

A standard versenytánc terhelés-élettani karakterisztikája

Bevezetés

A versenytánc világszerte ismert és népszerű sportág, mely önálló nemzeti szövetségekkel, valamint nemzetközi szövetséggel (World Dance Sport Federation, WDSF) rendelkezik. A versenytánc latin, illetve standard stílust foglal magába.

A versenytánc egységes szabályrendszerrel rendelkezik (WDSF; WDSF Dance-Sport for All, 2012). A standard táncoknak például kötelező minimum-maximum tempója és időtartama van. A tánckörökben a zene tempójának, időtartamának és jellegének azonosnak kell lennie. Mind az öt táncot (angol keringő, tangó, bécsi keringő, slow fox, quickstep) minimum másfél percig és maximum két percig táncolják a párosok, mintegy 28-60 ütem/perces intenzitással, táncról függően.

A fenti szabályok miatt a standard tánc rendkívül megterhelő lehet, és ezt már korábban bizonyították is. Megállapítások szerint a férfiak átlagos pulzus értéke a standard táncok táncolása során 191.8 (SD=6.1), a nők pedig 193.3 (SD=5.3). A maximális oxigén-felvevő képességet tekintve szignifikáns különbséget ($P < 0.05$) állapítottak meg férfi (59.6 (SD=4.8)) és női (51.8 (SD=4.6)) standard táncosok között (Helena Liiv a , Toivo Jürimäe a , Jarek Mäestu a , Priit Purge a , Aave Hannus a & Jaak Jürimäe a, 2012).

Fontos kihangsúlyozni, hogy vannak olyan táncok, ahol férfi és nő együtt vesz részt a koreográfiában, és az egyik gyengébb teljesítménye okozhat hátrányt az összteljesítményben. Korábbi tanulmányok rámutatnak, hogy él táncosok esetében a maximális oxigénfogyasztás (VO_{2max}) női és férfi táncosoknál egyaránt: 59.2-60.9 ml $min^{-1} \cdot kg^{-1}$ és 46.3-53.7 ml $min^{-1} \cdot kg^{-1}$ (Bria et al., 2011; Jensen, Jørgensen, & Johansen, 2002; Klonova, Klonovs, Giovanardi, & Cicchella, 2011). Mindeközben a legmagasabb laktát szint a verseny után 9.6 és 8.9 mmol l^{-1} férfiaknál és nőknél egyaránt. (Klonova et al., 2011). Ez az adat azt mutatja, hogy a férfi és női sporttáncosok egyaránt magas aerobik és anaerobik kapacitást mutatnak összevetve más tánc stílusokkal, úgy mint a balett (Cohen, Segal, Witriol, & MacArdle, 1982; Oreb et al., 2006; Schantz & Astrand, 1984; Wyon et al., 2007), modern tánc (Chmelar, Schultz, & Ruhling, 1988), flamenco (Pedersen, Wilmerding, Kuhn, & Encinias-Sandoval, 2001) és néptánc (Oreb et al., 2006).

Standard és Latin táncok összehasonlítása esetén is már korábbi kutatások bizonyították a férfi és nő különböző energiafelhasználását. (Blanksby and ReidyBr, 1988). A kutatásban megállapították, hogy a férfiak a Standard és Latin táncok esetében is egyező mértékű energiaráfordítással dolgoztak (HIV). Ugyanez volt a helyzet a nők esetében is. A nemek közti különbséget ($p < 0.001$) tekintve egyértelmű volt, a férfiak jóval több energiát használtak fel, mint a nők. A vizsgálat szerint a nők és a férfiak is ugyanazon a maximális oxigén-fellevő képesség (VO_{2max}) %-on táncoltak. Standard táncoknál a férfiak $82,3 \pm 8,0$ %-on, a nők $82,8 \pm 6,9$ %-on. Latin táncoknál a férfiak $81,9 \pm 2,3\%$, a nők pedig $85,9 \pm 4,0$ %-on táncoltak, mely újrhangsúlyozta azt a tényt, hogy a férfiaknak magasabb a maximális oxigén-fellevő képessége, mint a nőknek, hasonló relatív terhelés mellett (Drinkwater, 1973; Blanksby and ReidyBr, 1988).

A standard tánc annyira speciális, hogy egyedülállóan azonos mozgást végeznek a párok, a férfi és női lépések úgymond tükörképei egymásnak. A standard versenytánc erőteljes fizikai energia befektetést igényel, mely igénybe veszi a szív-és érrendszert, ami a verseny alatt magas fiziológiai feszültséget tart fenn (Blanksby & Reidy, 1988; Bria et al., 2011). Az azonos zenei ütem, valamint a koreográfiák alatt megtett lépések hossza, és a mozdulatok sebessége megegyezik, így a standard versenytánc a férfi és a nő partner részére azonos abszolút terhelést jelent. Mivel azonban a nők fizikális paraméterei általában alacsonyabb értékeket mutatnak, mint a férfiaké, a rájuk háruló relatív terhelés magasabb lehet, míg a férfiak részéről mindez alulterhelést jelenthet a standard táncok táncolása közben.

Mindegyik standard tánc főbb jellemzője: a nyugodt, stabil felsőtest-tartás. Ki kell azonban hangsúlyozni, hogy a tartás csak nyugodtnak tűnik, ám a felsőtest kisebb izmai igen intenzív munkát végeznek, különben a tartás, melynek eleganciája a pontozás során alapvető kritérium, összeesne. A partnerek folyamatos testkontaktusban táncolnak. Magas követelményt támaszt ez az egyensúly, a testtartás és a kölcsönös vezetés tekintetében. A standard tartás technikája különbözik a férfi és női partnernél, és kizárólag zárt tánc tartást vehetnek fel. A felsőtest tartására jellemző, hogy a gerinc a csípőtől felfelé nyúlik, és ezt a vonalat követjük a fejünk tetejéig. A nőnek lapockából hátra, kissé balra húzva kell kidőlnie, ezáltal a gerincében erőteljes hiperextenzió jön létre, amit a teljes koreográfia alatt meg kell tartania. Ez intenzív izommunkát igényel, valamint komolyabb igénybevételt jelenthet, mint a fiú tartása. Ezzel a tartással mozog tánc közben az egész felsőtest.

Vizsgálatunk célja, megtudni, hogy a standard tánc tartás önmagában, illetve a standard táncok folyamatos táncolása milyen mértékű akut metabolikus változásokat indukál a

táncosokban, valamint az, hogy (ii) mindezek a változások relatívan eltérnek-e a férfi és a nő partnernél.

A fentiek alapján a férfi és a nő partner közötti tánctartás-technikai különbségek alapján hipotézisem szerint a nőknél a tánctartás önmagában magasabb relatív metabolikus változásokat indukál, mint a férfiaknál. Amennyiben hipotézisem beigazolódik, úgy a női partner állóképessége korlátozó tényező lehet a táncpárok összeteljesítményében és különös figyelmet kell fordítani a nő állóképesség-fejlesztésére.

Módszerek

Vizsgálati személyek

A kutatásunkban 5 pár férfi és nő tagját vizsgáltunk felnőtt, C és B osztályos standard párosokat. A vizsgálati személyek destruktív adatai az I. táblázatban olvashatók.

A kutatásban részt vett táncosok versenyzési éveik száma $10,5 \pm 4,5$ év. Hetente átlagban 3 ($SD=0,42$) alkalommal edzenek másfél órát. Évi versenyeik száma átlagban 8 ($SD=1,91$).

Vizsgálati protokoll

A vizsgálat előtt a vizsgálati személyek tájékoztatást kaptak a vizsgálat céljáról, és annak menetéről. Laboratóriumi vizsgálatokat végeztem, illetve verseny-szimulációs edzést tartva figyeltem meg és vizsgáltam különböző terhelés-élettani paraméterek változását.

Laboratóriumban és a verseny-szimulációs teszten kapott értékeknél arányt számoltam bizonyos paraméterekben (pulzus, laktát), hogy a tánctartás relatív terhelését összehasonlítsam a férfi és a nő között. A folyamatban lévő futószalagos terheléses teszten kapott értékeknél is arányt fogok számolni bizonyos paraméterekben (VO_{2max}), hogy összehasonlítsam a tánctartás alatt kapott paraméterekkel, majd ezeket összehasonlítsam a férfi és a nő között.

1. Mérési protokoll: a tánctartás akut terhelés-élettani mutatói

A vizsgált táncosokat a Schiller féle Cardiovit AT 104-es elektrokardiográf (Svájc), valamint légzési maszk segítségével mértem. Megállapítottam az adott testhelyzetben mért oxigén-felvevő képességük (VO_2) csúcértékét, valamint a szén-dioxid-felvevő képességüket (VCO_{2max}), a maximális ventilációt, pulzusszám emelkedést és a maximális respirációs kvóciens tánctartásban. A tánctartásban lévő vizsgálatot megelőzően megmértem a vizsgált alany testösszetételét a BC-420MA típusú Tanita (Japán, Tokió) analizátorral, valamint egy pulzus monitor (RS800-as típusú Polar Protrainer 5, Finnország, Kempele) segítségével felmértem a nyugalmi pulzusát (5 perc ülés, 5 perc fekvés, majd újabb 5 perc ülés- beszéd nélkül). Ezután a nyugalmi helyzet kialakulása után tejsav szintet mértem (Lactate Scout Analyser, Senselab, Németország, Lipcse), majd megkezdődött a vizsgálat standardtartásban, ahol a pároknak a tudásuknak megfelelő legjobb tartást kellett felvenniük, ezt fáradás esetén verbális buzdítással igyekeztem szinten tartani. Itt vizsgáltam a táncosok pulzusának, EKG görbéjének, légzési paramétereinek változását a tánctartás alatt, valamint vér laktát-szintjének változását a vizsgálatot követő 3. és 5. percben. A tánctartás terhelési időtartama 5x1:45 perc, 15 másodperces pihenőidővel. Az időtartamot a fentiekben említett versenyszabályzat alapján állapítottam meg.

2. Mérési protokoll: a verseny-szimuláció akut terhelés-élettani mutatói

A verseny-szimulációs teszten polar óra segítségével mértem a párok akut pulzus változását. A vizsgálatban az első 5 percben nyugalmi pulzust mértem, valamint meghatároztam a nyugalmi tejsav szintet. Ezt követően a táncosok számukra megfelelő időtartamban statikus nyújtást végeztek. A bemelegítés további részében a férfi és nő mind az öt tánc koreográfiáját külön táncolták 30 másodpercig zenére, a táncok között 15 másodperces szünettel. Ezután 30 másodperc pihenőidőt kaptak, majd a bemelegítés harmadik szakasza egy 18 lépéses angol keringő alaplépés volt, amely jobbra és balra fordulatokból áll. Ezt a párosok már együtt, tartásban táncolták. Öt perc pihenőidő elteltével megkezdődött a tényleges terhelés, a verseny-szimuláció, melynek időtartama 5x1:45 perc terhelés (tánc), illetve 15 másodperc pihenőidő volt. Az utolsó tánc befejezése után azonnali laktát szintet mértem.

3. Mérési protokoll: terhelésélettani vizsgálat

Az alanyokat komplett spiro-ergometriás vizsgálatnak vetjük alá. A terhelést Bruce-protokoll szerint tolerancia szintig végezzük futószalag-ergométeren. A légzés és a szív működés folyamatos monitorozása mellett megállapítjuk az alanyok maximális oxigénfelvevő-képességét (relVO_2max), aerob-anaerob küszöbét, szívteljesítményét (oxigén-pulzus), vérnyomás változását, valamint laktát-szintjét. A tolerancia szintig tartó terhelés paramétereit összevetjük a verseny-szimulációban mért paraméterekkel, s megállapítjuk a párok valódi terhelését edzés és versenyhelyzetben.

Statisztikai eljárás

A mért terhelés-élettani változóknál átlagot és szórást számoltam. A nyugalmi, valamint a tánc tartás alatt mért spiro-ergometriai csúcserőértékek nemenkénti összehasonlítását két utas (nem x idő) varianciaanalízis (ANOVA) segítségével végeztem el. A további vizsgálati személyek mérését követően a tánc tartás relatív terhelés-élettani hatásának megállapításához a HR és tejsav paraméterekben meghatározom, a verseny-szimulációnál és a tartásvizsgálatnál kapott értékek arányát, és ezeket t-próbával fogom összehasonlítani a nemek között.

Eredmények

A vizsgált minta antropometriai adatai az I. táblázatban olvashatók. A 20-28 éves táncosok termetében átlagosan 10cm különbség látható a férfiak javára. Átlagosan alacsony zsírtartalommal rendelkeznek, ami a női táncosok esetében kifejezettebb átlagos zsírtartalmuk $16,94 \pm 3,07\%$.

A tartásvizsgálat eredményeit a II. táblázatban tüntettem fel. A táncosok férfi és nő tagjának nyugalmi laktát-szintjében nem találtunk statisztikai különbséget. Bár a tejsavsztint enyhén emelkedett (maximális értéke $2,26 \pm 0,56$ mmol/l nők esetében), szignifikáns különbséget találtam a statikus tartás következtében mérhető tejsavsztintekben a páros férfi és nő tagjai között a vizsgálatot követő 3. és 5. percben is. Szignifikáns különbséget találtam az oxigén-felvételben is, a férfiak több oxigént vettek fel, mint a nők. A respirációs kvóciens (RQ) átlaga egyik nem esetében sem érte el az anaerob küszöböt ($\text{RQ}=1$), de a nőké jobban

megközelítette azt. A különbség itt is statisztikailag szignifikáns. A nemi jellegeknek megfelelően alacsonyabb nyugalmi pulzust mértünk a férfiaknál, magasabbat a táncartás helyzetében a nőknél ($p < 0,05$). A táncartás során mért átlagos pulzusértékei között a különbség szignifikáns volt, a nagy szórás következtében azonban csak a tendencia látszik a mért maximális pulzusok esetében.

A III. táblázatban a versenyszimuláció előtt és után mért laktát értékek vannak feltüntetve. Az eddigi eredmények alapján (2 pár mérése) szignifikáns különbséget találtam minden mért tejsav szint értéknél. Jól látható a magas szignifikáns különbség látható a versenyszimuláció után mért tejsav szinteknél férfi (6,35 (SD=0,21)) és nő (12,4 (SD=5,8)) között.

A IV. táblázatban egyéni eredményeket mutatok be a versenyszimulációs teszten kapott HR értékekből. Megállapítottam, hogy a férfi standard táncos HR értékei minden szakaszban magasabbak a női partner HR értékeinél.

Megbeszélés

Feltételezésem szerint a helyes standard tartási technikák alkalmazásával sok energiát spórolhatunk meg, illetve ennek hiányosságával sokat veszítünk, valamint feltételezem, hogy a standard táncartás önmagában nagyobb relatív energia-befektetést kíván a női táncosoktól, mint a férfiaktól, a tartástechnikájának különbözősége miatt. A hipotézis igazolása pedig azt jelentheti, hogy a női partnert a koreográfiák táncolása is magasabb igénybevételnek teszi ki, vagyis a nő állóképessége korlátozhatja a táncospár versenyteljesítményét.

Irodalomjegyzék

1. B A Blanksby and P W ReidyBr (1988): Heart rate and estimated energy expenditure during ballroom dancing. J Sports Med. 22: 57-60.
2. H Liiv, T Jürimäe, J Mäestu, P Purge, A Hannus & J Jürimäe (2012): Physiological characteristics of elite dancers of different dance styles. Version of record first published: 21 Aug 2012
3. Y Koutedakis and A Jamurtas (2004): The Dancer as a Performing Athlete Physiological Considerations Sports Med 34 (10)

4. Blanksby, B. A., & Reidy, P. W. (1988). Heart rate and estimated energy expenditure during ballroom dancing. *British Journal of Sports Medicine*, 22, 57_60.
5. Pedersen, M. E., Wilmerding, M. V., Kuhn, B. T., & Encinias-Sandoval, E. (2001). Energy requirements of the American professional flamenco dancer. *Medical Problems of Performing Artists*, 16, 47_52.
6. Cohen, J. L., Segal, K. R., Witriol, I. R. A., & MacArdle, W. D. (1982). Cardiorespiratory responses to ballet exercise and the VO₂max of elite ballet dancers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14, 212_217.
7. Oreb, G., Ruzic', L., Matkovic, B., Misigoj-Durakovic, M., Vlasic, J., & Ciliga, D. (2006). Physical fitness, menstrual cycle disorders and smoking habit in Croatian National Ballet and National Folk Dance Ensembles. *Collegium Antropologicum*, 30, 279_283.
8. Bria, S., Bianco, M., Galvani, C., Palmieri, V., Zeppilli, P., & Faina, M. (2011). Physiological characteristics of elite sportdancers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51,194_203.Chmelar, R.
9. Oreb, G., Ruzic', L., Matkovic, B., Misigoj-Durakovic, M., Vlasic, J., & Ciliga, D. (2006). Physical fitness, menstrual cycle disorders and smoking habit in Croatian National Ballet and National Folk Dance Ensembles. *Collegium Antropologicum*, 30, 279_283.
10. Pedersen, M. E., Wilmerding, M. V., Kuhn, B. T., & Encinias-Sandoval, E. (2001). Energy requirements of the American professional flamenco dancer. *Medical Problems of Performing Artists*, 16, 47_52.
11. Klonova, A., Klonovs, J., Giovanardi, A., & Cicchella, A. (2011). The sport dance athlete: Aerobic-anaerobic capacities and kinematics to improve the performance. *Antropomotoryka*, 55, 31_37.
12. WDSF Competition Rules. (2011). World dancesport federation. Retrieved February 23, 2012, from <http://www.worlddancesport.org/doc/competition/rules%20and%20bidding/2011/WDSF%20Competition%20Rules%202011.pdf>WDSF DanceSport for All. (2012). World dancesport federation. Retrieved February 16, 2012, from <http://www.worlddancesport.org/About/All>

Táblázatok

I. Táblázat. Az alanyok antropometriai tulajdonságai.

Vizsgált paraméter	Férfiak		nők	
	átlag	SD	átlag	SD
Életkor (év)	27,0	7,5	22,4	3,4
Testmagasság (cm)	180,8	5,94	170	5,4
Testtömeg (kg)	73,34	11,9	59,42	10,23
Testzsír százalék (%)	9,98	5,1	16,94	3,07
Testzsírtömeg (kg)	7,44	3,99	11,38	5,3

II. Táblázat. A tartásvizsgálat alatt mért terhelés-élettani paraméterek.

	férfiak		nők	
	átlag	SD	átlag	SD
LA _{pre} (mmol/l)	1,44	0,35	1,76	0,36
LA _{post 3} (mmol/l)	1,98	0,62	2,26	0,56*
LA _{post 5} (mmol/l)	1,56	0,32	2,02	0,52*
VO ₂ (l/min)	0,7	0,13	0,578	0,08*
RQ _{max}	0,91	0,02	0,9275	0,075*
HR _{max} tartásban (bpm)	108	8,97	132,8	15,95
HR _{átl} fekve (bpm)	65,03	12,35	77,36	15,27*
HR _{átl} ülve (bpm)	71,27	5,65	80,2	13,92*
HR _{átl} tartásban (bpm)	89,3	6,55	114,7	18,46*
VCO ₂ max (l/min)	0,592	0,14	0,51	0,106*
VE _{max}	16,58	3,74	15,822	2,95*

*szignifikáns különbség $P < 0,05$ férfiak és nők között, LA_{pre} : nyugalmi laktát szint, LA_{post 3}, LA_{post 5}: vizsgálatot követő 3. és 5. percben mért laktát szint, VO₂: oxigénfogyasztás, RQ: respirációs kvóciens, HR: pulzusszám, VCO₂ : széndioxidfogyasztás, VE: ventiláció

III. Táblázat. A versenyszimuláció előtt és után kapott laktát értékek.

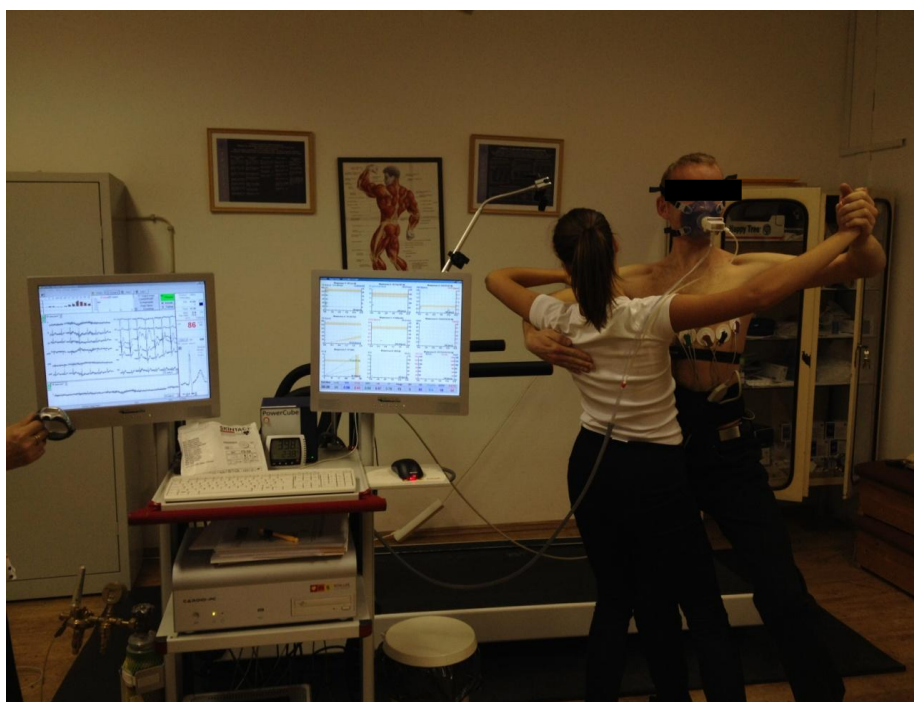
	<i>férfiak</i>		<i>nők</i>	
	átlag	SD	átlag	SD
LA _{pre}	1,1	0,14	1,65	0,55*
LA _{post}	6,35	0,21	12,4	5,8*
LA _{post} 1	5,85	1,76	10,6	4,6*

*szignifikáns különbség $P < 0,05$ férfiak és nők között, LA_{pre} : nyugalmi laktát szint, LA_{post}: a vizsgálat utáni laktát szint, LA_{post} 1: a vizsgálatot követő 1. percben mért laktát szint

IV. Táblázat. Versenyszimulációs teszt protokoll alatt mért HR értékek (egyéni eredmények)

	<i>ülés</i>				<i>bemelegítés</i>				<i>tánc</i>				<i>megnyugvás</i>			
	átlag	SD	max	min	átlag	SD	max	min	átlag	SD	max	min	átlag	SD	max	min
férfi	65,32	7,74	87	54	120	24,1	152	55	162,2	14,42	184	94	123,9	18,1	166	98
nő	88,36	11,8	112	64	153	34,5	189	69	194,7	10,71	209	130	144,1	19,7	194	119

Tartásvizsgálat



EKG tremor (jobb alsó sarok)



Ventilláció (tartásvizsgálat alatt)

