

Skrátenie dráhy v tomto smere bolo významné len u tanečníčok. Významné skrátenie dráhy pohybu ťažiska nezaznamenal ani v smere medio-lateral v stoji v tanečnej obuvi. Skrátenie dráhy v tomto smere bolo významné opäť len u tanečníčok. Významne sa ale znížila rýchlosť pohybu ťažiska v stoji na penovej podložke v tanečnej obuvi. Štatisticky významné zlepšenie bolo zaznamenané v skrátení dráhy pohybu ťažiska tela v smere anterio-posterior aj medio-lateral v stoji na penovej podložke v tanečnej obuvi. V teste narušenia rovnováhy zaznamenal významné zníženie času dosiahnutia maximálnych bodov pohybu ťažiska tela, ako aj skrátenie dráhy pohybu ťažiska v smere antero-posterior.

Na základe vyššie uvedených hodnôt potvrdil významné zlepšenie v stabilite postoja, ktoré sa preukázalo po 8-týždňovom tréningovom programe hlbokého stabilizačného systému. Zlepšenie nastalo len v sťažených podmienkach testovania, keď tanečníci a tanečníčky stáli na penovej podložke. Zlepšenie dosiahli tanečníci aj tanečníčky v stoji na penovej podložke na boso, ako aj v tanečnej obuvi. To, že zlepšenie stability postoja nastalo len pri sťažených nestabilných podmienkach pripisuje tomu, že v stoji na penovej podložke museli tanečníci z dôvodu väčšieho vychyľovania a väčšej oscilácie pohybu ťažiska tela viac zapájať a spevniť svaly v oblasti trupu. Pri stoji na pevnej podložke,

keď je telo viac stabilizované, nemusia tanečníci až do takej miery zapájať proprioceptory v oblasti členka ani svaly v oblasti trupu. Výsledky Medrického (2016) sa zhodujú vo veľkej miere s našimi výsledkami (Chren 2008) výskumu, v ktorom sme sledovali vplyv kondičného programu na vybrané pohybové schopnosti. Tréningový program obsahoval kondičný tréning, v ktorom boli použité cvičenia, zamerané na rozvoj sily jednotlivých svalových skupín, ale aj cvičenia na nestabilnej podložke - bosu. V značnej miere sme pôsobili na svaly v oblasti trupu. Vo výsledkoch sa prejavili významné zmeny v znížení rýchlosti pohybu ťažiska po aplikovaní kondičného tréningového programu.

7 TANEČNÉ POSTAVENIE A JEHO VPLYV NA ZAKRIVENIE CHRBTICE V TANEČNOM ŠPORTE

Držanie tela a tanečné postavenie sú jedným zo základných kritérií hodnotenia v tanečnom športe. Správne tanečné postavenie umožňuje párom kvalitne sa pohybovať a technicky správne prezentovať jednotlivé tanečné kroky a figúry. Ak má tanečný pár správne postavenie, umožňuje mu to zdokonaľovať rovnováhu, dôkladnejšie kontrolovať pohyb a súčasne pôsobiť na parkete suverénne a sebaisto nielen v pohybe, ale aj v statických tanečných figúrach.

Hubinák (2011) charakterizuje držanie tela ako svojrázny biopsychosociálny jav, ktorý závisí od mnohých všeobecných, špecifických a individuálne odlišných činiteľov. Do skupiny všeobecných činiteľov patria životospráva, celkový zdravotný stav, kondícia, spánok, výživa a pohyb. Špecifické činitele sú biologické, psychologické a sociálne vlastnosti súvisiace so schopnosťou správneho držania tela (vek, pohlavie, konštitučný typ, temperament, biorytmus, stav kostrového systému, nervový systém).

Labudová (1992) charakterizuje držanie tela ako vzájomnú polohu trupu, hlavy a končatín, ktorú človek zaberá v určitom čase a priestore. Je to istý pohybový návyk, ktorý sa nadobúda, formuje a zdokonaľuje vplyvom každej osoby či prostredia. Charakteristickým znakom moderného človeka by mala byť optimálna telesná zdatnosť, daná úrovňou základných pohybových schopností: sily, rýchlosti, vytrvalosti a podobne.

Polohu tanečného páru, ktorý tvoria dvaja jednotlivci, nazývame postavením. Postavením označujeme polohu tela oboch jednotlivcov, ako aj vzájomnú polohu tanečníkov voči sebe, ale i polohu páru (vyjadrujúcu vzťah k parketu) v určitom držaní sa. Tanečné postavenie môžeme rozdeliť na:

- **normálne,**
- **osobité.**

Podľa Štiavnického (1981) sa normálne tanečné postavenia delia podľa vzdialenosti tiel, ktoré sa dotýkajú, takmer sa dotýkajú alebo sú v určitej

vzdialenosti od seba. V jednotlivých tancoch sa používa výraz základné postavenie. Je to normálne postavenie tanečníkov v najjednoduchšej základnej figúre tanca. Základné postavenie je opisované vzpriamenosťou tiel, vzájomnou rovnobežnosťou, tzv. zvislých a vodorovných línií. Pri pohľade na tanečný pár sú viditeľné 3 zvislé a 3 vodorovné línie, ktorými sa označuje základné postavenie v páre. Medzi vodorovné línie patria línie pliec, línie lakťov (paží), línie panvových kĺbov. Zvislé línie sú určené pravou a ľavou bočnou líniou, líniou vychádzajúcou ľavým bokom tela partnera v štandardných tancoch alebo osou tela v latinsko-amerických tancoch.

U oboch partnerov musia byť zvislé aj vodorovné línie rovnobežné a od seba rovnako vzdialené. Z tohto dôvodu musia byť plecia partnerov voči sebe v rovnakej vzdialenosti, napr. v základnom postavení v štandardných tancoch.

V tanečnom postavení má svoje nezastupiteľné miesto aj držanie. Držanie je spôsob uchopenia partnerky rukami a súčasne aj poloha paží. Ak sa tancujúci držia rukami, držanie označujeme výrazom spojené ruky. Ak sa nedržia rukami, používame výraz voľné ruky (voľné paže). Pažou rozumieme celú hornú končatinu: prsty, dlaň, zápästie, predlaktie, lakeť, rameno, plece. Dolnú končatinu alebo nohu tvoria: chodidlo, prsty, členok, priehlavok, predkolenie, koleno, stehno. Podľa formy rozdeľujeme tanečné postavenie na:

- čelné postavenie,
- promenádne postavenie,
- pravouhlé postavenie,
- postavenie vedľa seba,
- šípové postavenie,
- tieňové postavenie,
- protismerné postavenie,
- postavenie za sebou,
- postavenie chrbtom k sebe,
- postavenie bez držania.

Ak pri postavení nemožno použiť ani jedno označenie z uvedených postavení a je potrebné použiť iný opis, radíme tieto postavenia medzi osobité. Osobité postavenia sa rozdeľujú na:

Obrazové línie

- výpady,
- výpady rovnakou nohou,
- sklon,
- predklon,
- záves,
- Eros-línia,
- zarážky,
- T-línie,
- vypichové línie vrátane X-línie.

Kombinované línie

Kombinované línie vznikajú osobitým postavením tanečníkov alebo osobitou polohou jedného z tanečného páru, osobitou interpretáciou niektorej z obrazových línií alebo kombinovaním línií a pohybov, ktoré vedú k líniám. Možno ich označiť aj ako módne línie. Kombinované línie sú mnohotvárne. Štiavnický (1981) uvádza kombinované línie:

- výpadu,
- výpadu rovnakou nohou,
- sklonu, preklonu a odhodeného preklonu, závesu,
- attitudy,
- arabesky,
- zárażky,
- T-línie,
- vychýlenia, zavesenia, ohybu, drepu, kľaku, v rotáciách, rozštepe, vysadení,
- dovolené línie.

Tanečné postavenie v štandardných tancoch

Odstrčil (2004) uvádza, že v štandardných tancoch je základné postavenie tanečného páru tesné a vytvára určitý celok. Telá partnerov sa dotýkajú vo viacerých bodoch a plochách (obrázok 31). Všetky tieto miesta sú miestami odovzdávania informácií, nesmieme ich však zablokovať veľkou svalovou tuhosťou. Najcitlivejšie sú ruky, ktoré pôsobia na veľký polomer od vertikálnej línie, čo im umožňuje vnímať pohyb toho druhého. Základný princíp vedenia sa dá rozložiť do dvoch úrovní. Priestorový pohyb páru riadi relatívny pohyb ťažiska voči oporným bodom a tvar i rotáciu riadi relatívny pohyb rúk voči ťažisku. Základné tanečné držanie v štandardných tancoch je v uzavretom postavení, keď partneri stoja oproti sebe v tesnom kontakte. Partnerka je mierne vpravo, čo umožňuje chodidlám štyri pohybové stopy.

Partneri sa navzájom dotýkajú pravými stranami v oblasti spodnej časti hrudníka, brucha a panvy. Plecia a panva sú rovnobežne. Paže sú u oboch partnerov v upažení a ľavá ruka partnera drží pravú ruku partnerky približne vo výške jej očí. Predlaktie ľavej ruky partnera smeruje hore a vpred, čím ruka predlžuje túto líniu. Pravá ruka partnera je ohnutá v lakti tak, že drží partnerku na jej chrbte za lopatku, ale vytvára kontakt smerom hore do jej ľavého pleca. Snahou partnerky je predlžovať spojené paže, nikdy však nesmie dôjsť k tomu, že sa partnerka zavesí ľavou rukou na partnera. Naopak, zodpovedá za celú ľavú stranu páru. Hlavy sú vzpriamené a sledujú priestor za partnerom cez jeho pravé plece. U vyspelejších párov dochádza k hrudnému odklonu, ktorý vzniká tým, že partnerka odkloní svoju ľavú stranu vertikálnej línie v hornej časti od partnera. Celú siluetu tvoria aj bočné línie, pretiahnuté plochy chrbta a línie hláv.

V tangu je postavenie iné ako v ostatných štyroch tancoch. Partnerka je posunutá doprava, čo má vplyv aj na držanie paží a na tvar venca pliec a paží. Partnerka je viac v pravom lakti partnera a s jej ľavým plecom je v kontakte nad zápästím pravej ruky partnera. Ľavá ruka partnerky je položená zozadu pod pravým plecom partnera, pričom palec je schovaný pod pazuchou partnera. Ľavá ruka partnera je ohnutá, lakeť v ostrom uhle posadený trochu vzad a ľavé predlaktie je sklopené skoro až do vodorovnej polohy (Odstrčil 2004).

Podľa Loju (2006) je základné tanečné postavenie (obrázok 31) charakterizované tak, že muž stojí čelom k partnerke, pričom partnerka sa nachádza mierne na pravej strane partnera. Muž má zdvihnuté a upažené obe ruky tak, aby sa nachádzali vo výške pliec. Pravé predlaktie musí ohnúť a dlaň umiestniť na ľavú lopatku partnerky. Ľavé predlaktie je taktiež ohnuté a drží rukou pravú ruku partnerky, pričom spojené ruky sa nachádzajú vo výške očí partnerky. Pravé predlaktie je vysunuté mierne pred panvou a vytvára plynulú, nezlomenú líniu od lakťa až po ruky. Žena položí ľavú ruku na partnerove pravé rameno v blízkosti pliec. Zdvihne pravú pažu tak, aby sa dostala do správnej polohy vzhľadom k ľavej ruke partnera.

Obrázok 31 Zatvorené tanečné postavenie v štandardných tancoch

Tanečné postavenie v latinskoamerických tancoch

Základné tanečné postavenie v latinskoamerických tancoch je veľmi ťažko definovateľné vzhľadom na to, že rozmanitosť postavení je omnoho pestrejšia ako v štandardných tancoch. V latinskoamerických tancoch máme podľa Loju (2011) definovaných celkom 25 základných postavení. Tesné postavenie páru sa v latinskoamerických tancoch používa len veľmi zriedka. Pre vedenie sa používajú ruky a reč tela, pričom ruky niekedy využívame aj k prenosu síl na vyvažovanie partnerky v akrobatických alebo polo-akrobatických figúrach. Pri vedení partnerky je najvýhodnejšia poloha spojených rúk, ktorá eliminuje

rušivé momenty, ako aj prenos impulzov do ťažiska partnerky. Najčastejšie sú to impulzy o ťažisku v priestore a o točení tela okolo hlavnej zvislej línie, ktorá skoro prechádza ťažiskom. V latinskoamerických tancoch sa väčšinou tancuje v otvorenom postavení v držaní sa za jednu ruku alebo úplne bez držania. Preto je veľmi dôležité zvládnuť techniku pohybu voľných paží, ktoré nadväzujú na pohyb tela a ten pokračuje do zápästia a prstov. Pohyb paží pritom vychádza z pohybu chrbta, nie od lakťov (Odstrčil 2004).

V zatvorenom postavení (obrázok 32) je pár vo všetkých latinsko-amerických tancoch od seba vzdialený približne 15 cm, pričom partnerka stojí mierne smerom k pravej strane partnera. Váha je na jednom z chodidiel, u partnerky obrátene oproti partnerovi. Partnerova pravá ruka je umiestnená na chrbte partnerky na spodnej časti ľavej lopatky. Pravú pažu drží partner v miernom oblúku s lakťom približne vo výške hrude. Ľavá paža partnera je držaná v miernom oblúku, podobne ako pravá paža, ale predlaktie ľavej ruky je zdvihnuté. Ľavá ruka je vystretá v zápästí a nachádza sa približne na úrovni očí. Partner zľahka drží ľavou rukou pravú ruku partnerky a ich spojené ruky sú v rovine prechádzajúcej medzi ich telami. Zatvorené postavenie v paso-doble je podobné, ale s tým rozdielom, že sú partneri v tesnom dotyku od stehien až po hruď. Výsledkom je, že ľavá ruka partnera a pravá ruka partnerky sú asi o 15 cm vyššie, čomu zodpovedá aj vyššia poloha oboch lakťov.

Obrázok 32 Zatvorené postavenie v latinskoamerických tancoch

V tanečnom športe je dôležitá vzájomná predvídavosť a účasť. Vedenie partnerky nie je teda len záležitosťou partnera. Tanečný partneri sa musia navzájom vnímať a prežívať dotyky, čím dosiahnu vnútornú harmóniu. Ten, ktorý vedenie uskutočňuje (zvyčajne partner), musí vidieť toho druhého ako celok a ten druhý (obvykle partnerka) ako celok musí reagovať. Vedenie sa uskutočňuje nielen fyzicky, ale aj tvarom (zmenou tvaru a pozícií paží) tela. Skúsení tanečníci dávajú impulzy vo vedení prirodzene a automaticky.

V jednom z našich výskumov sme sa zamerali na riešenie problematiky zakrivenia chrbtice a sklonu panvy latinskoamerických tanečníkov. Tanečné postavenie je jedným z hlavných kritérií pri hodnotení tanečného páru na súťaži. Opakované rotačné pohyby, rôzne predklony, záklony, otrasy a vibrácie môžu mať vplyv na jednostranné preťažovanie tanečníkov. Viaceré štúdie potvrdzujú vysokú hypermobilitu a zvýšenú ohybnosť baletiek (Nilsson et al. 1993; McCormack et al. 2004). Iné štúdie potvrdzujú, že topánky na vysokom podpätku môžu viesť ku vzniku posturálnych porúch (Moraes et al. 2012; Drzał-Grabiec et al. 2013; Silva et al. 2013). Vo výskume sme konkrétne analyzovali sagitálne zakrivenie chrbtice a sklon panvy. Výskumný súbor tvorilo 6 tanečných párov (m = 6; ž = 6), ktoré sa špecializovali na latinskoamerické tance. Všetkých 6 tanečných párov patrilo do vekovej kategórie Hlavná a podľa výkonnosti dosiahli najvyššiu výkonnostnú triedu. Diagnostiku zakrivenia chrbtice sme vykonávali v troch pozíciách: v stoji - vzpriamené držanie tela, pohľad smeruje vpred, ruky sú voľne spustené vytočené dlaňami vpred, nohy sú roztiahnuté na šírku pliec (obrázok 33), v sede - sedieť uvoľnene, panva umiestnená v strede sedadla, obe kolená sú povolené (obrázok 34) a predklonom v sede - kolená vystreté, nohy spolu, paže vpred, postupný pomalý predklon najďalej ako je to možné, výdrž v pozícii 5 sekúnd (obrázok 35).

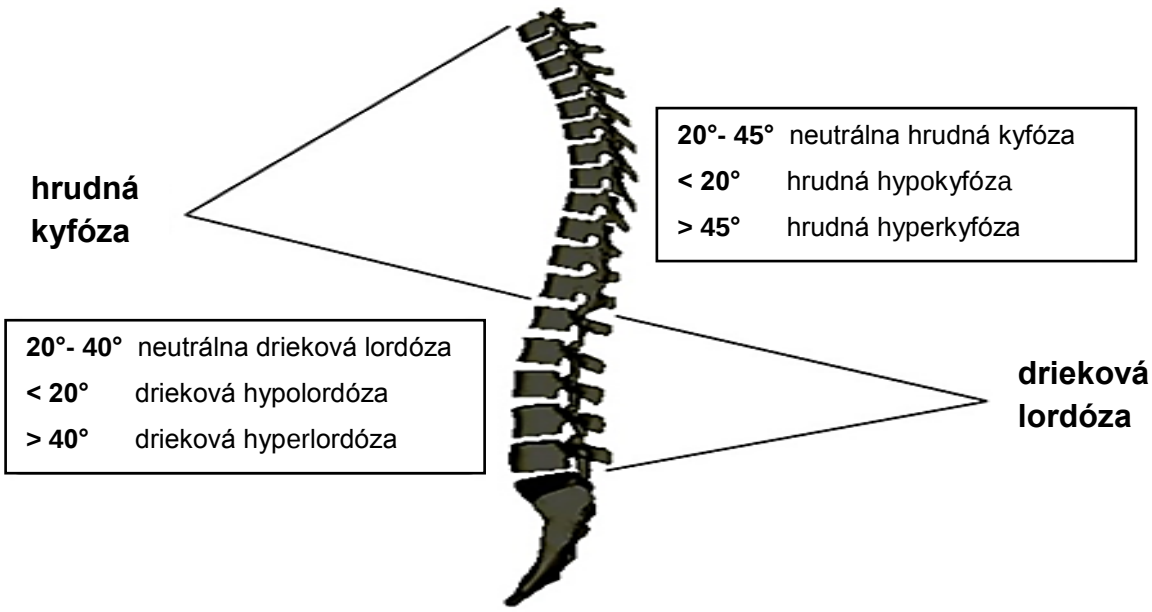
Zakrivenie sme diagnostikovali pomocou prístroja Spinálna myš (Spinal Mouse). Spinal mouse® je moderné zariadenie na meranie tvaru a mobility chrbtice v stoji, v sede a pri pohybe v základných rovinách. Meranie je rýchle, jednoduché a spoľahlivé. Zariadenie sa priloží na chrbticu a je ručne vedené pozdĺž nej. Meracia hlavica myši sleduje tvar, krivky a uhly chrbtice. Pridaný Software zaznamenáva cez Bluetooth klinicky relevantné dáta. Numerické

analýzy nameraných výsledkov informujú o odchýlkach od referenčných hodnôt a vypočítajú jednotlivé parametre segmentov celej chrbtice (obrázok 36).

Obrázok 33

Obrázok 34

Obrázok 35



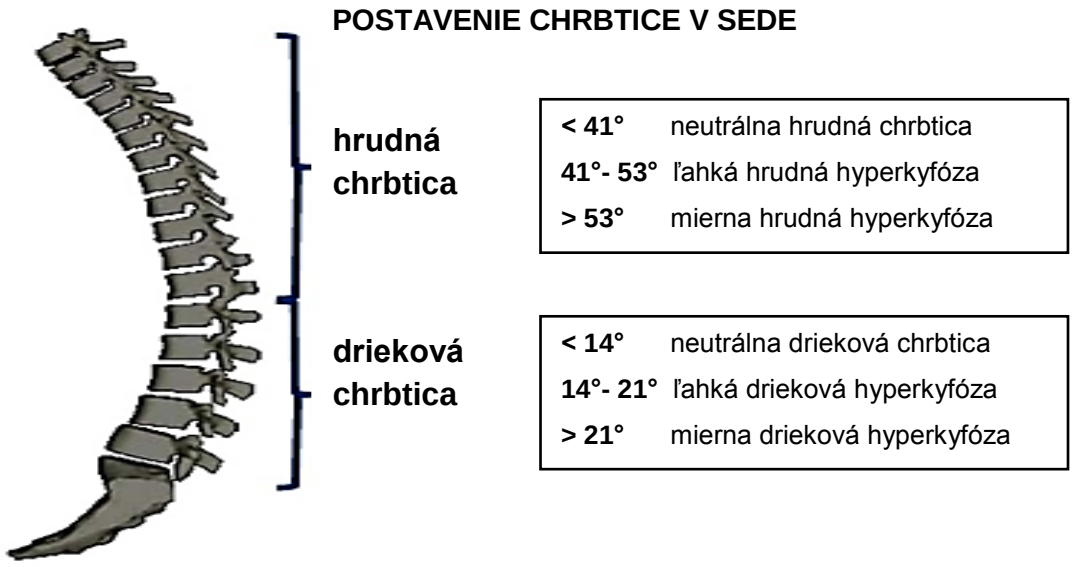
Obrázok 36 Analýza odchýliek od referenčných hodnôt na hrudnej a driekovej chrbtici v stoji

Vysoko sofistikovaný software okamžite vizualizuje potenciálne problémové oblasti a graficky ich označí. Zvýrazní hypomobilné a hypermobilné oblasti chrbtice, ako aj všetky odchýlky od referenčných hodnôt. Údaje sú okamžite premenené do grafickej prezentácie chrbtice aj s 3D zobrazením. Pri diagnostike sme zohľadňovali možnosť výskytu hypermobility, ktorá je v tanečnom športe často prítomná. Pri testovaní v stoji sme zaznamenali hypokyfózu alebo tzv. sploštenie hrudnej časti chrbtice len u jednej tanečníčky (4), ale ostatní tanečníci a tanečníčky ju mali v norme. V oblasti driekovej lordózy sme tiež zaznamenali odchýlku od referenčných hodnôt len u tanečníčky (5) a to do driekovej hyperlordózy (tabuľka 28).

Tabuľka 28 Analýza zakrivenia chrbtice a odchýlky od referenčných hodnôt v stoji

Muži	**HRUDNÁ ČASŤ V STOJI**	**DRIEKOVÁ ČASŤ V STOJI**
1	40 º	-32 º
2	38 º	-27 º
3	38 º	-30 º
4	32 º	-23 º
5	42 º	-25 º
6	36 º	-20 º
Ženy		
1	28 º	-30 º
2	27 º	-21 º
3	27 º	-32 º
4	**9 º**	-34 º
5	32 º	**-46 º**
6	23 º	-18 º

Pri diagnostike v polohe sedu sme zistili výraznejšie zmeny od referenčných hodnôt (obrázok 37). V rozmedzí referenčných hodnôt sa vyskytlo až 33 % tanečníkov. Hyperkyfózu v počiatočnom štádiu sme zaznamenali u 42 % tanečníkov a ťažší stupeň kyfózy sme zaznamenali u 25 % tanečníkov.



Obrázok 37 Analýza odchýliek od referenčných hodnôt na hrudnej a driekovej chrbtici v sede

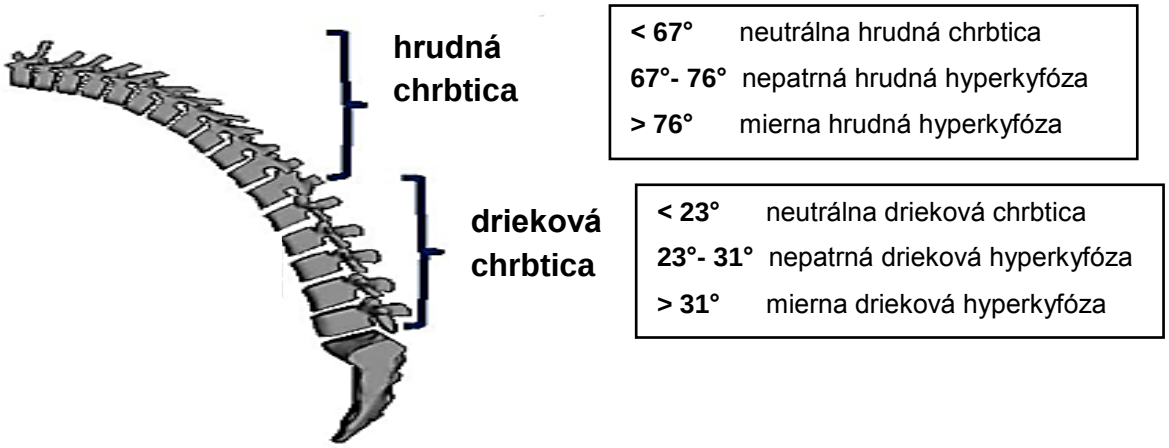
Výsledky naznačujú, že práve hypermobilita môže ovplyvniť postavenie a rozsah hrudnej kyfózy v sede, a preto by stálo za zváženie vyšetriť, koľko probandov so zvýšenou kyfózou v sede má prítomnú hypermobilitu. Čo sa týka lumbálnej lordózy, zistili sme, že 33 % tanečníkov je v norme. U jednej testovanej tanečníčky (4) sme zistili až mínusové hodnoty driekovej lordózy čo znamená, že v sede mala zväčšenú driekovú lordózu pri súčasnom zväčšení hrudnej kyfózy. U 33 % tanečníkov sme diagnostikovali ľahkú kyfotizáciu driekovej lordózy a u 24 % všetkých tanečníkov ťažšiu kyfotizáciu (tabuľka 29).

Posledným testom bol maximálny predklon v sede spojnom s vystretými dolnými končatinami (obrázok 38).

Tabuľka 29 Analýza zakrivenia chrbtice a odchýlky od referenčných hodnôt v sede

Muži	HRUDNÁ ČASŤ V SEDE	DRIEKOVÁ ČASŤ V SEDE
1	56 º	20 º
2	**36 º**	22 º
3	55 º	20 º
4	50 º	**28 º**
5	**33 º**	**11 º**
6	45 º	20 º
Ženy		
1	**36 º**	24 º
2	41 º	16 º
3	42 º	**7 º**
4	55 º	**-11 º**
5	**39 º**	**12 º**
6	47 º	**7 º**

PREDKLON S DOSAHOVANÍM V SEDE



Obrázok 38 Analýza zakrivenia chrbtice a odchýlky od referenčných hodnôt pri maximálnom predklone v sede spojnom s vystretými dolnými končatinami

Čo sa týka hrudnej kyfózy, zaznamenali sme až 67 % tanečníkov s výsledkami nachádzajúcimi sa v referenčných hodnotách. U necelých 17 % sme zaznamenali mierne zhoršenie do hyperkyfózy a u rovnakého percenta tanečníkov ťažšiu hyperkyfózu (16,66 %). Pri vyšetrení lumbálnej lordózy v tej istej polohe sme zistili, že u 33 % všetkých tanečníkov sú hodnoty v norme, ale rovnaké percento má prítomnú miernu a rovnaký počet aj ťažšiu kyfotizáciu driekovej lordózy, čo znamená 67 % tanečníkov s výrazne zvýšeným rozsahom pohybu v sagitálnej rovine do flexie trupu.

Tabuľka 30 Analýza zakrivenia chrbtice a odchýlky od referenčných hodnôt pri maximálnom predklone v sede spojnom s vystretými dolnými končatinami

Muži	**HRUDNÁ ČASŤ DOSAHOVANIE V SEDE**	**DRIEKOVÁ ČASŤ DOSAHOVANIE V SEDE**
1	**48 º**	**4 º**
2	**53 º**	31 º
3	**66 º**	30 º
4	**63 º**	**16 º**
5	75 º	39 º
6	84 º	34 º
Ženy		
1	**61 º**	36 º
2	**51 º**	23 º
3	**63 º**	28 º
4	84 º	32 º
5	**40 º**	22 º
6	70 º	**15 º**

Poruchy chrbtice u tanečníkov môžu vznikať vzhľadom na veľmi často opakované rotačné pohyby, predklony, záklony, otrasy a vibrácie či jednostranné preťažovanie. Nemalý význam má aj kvalita povrchu podláh (Preissová a Vlasáková 2008). Vzhľadom na výšku podpätkov špeciálnych tanečných topánok v latinskoamerických tancoch sme predpokladali výskyt driekovej lordózy u tanečníkov ale hlavne u tanečníčok. Pri diagnostikovaní v stoji sa nám

ale tento predpoklad nepotvrdil, vzhľadom na fakt, že v našom výskumnom súbore sa vyskytla len jedna tanečníčka s hyperlordózou driekovej chrbtice. Problém, ktorý sme zistili, je naopak plochý chrbát, ktorý sme ale v polohe stoja nediagnostikovali. Plochý chrbát sme diagnostikovali v sede, kde sme zmeny zvýšenej hrudnej kyfózy zaznamenali u 67 % tanečníkov. Tento fakt môže byť zapríčinený výskytom hypermobilty, patologickým postavením panvy alebo chybným postavením hlavy. Veľmi zaujímavým zistením bol aj výskyt zvýšenej kyfotizácie driekovej lordózy v sede u 67 % tanečníkov. Tento fakt môže byť zapríčinený požiadavkou nadmerného podsadzovania panvy v základnom postavení tanečníkov. Na základe našich zistení by sme odporučili v tréningovom procese použiť špecifické cvičenia (hlboký stabilizačný systém) na rozvoj a podporu fyziologického zakrivenia chrbtice.

Muyor, Zemková a Chren (2017) realizovali podobný výskum, v ktorom sme sa venovali analýze zakrivenia chrbtice a sklonu panvy 20 elitných latinskoamerických tanečníkov (experimentálna skupina), ako aj 20 netanečníkov (kontrolná skupina) pomocou zariadenia Spinal Mouse. Priemerný vek tanečníkov bol 23,67 ± 3,72 roka. Priemerný vek tanečníčok bol 23,22 ± 1,78. Priemerný vek celého experimentálneho súboru bol 23,44 ± 2,75 roka. Výskumný súbor mal telesnú výšku: muži 179 ± 6,1 cm a ženy 167 ± 3,1 cm, priemerná výška celého súboru bola 173 ± 4,6 cm. Telesnú hmotnosť: muži 71,17 ± 8,97 kg a ženy 50,33 ± 1,50 kg. Priemerný vek netanečníkov bol 23,77 ± 3,59 roka. Priemerný vek netanečníčok bol 23,44 ± 2,45. Priemerný vek celého kontrolného súboru bol 23,60 ± 3,02 roka. Výskumný súbor netanečníkov mal telesnú výšku: muži 1,79 ± 0,80 m a ženy 1,68 ± 0,85 m, priemerná výška celého súboru bola 1,73 ± 0,82 m. Telesnú hmotnosť netanečníkov: muži 78,90 ± 12,35 kg a ženy 52,00 ± 3,36 kg. Vo výskume sme porovnávali mobilitu chrbtice počas: stoja, uvoľneného sedenia, maximálneho predklonu v sede s povolenými kolenami a vystretými kolenami, ľahu, telo vzpriamené končatiny vystreté a pozície kobry. Tanečníkov a tanečníčky sme okrem toho diagnostikovali v stoji na boso, v stoji v špeciálnej tanečnej obuvi, pri tanečnej chôdzi vpred a základnom postavení v tanci Paso doble. Skúmali sme aj vplyv nosenia tanečných topánok na postavenie chrbtice tanečníkov a tanečníčok.

V základnom postavení neboli medzi kontrolnou a experimentálnou skupinou zistené štatistické rozdiely v hrudnej kyfóze, driekovej lordóze a sklone panvy. Experimentálna skupina mala napriek tomu nižšiu hrudnú kyfózu a driekovú lordózu ako kontrolná skupina, ktorej hodnoty boli stredné až vysoké. Pri uvoľnenom sedení mali tanečníčky menšiu hrudnú kyfózu, väčšie prehnutie v driekovej časti a spadnutejšiu panvu ako muži v kontrolnej skupine. Tanečníčky mali štatisticky mierne väčšiu hrudnú kyfózu ako netanečníčky ($p > 0,05$). Pri maximálnom predklone v sede s povolenými kolenami mali tanečníčky štatisticky nižšiu hrudnú flexiu a väčšiu driekovú flexiu ako netanečníčky ($p < 0,05$). U tanečníčok sme zaznamenali štatisticky väčší sklon panvy smerom vpred ako u netanečníčok ($p < 0,05$). V maximálnom predklone vpred s vystretými kolenami sme zaznamenali v experimentálnej skupine tanečníkov aj tanečníčok nižšiu hrudnú flexiu a väčšiu driekovú flexiu a sklon panvy smerom vpred ako u netanečníkov. Tanečníčky mali menšiu hrudnú kyfózu a sklon panvy vpred ako netanečníčky. V ľahu, keď bolo telo vzpriamené a končatiny prepnuté, neboli zistené štatistické rozdiely v hrudnej kyfóze medzi oboma skupinami. Ženy oboch skupín však mali hrudnú časť chrbtice viac vystretú ako muži v oboch skupinách ($p < 0,05$). Zaujímavý výsledok sme zaznamenali v teste, pri ktorom testovaní zaujali pozíciu kobry. Kontrolná skupina žien aj mužov zaznamenala väčšie prehnutie v driekovej časti ako experimentálna skupina ($p < 0,05$). Drieková chrbtica mala väčšiu driekovú lordózu v základnom postavení v tanci Paso doble ako pri základnom postoji v špeciálnej tanečnej obuvi na podpätkoch. Väčší sklon panvy smerom vpred sme zaznamenali pri tanečnej chôdzi vpred v porovnaní z ostatnými postaveniami. Zaujímavé je, že medzi stojom na boso a stojom v špeciálnej tanečnej obuvi neboli zistené žiadne štatisticky významne zmeny v sklone panvy, hrudnej a driekovej chrbtici. Dôkladnou analýzou výsledkov sme dospeli k záveru, že latinskoamerickí tanečníci a tanečníčky majú miernu hrudnú kyfózu, miernu driekovou lordózou a mierny sklon panvy smerom vpred v základnom postoji. Majú ohybnú chrbticu, čo im v praxi umožňuje uskutočňovať väčší rozsah pohybov v jednotlivých tanečných figúrach.

8 JEDNOSTRANNÉ POSTURÁLNE ZMENY V TANEČNOM ŠPORTE

Výskumy v oblasti tanca dokumentujú vysoký výskyt zranení dolných končatín a chrbta. Systematicky sa opakujúce pozície, vykonávané počas tanečných tréningov a súťaží, generujú zmeny v zakrivení chrbtice. Modifikácie fyziologických zakrivení chrbtice sú spojené so zvýšeným rizikom poranenia chrbtice v dôsledku zvýšeného intervertebrálneho stresu, viskoelastickej deformácie chrbtových tkanív a vyššieho intradiskálneho tlaku. Vo výskumoch, ktoré sa zaoberajú baletnými tanečníkmi, sa uvádza vysoká hypermobilita a zvýšená flexibilita chrbtice. Okrem toho niekoľko štúdií uviedlo, že topánky na podpätkoch môžu viesť ku vzniku posturálnych porúch.

Pre tanečné partnerky vyspelých tanečných párov je charakteristický ich odklon v hrudnej oblasti. Ten vzniká tým, že partnerka odkloní svoju celú ľavú stranu v hornej časti od partnera. Z odklonu, pokiaľ nie je správne vykonávaný, môžu vznikať vážne zdravotné problémy, a preto sa mu pri nácviku musí venovať zvýšená pozornosť. V súčasnom modernom tvarovaní sa odporúča vykonávať tento odklon tak, že partnerka vyťahuje svoje ľavé plece smerom hore vpred a vľavo. Vyťahovanie smerom hore podporuje vlastnú aktivitu partnerky, a tak zabraňuje preťaženiu driekových stavcov. Celkový efekt je nutné ešte doplniť pretiahnutím línie hlavy, čím je dotvorený obraz tanečného páru. Siluetu páru tvorí bočná línia, vytiahnuté plochy chrbta a línie hlavy.

Špecializovaný tréning vedie k určitej jednostrannosti, ktorá ak nie je kompenzovaná nešpecifickým tréningom, môže narušiť harmonický vývoj tanečníkov. V konečnom dôsledku môže napokon negatívne ohroziť aj samotnú možnosť ďalšieho trénovania.

Vo výskume, ktorý sme realizovali v spolupráci s Cipárom, sme pomocou foto záznamu a počítačového programu Body Analyzer zisťovali výskyt jednostranných posturálnych zmien spôsobených špecifickým postavením juniorských tanečníčok v štandardných tancoch smerujúcich k svalovým dysbalanciám a zdravotným problémom. Výskumný súbor pozostával

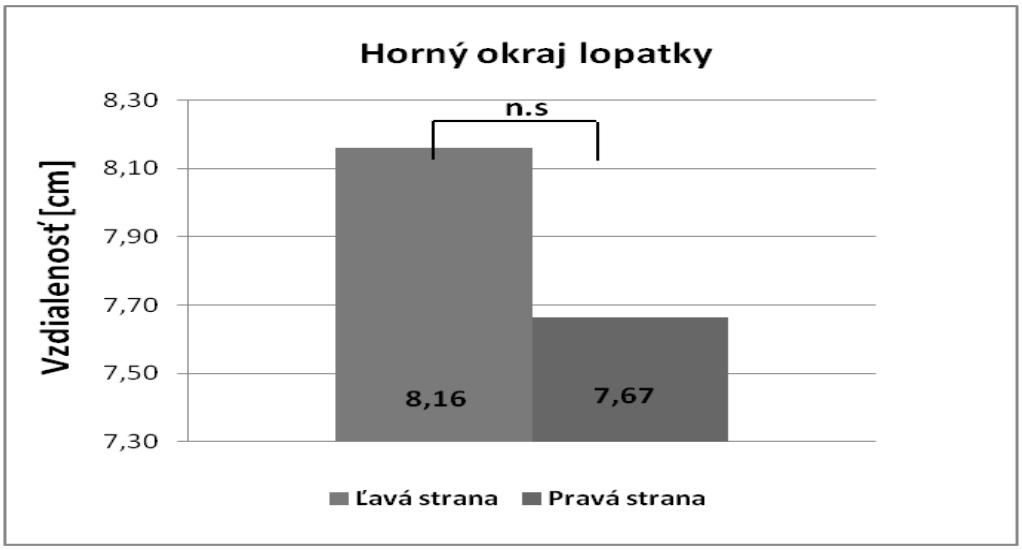
zo 16 juniorských tanečníčok, ktoré sa venovali štandardným tancom. Priemerný vek tanečníčok bol 12,56 rokov (± 1,67 roka) a priemerné hodnoty základných somatických charakteristík tanečníčok boli telesná výška 157,63 cm (± 9,79 cm) a telesná hmotnosť 44,31 kg (± 7,92 kg). BMI index tvoril 17,9 $kg.m^{-2}$ (± 1,67 $kg.m^{-2}$). Všetky tanečníčky boli vo vekovej kategórii Junior I a Junior II. Výkonnosť juniorských tanečníčok bola rôzna, a to v rozmedzí od kategórie „D“, čo predstavuje druhú najnižšiu výkonnostnú kategóriu až po kategóriu „B“. Na dorzálnej strane tela tanečníčok sme zaznačili antropometrické a centrovacie body. Vybrali sme osem antropometrických bodov (tabuľka 31), ktoré sme zaznačili špeciálnou ceruzkou na pokožku. Tanečníčky boli nafotené pomocou fotoaparátu so statívom, ktorý bolo nutné umiestniť do výšky 90 cm a do vzdialenosti 250 cm od testovanej osoby. Na tanečníčkach boli už vopred zaznačené základné centrovacie a antropometrické body pre kvalitnejšie získanie požadovaných výsledkov. Použitím moderného diagnostického softwaru Body Analyzer sme analyzovali zmeny polôh zaznačených bodov pohybového aparátu. Celý proces prebiehal v statickom režime.

Tabuľka 31 Antropometrické body

C7- krčný stavec = základný centrovací bod
Bod D-bod na ľubovoľnom mieste vzdialený rovnako 5cm od bodu C
Angulus scapulae superior - horný okraj lopatky - ľavá strana
Angulus scapulae inferior - spodný okraj lopatky - ľavá strana
Angulus scapulae superior - horný okraj lopatky - pravá strana
Angulus scapulae inferior - spodný okraj lopatky - pravá strana
Spina iliaca posterior superior - dorzálne zakončenie bedrovej kosti - ľavá strana
Spina iliaca posterior superior - dorzálne zakončenie bedrovej kosti - pravá strana

Výsledky výskumu preukázali negatívne zmeny na dorzálnej strane tela tanečníčok a to hlavne v rozdielnych vzdialenostiach antropometrických bodov od osi tela a taktiež vo výške týchto bodov oproti sebe. Negatívne zmeny sme evidovali u všetkých 16 tanečníčok. Zmeny sa týkali oblasti horného okraja lopatky, oblasti spodného okraja lopatky a spinálnych dorzálnych výbežkov

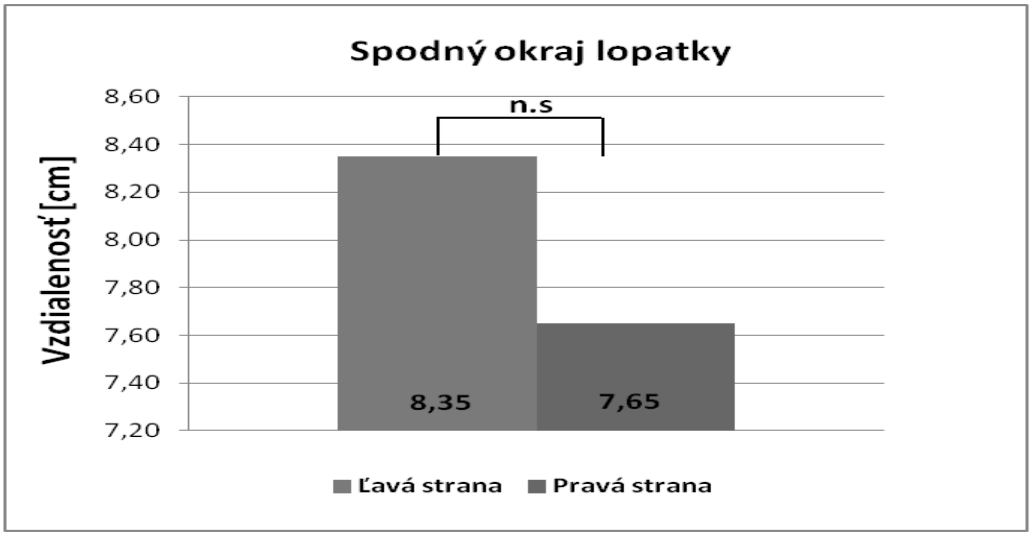
bedrovej kosti. Zamerali sme sa aj na porovnanie priemerných komplexných hodnôt na ľavej a pravej strane tela tanečníčok a v neposlednom rade na hodnoty vo výške antropometrických bodov na ľavej a pravej strane tela tanečníčok. Štatistickú významnosť u všetkých 16 tanečníčok sme vypočítali na ($p < 0,05$) hladine štatistickej významnosti. Súčet nameraných vzdialeností ľavého horného okraja lopatky od osi tela predstavoval hodnotu 130,58 cm. Súčet nameraných vzdialeností pravého horného okraja lopatky od osi tela predstavoval hodnotu 122,68 cm. Rozdiely priemerných hodnôt vzdialeností ľavého horného a pravého horného okraja lopatky sú znázornené na obrázku 39. Použitím aritmetického priemeru sme zaznamenali na ľavej dorzálnej strane tela hodnotu 8,16 cm a na pravej dorzálnej strane tela hodnotu 7,67 cm. Z uvedeného vyplýva, že tanečníčky mali ľavý horný okraj lopatky od pravého horného okraja lopatky vzdialenejší o 0,50 cm. Aj napriek tomu, že sa nám výsledná priemerná hodnota ukázala ako štatisticky nevýznamná, zaznamenali sme väčšiu vzdialenosť antropometrických bodov na ľavej strane tela tanečníčok. Podľa nášho názoru je to hlavne vplyvom špecifického štandardného postavenia.



Obrázok 39 Priemerné hodnoty ľavého a pravého horného okraja lopatky

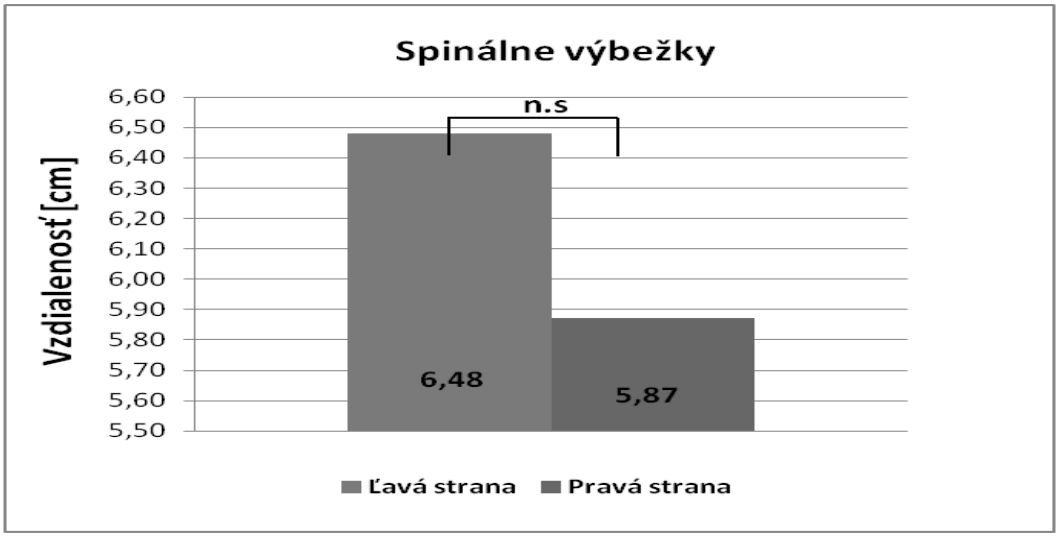
Súčet zaznamenaných priemerných vzdialeností ľavého spodného okraja lopatky od osi tela predstavoval 133,60 cm. Súčet nameraných priemerných vzdialeností pravého spodného okraja lopatky od osi tela predstavoval 122,37 cm.

Priemerné hodnoty vzdialeností ľavého spodného a pravého spodného okraja lopatky sú znázornené na obrázku 40. Použitím aritmetického priemeru sme zaznamenali na ľavej dorzálnej strane tela hodnotu 8,35 cm a na pravej dorzálnej strane tela hodnotu 7,65 cm. Z uvedeného vyplýva, že tanečníčky majú ľavý spodný okraj lopatky od pravého spodného okraja lopatky vzdialenejší o 0,70 cm. Vplyvom špecifického štandardného postavenia vznikla od osi tela väčšia vzdialenosť antropometrických bodov na ľavej strane tela tanečníčok ako na pravej.



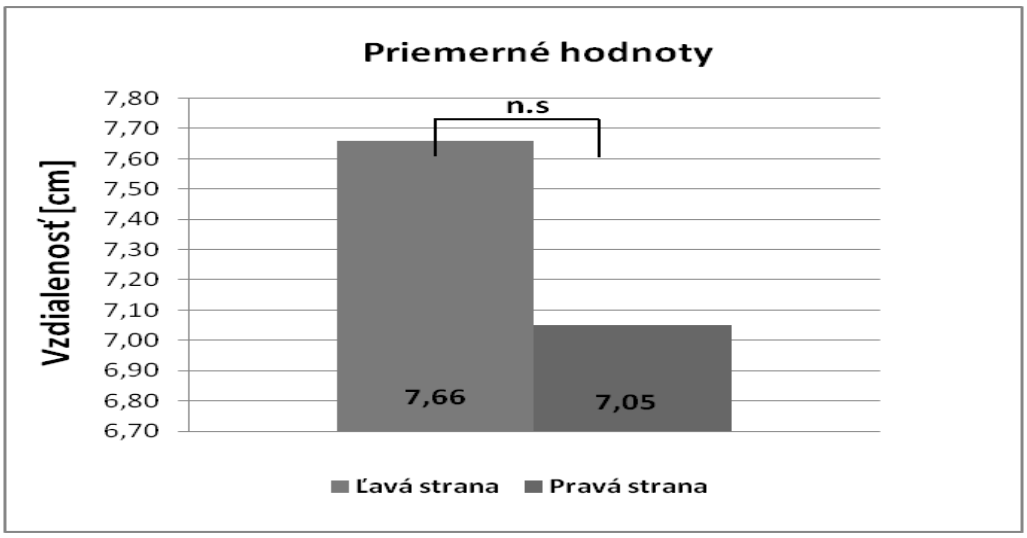
Obrázok 40 Priemerné hodnoty ľavého a pravého spodného okraja lopatky

Súčet priemerných vzdialeností ľavých spinálnych výbežkov bedrovej kosti od osi tela predstavoval 103,67 cm. Na druhej strane priemerná vzdialenosť pravých spinálnych výbežkov bedrovej kosti od osi tela predstavovala hodnotu 93,94 cm. Priemerné hodnoty vzdialeností spinálnych dorzálnych výbežkov bedrovej kosti na ľavej a pravej strane tela sú prezentované na obrázku 41. Použitím aritmetického priemeru sme namerali na ľavej dorzálnej strane tela hodnotu 6,48 cm a na pravej dorzálnej strane tela hodnotu 5,87 cm. Z toho vyplýva, že tanečníčky mali spinálne výbežky na ľavej strane od spinálnych výbežkov na pravej strane vzdialenejšie o 0,61 cm. Ani v tomto prípade rozdiel medzi pravou a ľavou stranou nebol štatisticky významný.



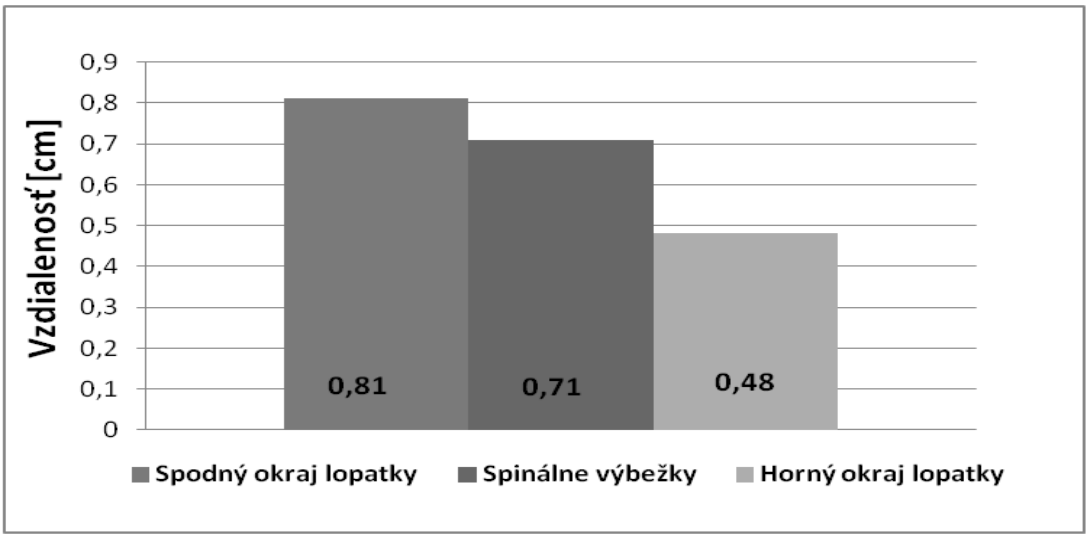
Obrázok 41 Priemerné hodnoty spinálnych dorzálnych výbežkov bedrovej kosti na ľavej a pravej strane tela tanečníčok

Priemerné hodnoty vzdialeností nameraných na ľavej a pravej dorzálnej strane tela sme znázornili na obrázku 42. Použitím aritmetického priemeru sme zaznamenali na ľavej dorzálnej strane tela hodnotu 7,66 cm a na pravej dorzálnej strane tela hodnotu 7,05 cm. Potvrdilo sa nám, že tanečníčky majú všetky zaznačené antropometrické body na ľavej dorzálnej strane tela oproti pravej dorzálnej strane tela vzdialenejšie o 0,61 cm od osi tela. Týmto zistením sme potvrdili u tanečníčok výskyt jednostranných posturálnych zmien.



Obrázok 42 Priemer komplexných hodnôt na ľavej a pravej strane tela tanečníčok

Na záver výskumu sme porovnali aj rozdiely vo výške antropometrických bodov na ľavej a pravej strane tela tanečníčok. Priemerné hodnoty vo výške nameraných antropometrických bodov na ľavej a pravej dorzálnej strane tela sme znázornili na obrázku 43. Najnižšia priemerná hodnota rozdielu vo výške antropometrických bodov na ľavej a pravej strane tela tanečníčok sa vyskytovala v oblasti horného okraja lopatky. Tento rozdiel vo výške bodov predstavovala hodnota 0,48 cm. Horné okraje lopatiek boli oproti sebe u juniorských tanečníčok v najmenšej dysbalancii. Vyššie hodnoty rozdielu výšky antropometrických bodov na ľavej a pravej strane tela tanečníčok boli zaznamenané v oblasti dorzálnych spinálnych výbežkov bedrovej kosti. Rozdiel vo výške bodov predstavoval hodnotu 0,71 cm. Najvyššie priemerné hodnoty rozdielu vo výške antropometrických bodov na ľavej a pravej strane tela tanečníčok sa vyskytovali v oblasti spodného okraja lopatky. Rozdiel vo výške bodov predstavoval hodnotu 0,81 cm. Spodné okraje lopatky boli oproti sebe u juniorských tanečníčok v najväčšej dysbalancii.



Obrázok 43 Priemerné hodnoty rozdielov vo výške antropometrických bodov na ľavej a pravej strane tela tanečníčok

Na základe zozbieraných a vyhodnotených výsledkov sme dospeli k záveru, že vzdialenosti antropometrických bodov od osi tela na ľavej strane tiel tanečníčok boli vyššie ako hodnoty namerané na ich pravej strane. Taktiež

priemerné hodnoty rozdielov vo výške antropometrických bodov na ľavej a pravej strane tela tanečníčok poukazujú na to, že najväčšia dysbalancia vznikala u juniorských tanečníčok pri spodnom okraji lopatky. Vzhľadom na skutočnosť, že niektoré sledované tanečníčky nevykonávali aktívnu činnosť len v štandardných tancoch, namerané vzdialenosti antropometrických bodov od osi tela môžu byť mierne ovplyvnené aj inou športovou činnosťou.

Informovanosť tanečnej verejnosti o vzniku rizík spôsobených špecifickým postavením v štandardných tancoch je nedostatočná. Súhlasíme s názorom autorov Page, Frank a Lardner (2010), ktorí tvrdia, že veľké množstvo rovnakých opakovaných pohybov a polôh tela môže viesť k zmenám svalovej sily a aj k ovplyvneniu svalovej dĺžky. Taktiež dochádza k ovplyvneniu celého pohybového vzorca. Táto adaptácia môže viesť k zhoršeniu pohybov v každodennom živote človeka.

Svalová nerovnováha vedie k množstvu závažných porúch. Dochádza pri nej k nerovnomernému zaťaženiu kĺbov, k nefyziologickému zaťaženiu šliach, väzov, kĺbových puzdier, oporných kĺbových plôch a kostí. Zo začiatku ide len o zmeny drobného charakteru, neskôr však nastávajú zmeny degeneratívne, prakticky neliečiteľné. Svalová nerovnováha sa však nemusí týkať len rôznych svalových skupín, keď proti sebe stoja skrátené posturálne svaly a oslabené fázické svaly. V niektorých športoch môže dôjsť k nerovnováhe, ktorá je spôsobená vrstvami svalov hyperaktívnych, ktoré sú optimálne zaťažované a pod nimi uloženými vrstvami svalov hypoaktívnych, ktoré sú zaťažované nedostatočne. Týka sa to rovnako aj špeciálneho tanečného postavenia tanečníčok v štandardných tancoch. Odklon partneriek, pokiaľ nie je správne vykonávaný môže viesť ku vzniku veľkých zdravotných problémov.

Našimi výsledkami by sme chceli upozorniť na dôsledky nesprávneho tanečného postavenia partneriek. Tréneri v tanečnom športe by mali dbať okrem zlepšovania tanečných výkonov aj na správny telesný vývin tanečníkov a tanečníčok.

Na základe diagnostiky a doplnením niektorých funkčných testov dokážeme zhodnotiť pohybový aparát tanečníkov a následne pripraviť individuálne fyzioterapeutické cvičenia.

ZHRNUTIE POZNATKOV

1. Tanečný šport patrí medzi estetické športy spolu s krasokorčuľovaním, rock and rollom, synchronizovaným plávaním, športovou a modernou gymnastikou. Rozdeľuje sa na štandardné a latinskoamerické tance. Základnou jednotkou, ktorá tento šport predvádza, je tanečný pár pozostávajúci z muža a ženy.

Športový výkon v tanečnom športe pozostáva z prezentácie tanečnej zostavy súťažným párom v jednotlivých tancoch. Kvalita výkonu spočíva v predvedení tanečnej zostavy v súčinnosti s hudbou. Tanečná zostava musí obsahovať presné technické predvedenie základných krokov v súlade s hudobným tempom, rôzne krokové variácie, zaujímavú choreografiu, tanečné kroky a figúry, ktoré sú charakteristické pre daný tanec.

Tanečný výkon je hodnotený rozhodcami, uskutočňuje sa na tanečnom parkete a musí byť v súlade s pravidlami. Kvalita tanečného výkonu spočíva predovšetkým v technickej príprave, ktorá je jednou z najpodstatnejších zložiek tanečnej prípravy. Rýchlosť jednotlivých tancov je stanovená podľa pravidiel a každý tanec je vykonávaný počas 1,5 až 2 minút.

Tanečný šport je charakteristický prerušovaným typom aktivity, počas ktorej sa striedajú výbušné sekvencie s pomalšími. Tanečné páry by mali disponovať presnosťou a špeciálnymi tanečnými schopnosťami, založenými na dobrom aeróbnom základe. Vzhľadom na dĺžku trvania jednotlivých tancov je dôležité rozvíjať krátkodobú vytrvalosť, ktorá je založená prevažne na anaeróbnom spôsobe uvoľňovania energie aktivizáciou laktátového systému. Správne zameraným tréningom by mali tanečníci dospieť k väčšej odolnosti voči vysokej koncentrácii laktátu v krvi, ktorá nepriaznivo pôsobí na rovnováhu, držanie tela, techniku a koordináciu pohybov počas tanca.

Na základe uvedených výskumov a našich poznatkov môžeme konštatovať, že v tanečnom športe je intenzívne prerušované anaeróbno-aeróbne zaťaženie, v ktorom sa strieda tanečná činnosť maximálnej a submaximálnej intenzity. V tanečnom športe je optimalizácia a nasadenie síl

veľmi dôležitým faktorom. Tanečné pohyby musia byť mäkké a plynulé tak, aby pri prehnanom nasadení nepôsobili strnulo a tvrdo.

2. V jednom z prvých výskumov fyziologického zaťaženia v tanečnom športe boli zaznamenané priemerné hodnoty maximálnej pulzovej frekvencie pri maximálnom zaťažení na bežiacom páse u mužov 197 pulz.min^{-1} a 195 pulz.min^{-1} u žien.

Priemerná hodnota maximálnej pulzovej frekvencie v štandardných tancoch v simulovanej súťaži bola u mužov 170 pulz.min^{-1} čo predstavovalo 86 % z maximálnej pulzovej frekvencie a u žien 173 pulz.min^{-1} čo predstavovalo 88 % z maximálnej pulzovej frekvencie. V neskorších výskumoch bola zaznamenaná priemerná hodnota maximálnej pulzovej frekvencie v štandardných tancoch u mužov 175 pulz.min^{-1} čo predstavovalo 91 % z maximálnej pulzovej frekvencie a u žien 179 pulz.min^{-1} čo predstavovalo 90 % z maximálnej pulzovej frekvencie.

Priemerná hodnota maximálnej pulzovej frekvencie v latinskoamerických tancoch bola u mužov v prvých výskumoch 168 pulz.min^{-1} čo predstavovalo 85 % z maximálnej pulzovej frekvencie a u žien 177 pulz.min^{-1} čo predstavovalo 91 % z maximálnej pulzovej frekvencie. V neskorších výskumoch v latinskoamerických tancoch bola u mužov zaznamenaná hodnota 183 pulz.min^{-1} čo predstavovalo 94 % z maximálnej pulzovej frekvencie. U žien to bolo 182 pulz.min^{-1} čo predstavovalo 95 % z maximálnej pulzovej frekvencie. Na rozdiel od prvých výskumov, sa v tých neskorších určovali hodnoty spotreby kyslíka priamym meraním v simulovanej súťaži.

Pri dôkladnej analýze všetkých výskumov sme dospeli k záveru, že priemerné maximálne hodnoty pulzovej frekvencie v štandardných tancoch v simulovaných súťažiach sa rokmi v jednotlivých tancoch zvyšovali. U mužov aj žien boli hodnoty pulzových frekvencií v starších výskumoch výrazne nižšie ako v novších výskumoch. Anglický valčík 153 - 157, tango 169 - 173, viedenský valčík 181 - 180, slowfox 168 - 179, a quickstep 178 - 188 pulz.min^{-1}. U žien boli priemerné hodnoty pulzovej frekvencie vyššie ako u mužov a taktiež sa postupom času zvyšovali. Anglický valčík 158 - 161, tango 171 - 175, viedenský valčík 185 - 183, slowfox 171 - 182 a quickstep 182 - 193 pulz.min^{-1}. V najnovších

výskumoch sme zaznamenali ešte vyššie priemerné maximálne hodnoty pulzovej frekvencie v štandardných tancoch. Anglický valčík 183, tango 190, viedenský valčík 192, slowfox 190 a quickstep až 196 pulz.min^{-1}.

Aj priemerné maximálne hodnoty pulzovej frekvencie v latinskoamerických tancoch v simulovaných súťažiach sa chronologicky v jednotlivých tancoch zvyšovali. Samba 158 - 173, cha cha 179 - 184, rumba 158 - 180, paso doble 172 - 187 a jive 178 - 188 pulz.min^{-1}. U žien boli v latinskoamerických tancoch tak ako v štandardných tancoch priemerné hodnoty pulzovej frekvencie vyššie ako u mužov. Samba 170 - 176, cha cha 182 - 182, rumba 168 - 178, paso doble 181 - 186 a jive 186 - 187 pulz.min^{-1}. V najnovších výskumoch sme dosiahli opäť vyššie priemerné maximálne hodnoty pulzovej frekvencie v simulovanej súťaži latinskoamerických tancov. V tanci samba 188, cha cha 190, rumba 186, paso doble 191, a jive 194 pulz.min^{-1}.

Ako prvý sme na Slovensku objektivizovali pulzovú frekvenciu v priamej súťaži pri tanečnom výkone. Hodnoty pulzovej frekvencie v štandardných tancoch sa pohybovali v pásme do 180 pulz.min^{-1} iba v tancoch waltz a slowfox. V tancoch tango a valčík boli priemerné hodnoty 182 - 183 pulz.min^{-1}. Najvyššie hodnoty boli namerané v tanci quickstep, kde priemerné hodnoty dosiahli 188,8 pulz.min^{-1}. Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie v štandardných tancoch boli 188 pulz.min^{-1} u mužov a 192 pulz.min^{-1} u žien. Na konci finálového kola dosiahli tanečníci hodnoty pulzovej frekvencie u mužov 191 a 193 pulz.min^{-1} u žien.

Priemerné hodnoty v latinskoamerických tancoch sa pohybovali od 193 do 200 pulz.min^{-1}. Vo všetkých latinskoamerických tancoch dosahovali tanečníci hodnoty nad 190 pulz.min^{-1} a vyššie, čo potvrdzuje, že ich tanečný výkon sa pohyboval aj v anaeróbnej zóne. Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie v latinskoamerických tancoch boli 190 pulz.min^{-1} u mužov a 189 pulz.min^{-1} u žien.

Aj zahraničné výskumy potvrdzujú vysoké hodnoty pulzovej frekvencie vo všetkých tancoch, ktoré sa pohybujú v rozmedzí 180 až 200 pulz.min^{-1}

Pri analýze spotreby kyslíka sme v prvých výskumoch zaznamenali priemernú maximálnu spotreba kyslíka pri funkčnom vyšetrení na bežiacom páse (VO_2 max) u mužov 52 ml.kg^{-1}.min^{-1} a 42 ml.kg^{-1}.min^{-1} u žien.

Priemerná spotreba kyslíka v štandardných tancoch u mužov bola 42 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ čo predstavovalo 82 % z VO_2 max. V inom výskume sme zaznamenali hodnotu 45 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ čo predstavovalo 75 % z VO_2 max. Priemerná spotreba kyslíka v štandardných tancoch u žien bola v začiatkoch 34 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ čo predstavovalo 82 % z VO_2 max. V inom výskume sme zaznamenali u žien hodnotu 38 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ čo predstavovalo 70 % z VO_2 max.

Priemerná spotreba kyslíka v latinskoamerických tancoch u mužov bola v prvom výskume 42 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ čo predstavovalo 81 % z VO_2 max. V novšom výskume sme zaznamenali už hodnotu 47 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ čo predstavovalo 80 % z VO_2 max. Priemerná spotreba kyslíka v latinskoamerických tancoch u žien bola 36 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ čo predstavovalo 85 % z VO_2 max. Priemerná hodnota spotreby kyslíka v latinskoamerických tancoch v novšom výskume u žien bola 39 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ čo predstavovalo 75 % z VO_2 max. Maximálne hodnoty spotreby kyslíka v štandardných tancoch boli u mužov 60 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ a 53 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ u žien. Maximálne hodnoty spotreby kyslíka v latinskoamerických tancoch boli u mužov 59 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ a 52 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ u žien. K najvyššej spotrebe kyslíka dochádza v tancoch viedenský valčík a quickstep. U niektorých tanečníkov až 95% z VO_2 max. Tance waltz, tango, valčík a quickstep sú významne ovplyvnené glykolitickým metabolizmom. V prípade waltzu to môže byť spôsobené náročnosťou tanca alebo neskoršou aktiváciou aeróbneho metabolizmu. V tanci slowfox, ktorý nie je príliš energeticky náročný, hrá rozhodujúcu úlohu práve aeróbny spôsob uvoľňovania energie vzhľadom na skutočnosť, že koncentrácia laktátu počas tohto tanca výrazne klesala. Naopak, počas quickstepu, ktorý je energeticky náročný, súčasne stúpala pulzová frekvencia, spotreba kyslíka ako aj koncentrácia laktátu. Pri sledovaní vzťahu medzi spotrebou kyslíka a výkonnosťou tanečných párov sa preukázalo, že tanečné páry najvyššej výkonnostnej triedy dosiahli vyššiu spotrebu kyslíka ako tanečné páry nižšej výkonnostnej triedy. Z vyššej úrovne VO_2 max môžu tanečníci profitovať najmä pri prestávkach medzi jednotlivými súťažnými kolami, medzi tanečnými tréningami prípadne medzi jednotlivými tancami vo finále. Je však dôležité upozorniť trénerov, že nadmerné sústredenie sa na jej rozvoj môže byť pre tanečníkov kontraproduktívne a môže viesť k jeho spomaľovaniu.

Odporúčame preto trénerom, venovať sa rozvoju aeróbnych schopností iba v akumulačnom období ročného tréningového cyklu a to najmä využívaním prerušovaných, intenzívnejších tréningových metód, ktoré sa charakterom a intenzitou zaťaženia podobajú tanečnej súťaži.

V analyzovaných výskumoch počas simulovanej súťaže, ako aj počas priamej súťaže sme zaznamenávali priemerné hodnoty koncentrácie laktátu. Potvrdili sme, že hladina krvného laktátu v súťaži tanečných párov stúpa v priebehu finálového kola s predlžujúcim sa časom súťaže. Vyššie hodnoty súťažného laktátu sú pravdepodobne dôsledkom väčšieho zapojenia anaeróbneho glykolitického metabolizmu do úhrady energie tanečných párov. Môžeme konštatovať, že intenzitu zaťaženia, resp. prevažujúci spôsob úhrady energie v tanečnej súťaži ovplyvňujú okrem iného: a) dĺžka súťažného tanca, dĺžka súťažného kola, tanečné nasadenie, úsilie súperiacich tanečných párov, významnosť súťaže.

V štandardných tancoch počas simulovanej súťaže boli hodnoty 8,5 $mmol.l^{-1}$ u mužov a 8,3 $mmol.l^{-1}$ u žien. Podobné hodnoty sme zaznamenali aj v priamej súťaži. Priemerná hodnota laktátu mužov v súťaži štandardných tancov bola 8,23 $mmol.l^{-1}$. Množstvo laktátu u žien bolo 7,43 $mmol.l^{-1}$. Tanečníci dosahovali v priemere vyššie hodnoty laktátu v semifinále ako vo finále. Maximálne priemerné hodnoty koncentrácie laktátu v latinskoamerických tancoch boli u mužov 8,7 $mmol.l^{-1}$ a 7,0 $mmol.l^{-1}$ u žien v simulovanej súťaži. V priamej súťaži sme zaznamenali oveľa vyššie hodnoty. U mužov bola nameraná hodnota až 11,32 $mmol.l^{-1}$. Ženám sme namerali hodnotu 12,57 $mmol.l^{-1}$ laktátu v krvi. Hodnoty laktátu v krvi boli vyššie v latinskoamerických tancoch ako v štandardných tancoch. Zahraničné výskumy uvádzajú podobné hodnoty ako sme zaznamenali my, ale len v simulovanej súťaži. Uvádzajú taktiež rozdielne hodnoty koncentrácie laktátu v krvi pre štandardné a latinskoamerické tance, a to 6,5 $mmol.l^{-1}$, resp. 9,7 $mmol.l^{-1}$. Po odtancovaní všetkých piatich tancov za sebou vo finále uvádzajú hodnotu 10.5 $mmol.l^{-1}$. Mierne vyššie namerané hodnoty v našich výskumoch v oboch skupinách tancov sú, podľa nášho názoru, vzhľadom na skutočnosť, že naše merania prebiehali v priamej a nie v simulovanej súťaži.

Anaeróbny metabolizmus v latinskoamerických tancoch je vysoko stimulovaný predovšetkým v tancoch samba, cha cha, paso doble a jive. K zvýšeniu koncentrácie laktátu dochádza už po prvom tanci samba. Po ukončení tretieho tanca rumby, dochádza k pozvoľnému znižovaniu koncentrácie laktátu v krvi. V poslednom tanci jive koncentrácia laktátu opäť stúpa. Pozvoľné znižovanie dokazuje zapojenie aeróbneho metabolizmu. Nárast koncentrácie laktátu v krvi pri tanci jive indikuje väčšie zapojenie glykolitického metabolizmu. Žiadny z latinskoamerických tancov nie je možné považovať za energeticky menej náročný, ako je to napríklad pri tanci slowfox v štandardných tancoch. Aj napriek tomu považujú tanečníci rumbu za menej vyčerpávajúcu.

Analýza priebehu pulzovej frekvencie potvrdzuje, že významný vplyv na srdcovú frekvenciu má funkčný stav svalstva. V prípade že pretrváva zvyšková únava, je pre dosiahnutie rovnakého tanečného výkonu nutná vyššia úroveň pulzovej frekvencie v porovnaní so stavom, ktorému predchádzal odpočinok. Vzhľadom k tomu, že prestávky medzi jednotlivými tancami vo finálovom kole nie sú dostatočne dlhé (60 sekúnd), nedochádza k dostatočnej resyntéze kreatínfosfátových zásob. Na základe toho podiel aeróbneho metabolizmu narastá s predlžujúcim sa časom finálového kola súťaže. Svalová únava sa môže prejaviť aj pri nižšej koncentrácii laktátu v krvi, ktorá je v relácii s vyššou pulzovou frekvenciou a je prejavom nedostatočnej glykolýzy. Z uvedených výskumov je zrejmé, že hodnoty pulzovej frekvencie, ako aj hodnoty laktátu v krvi, sa od prvých výskumov až doposiaľ značne zvyšujú v štandardných, ako aj latinskoamerických tancoch. Tanečné páry sú vystavené oveľa väčšej záťaži, tancujú náročnejšie tanečné figúry, rýchlosť a frekvencia pohybov je vyššia ako kedysi. Zaťaženie tanečníkov počas súťaže za posledné roky výrazne narastá, čo dokazujú rastúce hodnoty srdcovej frekvencie a maximálna spotreba kyslíka. Na základe týchto zistení si tanečný šport vyžaduje podstatne premyslenejší tréning ako kedysi. Okrem špeciálnych tanečných tréningových činností je dôležité zamerať sa aj na tréning vytrvalostný.

3. Získane výsledky v oblasti somatotypov naznačujú, že tanečný šport si vyžaduje odlišný somatotyp v porovnaní s inými estetickými športami. Tanečníci a tanečníčky v tanečnom športe sú menej mezomorfní a viac ektomorfní ako gymnasti, baletní tanečníci a krasokorčuliari. V tanečnom športe je potrebné prihliadať na súmernosť postáv tanečníkov ako celku a tiež parciálne. Na základe výsledkov z našich výskumov môžeme konštatovať, že výška tanečníkov sa pohybuje približne v rozmedzí medzi 170 - 180 cm u mužov a 158 - 167 cm u žien. Priemerná hmotnosť tanečníkov sa pohybuje v rozmedzí medzi 68 - 73 kg u mužov a 48 - 56 kg u žien. Nami zaznamenané hodnoty sa viac-menej zhodujú z dostupnými zahraničnými publikáciami a výskumami, ktoré uvádzajú telesnú výšku tanečníčok v rozmedzí od 155 do 169 cm. Telesná výška tanečníkov sa pohybuje v rozmedzí od 158 do 183 cm, pričom hmotnosť tanečníčok bola 49 - 64 kg a hmotnosť tanečníkov sa pohybovala od 70 kg do 78 kg.

Pre štandardné tance je výhodou vyššia postava a dlhé končatiny. Nemusí to byť však pravidlo, pretože majstrami sveta sa stali už aj tanečné páry nižšieho vzrastu, ktorých výhodou bolo naopak nižšie položené ťažisko a možnosť vytvárať rýchly pohyb. Zatvorená pozícia a tanečné držanie medzi partnermi si vyžaduje, aby bola dĺžka jednotlivých segmentov tiel tanečníkov podobná. Faktorová analýza preukázala, že tanečníci a tanečníčky štandardných tancov mali výrazne vyššie hodnoty pre ektomorfiu, väčšiu telesnú výšku, výšku sedenia a rozpätie paží ako latinskoamerickí tanečníci. V štandardných tancoch výsledky odhalili aj mierne pozitívnu koreláciu medzi medzinárodným tanečným rebríčkom a mezomorfiou a negatívnu koreláciu s ektomorfiou. Ukázalo sa, že štandardní tanečníci, ktorí disponujú väčšou muskulatúrou a silou, sú úspešnejší.

Tanečníci a tanečníčky latinskoamerických tancov sú nižšieho vzrastu a sú muskulatúrnejší ako tanečníci štandardných tancov. Muži, ktorí sa venujú latinskoamerickým tancom majú zhodný somatotyp ako krasokorčuliari. Ženy, ktoré sa venujú len latinskoamerickým tancom boli menej ektomorfné než baletné tanečnice.

Celkové výsledky naznačujú rozdiely v somatotypoch v tanečnom športe vzhľadom na tanečnú disciplínu. Tanečníci a tanečníčky štandardných tancov

sú vyšší ako latinskoamerický. Štandardní tanečníci majú výrazne vyššie hodnoty ektomorfie ako latinskoamerickí tanečníci. Významné rozdiely medzi tanečnými disciplínami v mezomorfii a endomorfii sme však nezaznamenali. Požadované elegantné plynulé pohyby v štandardných tancoch sú v kontraste s vysokou energiou a dynamickosťou choreografií v latinskoamerických tancoch. Pozorované odchýlky v antropometrických meraniach môžu byť odrazom rôznych choreografických požiadaviek v daných disciplínach. Väčšia ektomorfia, vyššia výška sedenia, telesná výška ako aj rozpätie paží môžu napomôcť k lepšiemu predvedeniu tanečného výkonu, zatiaľ čo mezomorfnejší a menej ektomorfný somatotyp v latinskoamerických tancoch môže byť výhodou pri rýchlych pohyboch nôh, pri rotáciách a otáčkach, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou choreografie. Hoci štandardní tanečníci majú výrazne vyššie ektomorfné hodnoty v porovnaní s latinskoamerickými tanečníkmi, výsledky prekvapivo odhalili, že štandardní tanečníci, ktorí mali vyššie mezomorfné hodnoty, boli v medzinárodnom svetovom rebríčku umiestnení vyššie. To naznačuje, že hoci sú v štandardných tancoch dôležité dlhé línie tela, je žiaduci aj určitý stupeň svalnatosti. Úroveň mezomorfie vo všetkých disciplínach v tanečnom športe je stále v porovnaní s ostatnými estetickými športami a to najmä u mužov nízka.

Z našich výskumov, ako aj z výskumov iných autorov môžeme konštatovať, že z pohľadu telesnej výšky je pre štandardné tance vhodnejšie byť vyšším a pre latinskoamerické tance je vhodnejšie byť strednej postavy. Nadmerná telesná výška, ako aj veľmi nízka telesná výška môže byť v tanečnom športe skôr nevýhodou nielen z estetického, ale aj funkčného hľadiska. Na základe výsledkov dostupných výskumov je ideálnym somatotypom v tanečnom športe z hľadiska motoriky mezomorfný-ektomorf, resp. ektomorfný-mezomorf. Vysoký stupeň endomorfie je nielen estetickou, ale aj funkčnou prekážkou. Identifikáciu somatotypov odporúčame využívať pri výbere talentovaných tanečníkov.

4. Rovnováhová schopnosť je v modernom tanečnom športe veľmi dôležitým atribútom tanečného výkonu. Individuálna a párová, ako aj statická a dynamická rovnováha je jedným zo subkomponentov pri hodnotení tanečných párov z hľadiska technickej kvality v aktuálnom hodnotiacom systéme 3.0.

V tanečnom športe sme uskutočnili niekoľko výskumných meraní za rôznych podmienok. Na posudzovanie rovnováhových schopností sme v našich výskumných sledovaniach používali stabilografický systém FiTRO Sway check, ktorý presne monitoruje pohyb ťažiska pomocou dynamometrickej platne. Vplyv záťaže na stratu rovnováhy a jemnej koordinácie sme skúmali v statických aj dynamických podmienkach bez predchádzajúceho zaťaženia a následne aj po špecifickom zaťažení. Stabilitu postoja po špecifickom zaťažení sme skúmali viacerými špeciálnymi testami. Rýchlosť pohybu ťažiska bola meraná bezprostredne po 90 sekundovom teste na výskokovom ergometri, po odtancovaní 90 sekundovej sólovej zostavy v tanci jive alebo po odtancovaní piatich súťažných latinskoamerických tancoch za sebou. Realizoval sme aj test, pri ktorom mali tanečníci za úlohu presunom ťažiska triafať do terčov zobrazujúcich sa v jednotlivých rohoch obrazovky. V tomto teste sme zaznamenávali rýchlosť, akou tanečníci triafali jednotlivé terče na obrazovke.

V našich ďalších výskumoch sme porovnávali parametre statickej rovnováhy latinskoamerických tanečných párov pri teste založenom na regulácii pohybu ťažiska bez zrakovej a so zrakovou kontrolou pri klasickom teste pozostávajúcom zo stoja na dynamometrickej platni bez špeciálnej a v špeciálnej tanečnej obuvi. Výsledky výskumu poukázali na skutočnosť, že špeciálna tanečná obuv nemala štatisticky významný vplyv na stratu rovnováhy a rýchlosť pohybu ťažiska tanečníkov. Potvrdila sa tak vysoká adaptáciu tanečníkov na špeciálnu tanečnú obuv (topánky s podpätkom), resp. na zmenšenú plochu opory. Rovnaké testovania sme uskutočnili aj v juniorských a mládežníckych kategóriách. Z výsledkov je zrejmé, že vo vekových kategóriách Junior II a Mládež sa prejavila lepšia stabilita postoja v tanečných topánkach ako vo vekovej kategórii Junior I. Hlavným dôvodom zhoršenia rovnováhy je pri obutí tanečných topánok zmenšenie plochy opory a zväčšenie vzdialenosti ťažiska od podložky, čo má za následok zvýšenie rýchlosti vychýlenia ťažiska, a tým

pádom zhoršenie stability postoja. Myslíme si, že dôvodom zhoršenia statickej rovnováhy vekovej kategórie Junior I bola skutočnosť, že nemajú natoľko spevnené posturálne a fázické svaly ako tanečníci vekovej kategórie Junior II a Mládež, čo sa prejavilo horšou stabilitou postoja. Pri porovnaní úrovne statickej rovnováhy medzi vekovou kategóriou Junior II a Mládež sa štatistická významnosť nepotvrdila, čo je dôkazom toho, že tieto vekové kategórie majú porovnateľnú stabilitu postoja. V týchto dvoch vekových kategóriách pravdepodobne dochádza v procese tréningu k spevneniu svalového korzetu natoľko, že sila posturálnych a fázických svalov je na porovnateľnej úrovni. Z uvedených výsledkov môžeme ďalej dedukovať, že k pomerne vysokej adaptácii na špeciálnu tanečnú obuv dochádza až vo veku okolo 19. – 20. roka.

V ďalších výskumoch sme na posudzovanie presnosti regulácie pohybu ťažiska tela tanečníkov použili aj performačný test stability postoja. Tento test predstavuje citlivejšiu metódu, umožňujúcu diferenciáciu jedincov s rôznou úrovňou stability postoja ako testy statickej rovnováhy. Úlohou tanečníkov bolo premiestňovaním hmotnosti tela (ťažiska) v bočnom, resp. predo-zadnom smere čo najpresnejšie kopírovať krivku, pohybujúcu sa na obrazovke zľava vpravo (regulácia polohy ťažiska v smere osi Y), resp. zhora nadol (regulácia pohybu ťažiska v smere osi X). Výsledky ukázali, že bočný pohyb ťažiska, resp. bokov tanečníkov je pre nich prirodzenejší a jednoduchší ako pohyb vpred a vzad. Priemerné hodnoty tanečníčok boli na rozdiel od tanečníkov takmer zhodné. Pohyb ťažiska do strán je pre vrcholových tanečníkov a tanečníčky súčasťou skoro každého pohybu, tanečného kroku alebo tanečnej figúry. Myslíme si, že práve táto skutočnosť môže byť dôvodom, prečo sú rozdiely medzi tanečníkmi a tanečníčkami len minimálne. Prekvapivé sú naopak výsledné priemerné hodnoty vzdialenosti COP od horizontálne plynúcej krivky pri porovnaní tanečníkov a tanečníčok. Pri pohybe ťažiska v predo-zadnom smere dosiahli tanečníci pomerne vyššie hodnoty ako tanečníčky.

Strata rovnováhy sa u tanečníkov prejavuje oveľa skôr ako ju tanečníci začnú pociťovať, avšak je viditeľná pre rozhodcov. Toto narušenie rovnováhy prichádza väčšinou ku koncu jednotlivých tancov, čo má veľký vplyv na celkový pohyb tanečného páru, ako aj na zhoršenie technických parametrov tanca.

Trénerom odporúčame v praxi uplatňovať v rámci koordinačnej prípravy tanečníkov tradičné i novšie cvičenia s využitím nestabilných podložiek. Výsledkom môže byť účinný rozvoj rovnováhových schopností, zlepšenie propriocepcie, ako aj lepšia prevencia tanečníkov pred úrazmi dolných končatín.

5. Držanie tela a tanečné postavenie sú jedným zo základných kritérií hodnotenia v tanečnom športe. Správne tanečné postavenie umožňuje párom kvalitne sa pohybovať a technicky správne prezentovať jednotlivé tanečné kroky a figúry. Ak má tanečný pár správne postavenie umožňuje mu to zdokonaľovať rovnováhu, dôkladnejšie kontrolovať pohyb a súčasne pôsobiť na parkete suverénne a sebaisto nielen v pohybe, ale aj v statických tanečných figúrach.

Viaceré štúdie potvrdili vysokú hypermobilitu a zvýšenú ohybnosť baletiek. Iné štúdie potvrdzujú, že topánky na vysokom podpätku môžu viesť ku vzniku posturálnych porúch. V našom výskume sme konkrétne analyzovali sagitálne zakrivenie chrbtice a sklon panvy tanečných párov v latinskoamerických tancoch. Diagnostiku zakrivenia chrbtice sme vykonávali v troch pozíciách.

Pri testovaní v stoji sme zaznamenali hypokyfózu, alebo tzv. sploštenie hrudnej časti chrbtice len u jednej tanečníčky. Ostatní tanečníci a tanečníčky boli v norme. V oblasti driekovej lordózy sme tiež zaznamenali odchýlku od referenčných hodnôt len u jednej tanečníčky a to do driekovej hyperlordózy.

Pri diagnostike v polohe sedu sme zistili výraznejšie zmeny od referenčných hodnôt. Hyperkyfózu v počiatočnom štádiu sme zaznamenali u 42 % tanečníkov a ťažší stupeň kyfózy sme zaznamenali u 25 % tanečníkov.

Výsledky nám tiež naznačujú, že práve hypermobilita môže ovplyvniť postavenie a rozsah hrudnej kyfózy v sede, a preto by stálo do budúcna za zváženie, vyšetriť koľko tanečníkov so zvýšenou kyfózou v sede má prítomnú hypermobilitu. Čo sa týka lumbálnej lordózy, zistili sme, že 33 % tanečníkov je v norme. U jednej tanečníčky sme zistili mínusové hodnoty driekovej lordózy, čo znamená, že v sede mala zväčšenú driekovú lordózu pri súčasnom zväčšení hrudnej kyfózy. U 33 % tanečníkov sme diagnostikovali ľahkú kyfotizáciu driekovej lordózy a u 24 % všetkých tanečníkov ťažšiu kyfotizáciu.

Posledným testom bol maximálny predklon v sede spojnom s vystretými dolnými končatinami. Čo sa týka hrudnej kyfózy, zaznamenali sme až 67 % tanečníkov s výsledkami nachádzajúcimi sa v referenčných hodnotách. U necelých 17 % sme zaznamenali mierne zhoršenie do hyperkyfózy a u rovnakého percenta tanečníkov ťažšiu hyperkyfózu (16,66 %). Pri vyšetrení lumbálnej lordózy v tej istej polohe sme zistili, že u 33 % všetkých tanečníkov sú hodnoty v norme, ale rovnaké percento má prítomnú miernu a rovnaký počet aj ťažšiu kyfotizáciu driekovej lordózy, čo znamená, že až 67 % tanečníkov je s výrazne zvýšeným rozsahom pohybu v sagitálnej rovine do flexie trupu.

Poruchy chrbtice u tanečníkov môžu vznikať vzhľadom na veľmi často opakované rotačné pohyby, predklony, záklony, otrasy a vibrácie či jednostranné preťažovanie. Vzhľadom na výšku podpätkov špeciálnych tanečných topánok v latinskoamerických tancoch sme predpokladali výskyt driekovej lordózy u tanečníkov, ale hlavne u tanečníčok. Pri diagnostikovaní v stoji sa nám ale tento predpoklad nepotvrdil vzhľadom na fakt, že v našom výskumnom súbore sa vyskytla len jedna tanečníčka s hyperlordózou driekovej chrbtice. Problém, ktorý sme zistili, je naopak plochý chrbát, ktorý sme ale v polohe stoja nediagnostikovali. Plochý chrbát sme diagnostikovali v sede, kde sme zmeny zvýšenej hrudnej kyfózy zaznamenali u 67 % tanečníkov. Tento fakt môže byť zapríčinený výskytom hypermobilty, patologickým postavením panvy alebo chybným postavením hlavy. Veľmi zaujímavým zistením bol aj výskyt zvýšenej kyfotizácie driekovej lordózy v sede u 67 % tanečníkov. Tento fakt môže byť zapríčinený požiadavkou nadmerného podsadzovania panvy v základnom postavení tanečníkov. Aj naše ďalšie výsledky preukazujú, že latinskoamerickí tanečníci a tanečníčky majú miernu hrudnú kyfózu, miernu driekovú lordózou a mierny sklon panvy smerom vpred v základnom postoji. Majú ohybnú chrbticu, čo im v praxi umožňuje uskutočňovať väčší rozsah pohybov v jednotlivých tanečných figúrach.

Na základe našich zistení odporúčame v tréningovom procese používať špecifické cvičenia (hlboký stabilizačný systém) na rozvoj a podporu fyziologického zakrivenia chrbtice.

6. Na základe našich dlhoročných trénerských skúseností vieme, že špecializovaný tanečný tréning vedie k určitej jednostrannosti, ktorá ak nie je kompenzovaná nešpecifickým tréningom, môže narušiť harmonický vývoj tanečníkov, dokonca v konečnom dôsledku negatívne ohroziť zdravie a samotnú možnosť ďalšieho trénovania.

Pre tanečné partnerky v štandardných tancoch je charakteristický odklon v hrudnej oblasti. Ten vzniká odklonom ľavej strany v hornej časti od partnera.

Výsledky nášho výskumu preukázali negatívne zmeny na dorzálnej strane tela tanečníčok a to hlavne v rozdielnych vzdialenostiach antropometrických bodov od osi tela a taktiež vo výške týchto bodov oproti sebe. Negatívne zmeny sme evidovali u všetkých meraných tanečníčok. Zmeny sa týkali oblasti horného okraja lopatky, oblasti spodného okraja lopatky a spinálnych dorzálnych výbežkov bedrovej kosti.

Na základe zozbieraných a vyhodnotených výsledkov sme dospeli k záveru, že vzdialenosti antropometrických bodov od osi tela na ľavej strane tiel tanečníčok boli vyššie ako hodnoty namerané na ich pravej strane. Taktiež priemerné hodnoty rozdielov vo výške antropometrických bodov na ľavej a pravej strane tela tanečníčok poukazujú na to, že najväčšia dysbalancia vznikala u juniorských tanečníčok pri spodnom okraji lopatky.

Zistené rozdiely medzi pravou a ľavou stranou pripisujeme k jednostrannému zameraniu technického tréningu tanečného postavenia na klubovej úrovni. Tréneri často zaťažujú len jednu stranu tela, zatiaľ čo druhá strana zostáva zanedbaná, čo považujeme v danej vekovej kategórii (vek) za chybný prístup. Zistené významné rozdiely medzi pravou a ľavou stranou môžu časom viesť k preťažovaniu alebo zraneniu tanečníkov. Preto je v rámci kompenzácie jednostranného zaťažovania a prevencie pred zraneniami nevyhnutné, primerane zaťažovať obe strany rovnako a to v každej vekovej kategórii.

Informovanosť tanečnej verejnosti o vzniku rizík, spôsobených špecifickým postavením v štandardných tancoch je nedostatočná. Sme presvedčení, že veľké množstvo rovnakých opakovaných pohybov a polôh tela, môže viesť k zmenám svalovej sily, ako aj k ovplyvneniu svalovej dĺžky. Taktiež dochádza k ovplyvneniu celého pohybového vzorca. Táto adaptácia môže viesť k zhoršeniu pohybov

v každodennom živote človeka.

Týka sa to rovnako aj špeciálneho tanečného postavenia tanečníčok v štandardných tancoch. Odklon partneriek, pokiaľ nie je správne vykonávaný, môže viesť ku vzniku vážnych zdravotných problémov.

Našimi výsledkami by sme chceli upozorniť na dôsledky nesprávneho tanečného postavenia partneriek. Tréneri v tanečnom športe by mali dbať okrem zlepšovania tanečných výkonov aj na správny telesný vývin tanečníkov a tanečníčok.

Na základe diagnostiky a doplnením niektorých funkčných testov dokážeme zhodnotiť pohybový aparát tanečníkov a následne pripraviť individuálne fyzioterapeutické cvičenia.

Sme presvedčení a potvrdili nám to aj výsledky nášho výskumu, že z odklonu, pokiaľ nie je správne vykonávaný, môžu vznikať vážne zdravotné problémy, a preto sa jeho nácviku musí venovať zvýšená pozornosť. V súčasnom modernom tvarovaní odporúčame vykonávať tento odklon tak, že partnerka vyťahuje svoje ľavé plece smerom hore vpred a vľavo. Vyťahovanie smerom hore podporuje vlastnú aktivitu partnerky, a tak zabraňuje preťaženiu driekových stavcov. Celkový efekt je nutné ešte doplniť pretiahnutím línie hlavy, čím je dotvorený obraz tanečného páru.

7. V rokoch 2019 a 2020 Slovenský zväz tanečného športu prostredníctvom vzdelávacieho úseku zrealizoval a zabezpečil kompletnú zdravotnú prehliadku a funkčné diagnostické testovanie reprezentantom všetkých vekových kategórií v diagnostickom centre prof. Hamara na Fakulte telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského v Bratislave. Výsledky postupne spracovávame a budeme následne publikovať.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

1. BLANKSBY, B. A. a P. W. REIDY, 1988. Heart rate and estimated energy expenditure during ballroom dancing. In: *Br. J. Sports Med.* **22**(2), 57-60. ISSN 0306-3674.
2. BLOOM, B. S., 1985. Generalizations About Talent Development. In: B. S. BLOOM et al. *Developing Talent in Young People*. New York: Ballentine Books, s. 507-549. ISBN 0-345-31951-6.
3. BOMPA, T., 1985. Talent Identification. In: *Science Periodical on Research and Technology in Sport.* Ottawa: Coaching Association of Canada, s. 1-11.
4. BRIA, S., M. BIANCO, C. GALVANI, V. PALMIERI, P. ZEPPILLI, a M. FAINA, 2011. Physiological characteristics of elite sport-dancers. In: *J.Sports Med. Phys. Fitness*. **51**(2), 194-203. ISSN 0022-4707.
5. CARTER, J. E., 1970. The somatotypes of athletes – a review. In: *Hum. Biol*. **42**(4), 535-569. ISSN 0018-7143.
6. CARTER, J. E., T. R. ACKLAND, D. A. KERR a A.B. STAPFF, 2005. Somatotype and size of elite female basketball players. In: *J. Sports Sci.* **23**(10),1057-1063. ISSN 0264-0414.
7. CARTER, J. E. a B. H. HEATH, 1990. *Somatotyping: Development and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 0-521-35117-0.
8. CIPÁR, D., 2018. *Výskyt jednostranných posturálnych zmien spôsobených špecifickým postavením tanečníčok v štandardných tancoch*. Bratislava. Diplomová práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu, Katedra gymnastiky.
9. CLAESSENS, A. L., J. LEFEVRE, G. BEUNEN a R. M MALINA, 1999. The contribution of anthropometric characteristics to performancescores in elite female gymnasts. In: *J. Sports Med. Phys. Fitness*. **39**(4), 355-360. ISSN 0022-4707.

10. DALLA VEDOVA, D., M. BESI, D. CACCIARI, S. BRIA a M. FAINA, 2006. Un approccio biomeccanico di tipo cinematico allo studio della danza sportiva. In: *Medicina dello Sport*. **59**(3), 375-386. ISSN 0025-7826.

11. DAŘENA, F. a P. ODSTRČIL, 2006. Žinkovy 2006 tentokrát jako testodrom. In: *Dance time*. September 2006, 25-26.

12. DINUŠOVÁ, M., 2005. *Trénovanosť vestibulárneho analyzátora v ľudových tancoch.* Bratislava. Diplomová práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu.

13. DOLEŽAJOVÁ, L. a A. LEDNICKÝ, 2002. *Rozvoj koordinačných schopností*. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport. ISBN 80-89075-13-4.

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

15. DRZAŁ-GRABIEC, J. a S. SNELA, 2013. Effect of high-heeled shoes on the parameters of body posture. In: *Spine*. **38**(20), 1785-1789. ISSN 1529-9430.

16. FAULKNER, R. A., 1976. *Physique Characteristics of Canadian Figure Skaters*. Vancouver. Master thesis. Simon Fraser University.

17. FAINA, M., S. BRIA a L. SIMONETTO, 2005. La danza sportiva. In: *Medicina dello Sport*. **58**(2), 137-152. ISSN 0025-7826.

18. FAINA, M., S. BRIA, E. SCARPELLINI, A .GIANFELICI a F.FELICI, 2001. The energy cost of modern ballroom dancing. In: 48th Annual Meeting of the American Collegeof Sports Medicine, Baltimore, MD. *Med Sci Sports Exerc.* **33**(5), 87.

19. GRASSGRUBER, P. a J. CACEK, 2008. *Sportovní geny: antropometrie a fyziologie sportu, sport a rasa, doping*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1873-3.

20. GUALDI-RUSSO, E. a I. GRAZIANI, 1993. Anthropometric somatotype of Italian sport participants. In: *J. Sports Med. Phys. Fitness*. **33**(3), 282-291. ISSN 0022-4707.

21. HAMAR, D., 1996. Funkčná diagnostika v športe. In: *Elektrotechnika, informatika a diagnostika v streľbe*. Bratislava: STU, s 80-82.

22. HAMAR, D., 2008. Performačné testy stability postoja. In: *Aktuálne problémy telovýchovného lekárstva*. Bratislava: Peter Mačura - PEEM, s. 12-13.

23. HAMAR, D. a E. ZEMKOVÁ, 2009. Assessment of balance: From theoretical background to practical applications. In: *J Sports Sci Med*. **8**(11), 30-31. ISSN 1303-2968.

24. HUBINÁK, A. 2011. *Pohybová aktivita a jej vplyv na držanie tela detí*. Ružomberok: VERBUM vydavateľstvo Katolíckej univerzity. ISBN 978-80-8084-720-3.

25. CHREN, M., 2005. *Zaťaženie u športového tanečníka triedy "S" v latinskoamerických a štandardných tancoch*. Bratislava. Diplomová práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu.

26. CHREN, M., 2006. Štruktúra športového výkonu v tanečnom športe. In: *Ako využívať gymnastiku, aerobik, tance, fitnes a úpoly na zdokonaľovanie človeka*. Bratislava: Peter Mačura - PEEM, s. 98-107. ISBN 80-89197-47-7.

27. CHREN, M., 2008. *Efektívnosť kondičnej prípravy na športový výkon v latinskoamerických tancoch*. Bratislava. Dizertačná práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu.

28. CHREN, M., 2010. Fyziologické zaťaženie latinskoamerických tanečníkov v súťaži. In: *Telesná výchova, šport, výskum na univerzitách* [zborník na CD]. Bratislava: STU, s 77-84. ISBN 978-80-227-3403-5.

29. CHREN, M., 2012. Rýchlosť pohybu ťažiska za rôznych podmienok u tanečníkov v latinskoamerických tancoch. In: *Pohyb a zdravie* [zborník na CD]. Trenčín: Trenčianska Univerzita A. Dubčeka, Fakulta zdravotníctva, s 310-318. ISBN 978-80-8075-544-7.

30. CHREN, M., 2013. General motional performance of representatives in dance sport. In: *FIEP Bulletin* [online]. **83**(Spec. Edition-Article III), 130-133. ISSN 0256-6419. Dostupné z: http://www.fiep2013bratislava.com /full_texty_2013_R.pdf..

31. CHREN, M., 2014. Spine curve of dancers in Latin American dancing. In: *Sports, physical activity and health* [zborník na CD]. Bratislava: Slovenský olympijský výbor, s. 81-87. ISBN 978-80-89075-45-4.

32. CHREN, M., 2015. *Teória a didaktika tanečného športu*. Bratislava: ICM Agency. ISBN 978-80-89257-68-3.

33. CHREN, M., 2016. Vizuálna spätnoväzbová regulácia pohybu ťažiska tela u tanečníkov v latinskoamerických tancoch. In: *Kondičný tréning v roku 2016*. Banská Bystrica: Slovenská asociácia kondičných trénerov a Univerzita Mateja Bela KTVŠ FF, s. 361-367. ISBN 978-80-8141-138-0.

34. CHREN, M. a M. ŠPÁNIK, 2010. Intenzita zaťaženia tanečníkov v latinskoamerických a štandardných tancoch. In: *Športový tréning: vedecké poznatky zo športového tréningu v gymnastických športoch, tancoch, úpoloch, kulturistike a fitnes* [zborník na CD]. Bratislava: Peter Mačura - PEEM, s. 47-51. ISBN 978-80-8113-028-1.

35. CHREN, M., ŠPÁNIK, M. a O. KYSELOVIČOVÁ, 2010. Blood lactate concentration of ballroom dancers according to the length of their routines. In: *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae.* Bratislava: Univerzita Komenského, **50**(2), 43-50. ISBN 978-80-223-2920-0.

36. CHREN, M. a E. ZEMKOVÁ, 2010. Posudzovanie rovnováhových schopností za rôznych podmienok u tanečníkov v latinskoamerických tancoch. In: *Telesná výchova, šport, výskum na univerzitách* [zborník na CD]. Bratislava: STU, s. 85-91. ISBN 978-80-227-3403-5.

37. CHREN, M. a E. ZEMKOVÁ, 2011. Statická rovnováha u tanečníkov v latinskoamerických tancoch. In: *Vedecké práce 2011* [zborník na CD]. Bratislava: STU, s. 61-66. ISBN 978-80-227-3481-3.

38. JENSEN, K., S. JØRGENSEN a L. JOHANSEN, 2002. Heart rate and blood lactate concentration during ballroom dancing. In: *Med. Sci. Sports Exerc*. **34**(5), 34. ISSN 0195-9131.

39. KOHOUT, J., 2012. *Problematika srdeční frekvence v tanečním sportu*. Brno. Diplomová práce. Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií, Katedra gymnastiky a úpolů.

40. KOLES, Z. J. a R. D. CASTELEIN, 1980. The relationship between body sway and foot pressure in normal man. In: *J Med Eng Technol*. **4**(6), 279-285. ISSN: 0309-1902.

41. KOSTIĆ, R., 2001. *Ples - teorija i praksa*. Niš: Grafika Galeb. ISBN 86-7480-010-6.

42. KRÄMER, H. et al., 2000. *Rhamentrainingsplan*. Neu-Isenburg: Deutscher Tanzverband. ISBN 3-00-011363-0.

43. KUCHÁROVÁ, K., 1998. *Kondičná príprava v športovom tanci*. Bratislava. Diplomová práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu, Katedra gymnastiky, tancov a úpolov.

44. LABUDOVÁ, J., 2003. Rozbor technických zostáv najlepších svetových tímov v synchronizovanom plávaní. In: *Problematika plavání a plaveckých sportů*. Praha: Karlova Univerzita, s. 156-161. ISBN 80-246-0637-2.

45. LABUDOVÁ, J., 1992. Držanie tela. In: *Nácvik držania tela – Bulletin Šport pre všetkých, 4.* Bratislava: KOREKT, s. 10-12.

46. LIIV, H., M. WYON, T. JÜRIMÄE, P. PURGE, M. SAAR, J. MÄESTU, a J. JÜRIMÄE, 2014. Anthropometry and somatotypes of competitive DanceSport participants: A comparison of three different styles. In: *Homo - J. Comp. Hum. Biol*. **65**(2), 155-160. ISSN 0018-442X.

47. LOJA, P., 2006. *Technika štandardných tancov: Definície základných pojmov*. 2. vyd. Bratislava: Slovenský zväz tanečného športu.

48. LOJA, P., 2011. *Technika latinsko-amerických tancov: Základné princípy.* 2. vyd. Bratislava: Slovenský zväz tanečného športu.

49. MCCORMACK, M., J. BRIGGS, A. HAKIM a R. GRAHAME, 2004. Joint laxity and the benign joint hypermobility syndrome in student and professional ballet dancers. In: *J Rheumatol*. **31**(1),173-178.

50. MUYOR, J. M., E. ZEMKOVÁ a M. CHREN, 2017. Effects of Latin style professional dance on the spinal posture and pelvic tilt. In: *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation.* **30**(4), 791-800. ISSN 1053-8127.

51. MALINA, R. M., 1994. Anthropometry and physical performance. In: S. J. Ulijaszek a C. G. N. Mascie-Taylor (Eds.). *Anthropometry: The Individual and the Population*. Cambridge: Cambridge University Press, s. 141–159. ISBN 978-0521417983.

52. MEDRICKÝ, M., 2014. *Úroveň rovnováhovej schopnosti reprezentantov v tanečnom športe*. Bratislava. Bakalárska práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu.

53. MEDRICKÝ, M., 2016. *Vplyv tréningu hlbokého stabilizačného systému na stabilitu postoja a silu svalov trupu tanečníkov*. Bratislava. Diplomová práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu.

54. MONSMA, E. V. a R. M. MALINA, 2004. Correlates of eating disorders risk among female figure skaters: a profile of adolescentcompetitors. In: *Psychology of Sport and Exercise.* **5**(4), 447-460. ISSN 1469-0292.

55. MONSMA, E. V. a R. M. MALINA, 2005. Anthropometry and somatotype of competitive female figure skaters 11–22 years. Variationby competitive level and discipline. In: *J. Sports Med. Phys. Fitness*. **45**(4), 491-500. ISSN 0022-4707.

56. MORAES, G. F., D. P. MENDES a A. A. PAPINNI, 2012. Shoes influence in women posture. In: *Work*. **41**(Suppl 1), 2582-2587. ISSN 1051-9815.

57. NEUMANN, G., A. PFÜTZNER a K. HOTTENROTT, 2005. *Trénink pod kontrolou*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0947-3.

58. NILSSON, C., A. WYKMAN a J. LEANDERSON, 1993. Spinal sagittal mobility and joint laxity in young ballet dancers. A comparative study between first-year students at the Swedish Ballet School and a control group. In: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. **1**(3-4), 206-208. ISSN 0942-2056.

59. OBOŇA, J., 2016. *Vplyv gymnastických prostriedkov na zdokonaľovanie základného postavenia v tanečnom športe*. Bratislava. Diplomová práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu.

60. ODSTRČIL, P., 2004. *Sportovní tanec.* Praha: Grada. ISBN 80-247-0632-6.

61. PAGE, P., C. FRANK a R. LARDNER, 2010. *Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach*. Champaign: Human Kinetics. ISBN 978-0736074001.

62. PREISSOVÁ, P. a D. VLASÁKOVÁ, 2008. *Fyzioterapeutické postupy u vertebrogénních onemocnení LS páteře* (studijní materiál pro kurz).

63. REBULA, A., 2011. *Analiza poti gibanja in obremenjenosti pri plesnih parih standardnih in latinsko-ameriških plesov.* Ljubljana. Diplomová práca. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

64. SEKULIČ, D., R. KOSTIČ a D. MILETIČ, 2008. Substance use in dance sport. In: *Med. Probl. Perform. Ar*. **23**(2), 66-71. ISSN 0885-1158.

65. SILVA, A. M., G. R. DE SIQUEIRA a G. A. DA SILVA, 2013. Implications of high-heeled shoes on body posture of adolescents. In: *Rev Paul Pediatr*. **31**(2), 265-271. ISSN 0103-0582.

66. STREŠKOVÁ, E., 2007. Estetické športy v študijných programoch na FTVŠ UK. In: *Telesná výchova a šport*. **17**(3-4), 39-42. ISSN 1335-2245.

67. STREŠKOVÁ, E. a M. CHREN, 2009. Balance ability level and sport performance in Latin-American dances. In: *Facta Univ. Phys. Educ. Sport*. **7**(1), 91–99. ISSN 1451-740X.

68. STREŠKOVÁ, E., E. ZEMKOVÁ a L. BÖHMEROVÁ, 2003. Stabilita postoja po narušení vestibulárneho aparátu u gymnastov a študentov FTVŠ UK. In: *Telesná výchova a šport*. **13**(4), 24-27. ISSN 1335-2245.

69. ŠTEFANOVSKÝ, M., 2015. *Fyziologické, motorické a somatické charakteristiky džudistov z hľadiska veku a úrovne trénovanosti.* Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport. ISBN 978-80-89075-45-4.

70. ŠTIAVNICKÝ, M., 1981. *Línie a postavenia v spoločenskom tanci*. Bratislava: Osvetový ústav.

71. ŠTIAVNICKÝ, M., 2004. *Zásady hodnotenia v tanečnom športe*. Bratislava: SZTŠ.

72. ŠTRBOVÁ, K., 2002. *Charakteristika zaťaženia športového tanečníka výkonnostnej triedy B-A-S v štandardných a latinskoamerických tancoch*. Bratislava. Záverečná práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu.

73. TWITCHETT, E., M. ANGIOI, G. S. METSIOS, Y. KOUTEDAKIS a M. WYON, 2008. Body composition and ballet injuries: a preliminary study. In: *Med. Probl. Perform. Ar.* **23**(3), 93-98. ISSN 0885-1158.

74. VIVARELLI, C., G. CHIARANDINI, I. ZADRO, G. ANTONUTTO a D.TUNIZ, 2008. Estimated energy expenditure in elderly subjects during ballroom dancing. In: *Medicina dello Sport*. **61**(4), 429-442. ISSN 0025-7826.

75. WORLD DANCESPORT FEDERATION, 2012. *DanceSport For All* [online]. Dostupné z: http://www.worlddancesport.org/About/All

76. WOLPAW, J. R. a A. M. TENNISSEN, 2001. Activity-dependent spinal cord plasticity in health and disease. In: *Annu Rev Neurosci*. **24**, 807-43. ISSN 1545-4126.

77. WYON, M. A., A. M. NEVILL, K. DEKKER, D. D. BROWN, F. CLARKE, J. PELLY, Y. KOUTEDAKIS, 2010. Effect of leg length on ROM, VJ and leg dexterity in dance. In: *Int. J. Sports Med*. **31**(9), 631-635. ISSN 0172-4622.

78. ZALETEL, P., G. VUČKOVIĆ, A. REBULA a M. ZAGORC, 2010. Analiza obremenitve plesnih parov pri izbranih standardnih in latinskoameriških plesih s pomočjo sledilnega sistema SAGIT. In: *Šport*. **58**, 85-91.

79. ZEMKOVÁ, E., J. LABUDOVÁ a M. CHREN, 2009. Stabilita postoja po rotáciách u synchronizovaných plavkýň, tanečníkov latinskoamerických tancov a študentov FTVŠ UK. In: *Telesná výchova a šport*. **19**(1),18-20. ISSN 1335-2245.

80. ZEMKOVÁ, E. a D. HAMAR, 2010. Reliability and sensitivity of the test based on vissually-guided COM tracking task. In: *Acta Fac. Educ. Comenianae*. **50**(1), 75-85. ISBN 978-80-223-2659-9.

81. ZEMKOVÁ, E., 2011. *Fyziologické základy senzomotoriky*. Bratislava: ICM Agency. ISBN 978-80-89257-39-3.