Fiziološko opterećenje profesionalnih plesača narodnih plesova tijekom nastupa

Mraković, Snježana

Doctoral thesis / Disertacija

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:877812

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP



Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Snježana Mraković

FIZIOLOŠKO OPTEREĆENJE PROFESIONALNIH PLESAČA NARODNIH PLESOVA TIJEKOM NASTUPA

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2017



University of Zagreb

FACULTY OF KINESIOLOGY

Snježana Mraković

PHYSIOLOGICAL LOAD OF PROFESSIONAL FOLK DANCERS DURING THE PERFORMANCE

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2017

Sveučilište u Zagrebu
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Snježana Mraković

FIZIOLOŠKO OPTEREĆENJE PROFESIONALNIH PLESAČA NARODNIH PLESOVA TIJEKOM NASTUPA

DOKTORSKI RAD

Mentori:
prof.dr.sc. Branka Matković
prof.dr.sc. Goran Oreb

Zagreb, 2017



University of Zagreb
FACULTY OF KINESIOLOGY

Snježana Mraković

PHYSIOLOGICAL LOAD OF PROFESSIONAL FOLK DANCERS DURING THE PERFORMANCE

DOCTORAL THESIS

Supervisors:
Prof. Branka Matković, PhD
Prof. Goran Oreb, PhD

Zagreb, 2017

SAŽETAK

Narodni plesovi su estetske konvencionalne aktivnosti. Hrvatska folklorna baština izuzetno je bogata, a profesionalni plesni ansambl narodnih plesova svojim repertoarom plesnih koreografija uvelike pridonosi njenom očuvanju. Plesna izvedba koreografija zahtijeva tjelesnu pripremljenost tijekom probi i nastupa.

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi fiziološko opterećenje profesionalnih plesača i plesačica narodnih plesova tijekom nastupa. Parcijalni ciljevi bili su utvrditi morfološka obilježja, funkcionalne sposobnosti te razlike u fiziološkom opterećenju tijekom nastupa i funkcionalnim sposobnostima između plesača i plesačica i plesnih postava.

Uzorak ispitanika sačinjavalo je 28 profesionalnih plesača (N=13) i plesačica (N=15) narodnih plesova. Morfološka obilježja utvrđena su primjenom četiri antropometrijske mjere, a funkcionalne sposobnosti su određene temeljem parametara dobivenih spiroergometrijskim testiranjem u laboratoriju. Fiziološko opterećenje plesača i plesačica tijekom plesnog nastupa praćeno je mjerenjem frekvencije srca. Za sve varijable izračunati su centralni i disperzivni parametri. Normalnost distribucije varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Značajnost razlika između skupina ispitanika utvrđena je primjenom univarijantne analize varijance (ANOVA) i Kruskal-Wallis ANOVA-e. Za varijable za koje je analizom varijance utvrđena statistički značajna razlika među skupinama, provedena je post-hoc analiza za međusobnu usporedbu rezultata između skupina. Statistička značajnost razlika između plesača i plesačica u pojedinim plesnim koreografijama testirana je Studentovim t-testom.

Temeljem dobivenih rezultata zaključuje se da su profesionalni plesači i plesačice narodnih plesova tijekom nastupa izloženi aktivnostima visokog fiziološkog opterećenja. Prema utvrđenim statistički značajnim razlikama u fiziološkom opterećenju tijekom nastupa između plesača i plesačica niske postave, kao i visoke postave, uočeno je da su plesačice većeg fiziološkog opterećenja od plesača. Utvrđene su statistički značajne razlike u funkcionalnim sposobnostima između plesača i plesačica niske postave te visoke postave. Uočeno je da je aerobni kapacitet članova plesnog ansambla bolji od prosječne populacije, ali lošiji od sportaša. U skladu s utvrđenim visokim intenzitetom aktivnosti te prema vrijednostima pokazatelja funkcionalnih sposobnosti, ukazuje se na potrebu članova

plesnog ansambla za dodatnim treningom u cilju poboljšanja razine njihove tjelesne spremnosti. Dobivena saznanja u ovom istraživanju vrlo su značajna u planiranju i programiranju adekvatne tjelesne pripreme plesača i plesačica, što će doprinijeti njihovom boljem funkcionalnom statusu i plesnoj uspješnosti.

Ključne riječi: ples, frekvencija srca, znanost u plesu, fiziologija

ABSTRACT

Folk dances are aesthetic conventional activities. Croatian folklore heritage is very rich and the professional ensemble of folk dances with its repertoire contributes to its preservation. Choreographie dance performance requires physical preparedness during rehearsals and performance.

The main aim of this research was to determine the physiological load of professional folk dancers during the performance. Partial objectives were to determine the morphological characteristics, functional abilities and differences in physiological load between choreographies, and functional abilities by gender and dance group.

The sample of subjects was 28 professional male (N=13) and female (N=15) folk dancers. Morphological characteristics were determined by four anthropometrical measures. Functional abilities were established on the basis of ventilation parameters from the spiroergometry test in the laboratory. The physiological load of dancers during the performance was monitored by the level of heart rate. Central and dispersion parameters were calculated. The normal distribution of variables was tested by Kolmogorov-Smirnov test. Statistically significant differences between female and male dancers were tested by univariate analysis of variance (ANOVA) and Kruskal-Wallis ANOVA. The post-hoc analysis for comparison of results between the groups was calculated for the variables in which statistically significant differences between groups were determined through the analysis of variance, The statistical significance of differences between men and women in different dance choreographies was tested with Student's t-test.

On the basis of the determined results it is concluded that professional dancers of Croatian folk dances are exposed to physical activities of high physiological workload during the performance. According to the significant differences in physiological load during the performance between male and female groups of dancers, it was observed that female dancers are under greater physiological load when compared to male dancers. Statistically significant differences were determined in functional abilities between male and female groups of dancers. It was observed that aerobic capacity of the members of the folk dance ensemble are better than the average population, but worse in comparison to athletes. In accordance with the established high intensity activity and based on the values of functional abilities parameters, it is suggested that there is a need for folk dancers to

engage in appropriate additional training in order to improve their physical fitness. The obtained findings in this research are very important for planning and programming of an adequate physical preparation for dancers, which will contribute to their better functional status and dance performance.

Key words: dance, heart rate, dance science, physiology

S A D R Ž A J

1. UVOD 1
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA 4
3. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA 23
4. METODE ISTRAŽIVANJA 24
   - 4.1. Uzorak ispitanika 24
   - 4.2. Uzorak varijabli 25
     - 4.2.1. Morfološka obilježja 25
     - 4.2.2. Funkcionalne sposobnosti 27
     - 4.2.3. Opis spiroergometrijskog protokola na pokretnom sagu 29
     - 4.2.4. Zone intenziteta opterećenja 30
     - 4.2.5. Fiziološko opterećenje tijekom nastupa 32
   - 4.3. Opis provedbe istraživanja 34
   - 4.4. Metode obrade podataka 37
5. REZULTATI 38
   - 5.1. Morfološka obilježja plesača i plesačica narodnih plesova 38
     - 5.1.1. Razlike u morfološkim obilježjima 39
   - 5.2. Funkcionalne sposobnosti plesača i plesačica narodnih plesova 42
     - 5.2.1. Razlike u funkcionalnim sposobnostima 44
   - 5.3. Fiziološko opterećenje plesača i plesačica tijekom nastupa 51
     - 5.3.1. Razlike u fiziološkom opterećenju tijekom nastupa 54
     - 5.3.2. Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica tijekom koreografija 58
     - 5.3.3. Fiziološko opterećenje plesača i plesačica niske postave tijekom nastupa 64
     - 5.3.4. Fiziološko opterećenje plesača i plesačica visoke postave tijekom nastupa 68
6. RASPRAVA 72
7. ZAKLJUČAK 96
8. LITERATURA 98

1. UVOD

Narodni plesovi su estetske konvencionalne aktivnosti u kojima prevladavaju acikličke strukture kretanja koje su koreografski postavljene. Estetsko gibanje je harmonično gibanje naglašene dinamike i ritma te razvijanja smisla za ljepotu kretanja, sklad i izražajnost (Miletić, 2007). Predstavljaju koordinirano povezivanje pokreta u skladnu estetsku cjelinu, uz tehnički pravilnu izvedbu i svojstven stil. Narodni plesovi su umjetničko djelo naroda, koji je u svojoj neiscrpnoj riznici pronašao sve oblike doživljavanja lijepoga, izraženo poezijom, melodijom i kretnjom – plesom (Krameršek, 1959). Kao tvorevina naroda, jedna su od glavnih karakteristika njegove kulture i tradicije, zauzimajući značajno mjesto u društvenom, kulturnom, ekonomskom i povijesnom gledištu svake zemlje. U komponente narodnog stvaralaštva, čiji su važan dio narodni plesovi i pjesme, narod je utkao svoj mentalitet i psihologiju, način i duševni doživljaj života.

Hrvatska folklorna baština izuzetno je bogata (Ivančan, 1964). Istaknuta je raznolikost, originalnost, mnogobrojnost i privlačnost plesova, te predstavlja neprocjenjivo kulturno blago, visokih umjetničkih kvaliteta, koje je vrlo cijenjeno i prepoznatljivo u svijetu. Geografski, naša država se kroz povijest nalazi na sjecištu raznih kultura (Bijelić, 2006) te su se narodni plesovi, pjesme i običaji stoljećima stvarali i razvijali pod specifičnim utjecajem brojnih anonimnih narodnih stvaralaca, prenoseći se s generacije na generaciju (Jocić, 1999). Takav povijesni biser nemoguće je ponovno stvoriti (Bijelić, 2006).

Hrvatski narodni plesovi podijeljeni su prema regionalnim osobitostima i plesnim podnebljima. Razlikuju se četiri etnokoreološka podneblja: panonsko, jadransko, alpsko i dinarsko, od kojih svako posjeduje stilske, ritmičke i prostorne značajke i posebnosti narodnih plesova te zajedničke elemente pojedinih podneblja. Osnovna forma hrvatskog narodnog plesa je kolo, s time da plesna podneblja obiluju i plesovima u paru, trojkama i četvorkama. Interesantno je spomenuti da je kolo simbol zajedničkog života naroda u kojem su svi koji u njemu sudjeluju ravnopravni.

U ovom istraživanju ispitan je profesionalni ansambl narodnih plesova, koji svojim bogatim repertoarom plesnih koreografija uvelike pridonosi očuvanju tradicije te kulturne i folklorne baštine. Do sada su utvrđivane funkcionalne sposobnosti članova profesionalnog ansambla (Oreb i Matković, 1994; Oreb, Matković, Vlašić, i Kostić, 2007; Oreb i sur., 2006), dok su više proučavane njihove motoričke sposobnosti te utjecaj dodatnih treninga, kao što je plesna aerobika, na motoričke sposobnosti plesača i plesačica narodnih plesova (Oreb, Gošnik-Oreb, i Furjan-Mandić, 1999; Oreb i Marušić, 1994; Oreb, Vlašić, i Zagorc, 2011). Značajna je literatura o kulturno-povijesnim značajkama hrvatskih narodnih plesova, plesnim običajima te opisu, tehnici i stilu plesanja u pojedinim plesnim podnebljima (Ivančan, 1964, 1971, 1973, 1981, 1996). Međutim, ne postoje informacije o fiziološkom opterećenju plesača i plesačica narodnih plesova tijekom nastupa. Slična problematika susreće se i kod drugih vrsta plesova, s manjim brojem istraživanja o fiziološkim zahtjevima plesnih nastupa, natjecanja ili simulacija istih. Određivana su morfološka obilježja i funkcionalne sposobnosti plesača i plesačica klasičnog baleta (Bronner i sur., 2014; Liiv i sur., 2013b; Mišigoj-Duraković i sur., 2001; Wyon i sur., 2007), modernog plesa (Angioi, Metsios, Koutedakis, Twitchett, i Wyon, 2009b; Bronner i sur., 2014; Liiv i sur., 2013b; Martyn-Stevens, Brown, Beam, i Wiersma, 2012), narodnih plesova (Maciejczyk i Feć, 2013; Macura, Pešić, Đorđević-Nikić, Stojiljković, i Dabović, 2007; Oreb i sur., 2006), sportskog plesa, odnosno latinoameričkih i standardnih plesova (Bria i sur., 2011; Klonova, Klonovs, Giovanardi, i Cicchella, 2011; Liiv i sur., 2014a, 2013b; Liiv, Jurimae, Klonova, i Cicchella, 2013a), flamenca (Montesinos i sur., 2011; Pedersen, Wilmerding, Kuhn, i Encinias-Sandoval, 2013) i step plesa (Oliveira i sur., 2010).

U svega nekoliko istraživanja ispitano je opterećenje tijekom stvarnog natjecanja (Baillie, Wyon, i Head, 2007) i scenskog nastupa (Cohen, Segal, Witriol, i McArdle, 1982b) ili su analizirane video snimke nastupa (Twitchett, Angioi, Koutedakis, i Wyon, 2009a; Wyon i sur., 2011a). Umjesto toga, češće su ispitivani fiziološki odgovori plesača i plesačica tijekom simulacija natjecanja u sportskom plesu (Bria i sur., 2011; Liiv i sur., 2013a, 2014a; Soronovich, Chaikovsky, i Pilevskaya, 2013) i nastupa u flamencu (Montesinos i sur., 2011), narodnom plesu (Maciejczyk i Feć, 2013; Wigaeus i Kilbom, 1980) i step plesu (Oliveira i sur., 2010), oponašajući karakteristike stvarne plesne izvedbe. Iako su moguće usporedbe između pojedinih vrsta plesova, hrvatski narodni plesovi odlikuju se raznim stilskim, tehničkim, ritmičkim, strukturalnim i drugim specifičnostima.

Ovo je prvo istraživanje u kojemu se određuje fiziološko opterećenje profesionalnih plesača i plesačica narodnih plesova tijekom nastupa. Također, opterećenje je ispitano tijekom stvarnog nastupa, što je rijedak slučaj općenito u plesnoj znanosti i kod drugih vrsta plesa.

Većina plesova određuje se kao tjelesna aktivnost visokog intenziteta, pri kojoj se koriste i aerobni i anaerobni energetski sustavi te zahtijeva dobro razvijene funkcionalne sposobnosti (Allen i Wyon, 2008; Bria i sur., 2011; Beck, Redding, i Wyon, 2015; Malkogeorgos, Zaggelidou, Zaggelidis, i Christos, 2013; Twitchett, Angioi, Koutedakis, i Wyon, 2011; Wyon, 2005; Wyon i sur., 2011a). Fiziološki zahtjevi plesnih koreografija iziskuju kondicijsku pripremljenost za vrijeme svakodnevnih probi i tijekom nastupa, pa je tjelesna spremnost profesionalnih plesnih izvođača jednako važna kao i razvoj njihovih specifičnih vještina i sposobnosti (Koutedakis i Jamurtas, 2004; Oliveira i sur., 2010). Stoga je značajno utvrditi funkcionalni profil profesionalnih plesača i plesačica. Funkcionalne sposobnosti utjecat će na plesnu izvedbu, što se najpreciznije očituje utvrđivanjem fiziološkog opterećenja plesača i plesačica narodnih plesova tijekom nastupa. Navedene informacije značajne su u planiranju i programiranju kondicijske pripreme plesača i plesačica, čijom se pravilnom usmjerenošću može pridonijeti njihovom boljem funkcionalnom statusu kao i plesnoj uspješnosti. Kako bi se postiglo odgovarajuće fiziološko poboljšanje, važno je pratiti fiziološke zahtjeve plesne izvedbe te aerobnu i anaerobnu razinu sposobnosti plesnih izvođača.

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Pregledom dosadašnjih istraživanja može se ustanoviti da znanstvena dostignuća variraju ovisno o vrsti plesa. Klasični balet zastupljeniji je u odnosu na druge plesove, također uz moderni, a od nedavno i sportski ples. Ostali plesovi, među kojima su i narodni, pa tako i hrvatski narodni plesovi, unatrag nekoliko desetljeća vrlo su malo istraživani, a posebno je malo istraživanja koja se bave fiziološkim zahtjevima koje postavljaju nastupi na plesače i plesačice.

Klasifikacija dosadašnjih istraživanja unutar plesne znanosti pokazala se zahtjevnom, a razlog tome je što su proučavane različite vrste plesova, koji se značajno razlikuju u svojoj strukturi i plesnim obilježjima, kao i u tradiciji i povijesti. Također, u nekim od mjerenih parametara teško je provesti usporedbe između pojedinih istraživanja, zbog primjene različitih metoda mjerenja u laboratoriju i na nastupima, odnosno natjecanjima. Među objavljenim istraživanjima, koja su ispitivala morfološka obilježja i funkcionalne sposobnosti plesača i plesačica kao i njihovo fiziološko opterećenje tijekom izvedbe pronalaze se razne vrste plesa. Većinom je proučavan klasični balet (Berlet i sur., 2002; Bronner i sur., 2014; Chmelar, Fitt, Schultz, Ruhling, i Shepherd, 1988; Cohen i sur., 1982b; Eliakim, Ish-Shalom, Giladi, Falk, i Constantini, 2000; Karlsson, Johnell, i Obrant, 1993; Micheli, Cassella, Faigenbaum, Southwick, i Ho, 2005; Mišigoj-Duraković i sur., 2001; van Marken Lichtenbelt, Fogelholm, Ottenheijm, i Westerterp, 1995; White, Philpot, Green, i Bemben, 2004; Wyon i sur., 2007; Yannakoulia, Keramopoulos, Tsakalakos, i Matalas, 2000), kao i moderni ples (Angioi i sur., 2009b; Bronner i sur., 2014; Martyn-Stevens i sur., 2012; White i sur., 2004; Yannakoulia i sur., 2000). Također su istraživane sposobnosti i opterećenja izvođača u standardnim (Blanksby i Reidy, 1988; Bria i sur., 2011; Faina, Bria, Scarpellini, Gianfelici, i Felici, 2001; Jensen, Jorgensen, i Johansen, 2002; Liiv i sur., 2013a; Mikhailov i Raschka, 2010) i latinoameričkim plesovima (Blanksby i Reidy, 1988; Bria i sur., 2011; Jensen i sur., 2002; Massida, Cugusi, Ibba, Tradori, i Calo, 2011; Mikhailov i Raschka, 2010), koji su često ispitivani zajedno kao natjecateljski sadržaj u sportskom plesu (Bria i sur., 2011; Liiv i sur., 2014a, 2013b).

Manji je broj istraživanja u step plesu (Oliveira i sur., 2010) i flamencu (Montesinos i sur., 2011; Pedersen i sur., 2013), što se može ustanoviti i za istraživanja u

narodnim plesovima, koja obuhvaćaju plesove iz nekoliko različitih zemalja, škotske (Baillie i sur., 2007), poljske (Maciejczyk i Feć, 2013), srpske (Macura i sur., 2007), švedske (Wigaeus i Kilbom, 1980) te hrvatske narodne plesove (Oreb i Matković, 1994; Oreb i sur., 2007; Oreb i sur., 2006).

Dobivene vrijednosti dosadašnjih istraživanja prikazane su u tablicama te podijeljene u tri skupine: dosadašnja istraživanja morfoloških obilježja ispitanika (tablica 1, tablica 2), istraživanja funkcionalnih sposobnosti plesača i plesačica provedena laboratorijskim mjerenjem (tablica 3) te istraživanja o fiziološkom opterećenju plesača i plesačica tijekom nastupa ili natjecanja (tablica 4). Potonja su uglavnom mjerena na organiziranim simulacijama natjecanja ili nastupa.

U većini istraživanja uključen je manji broj ispitanika, čemu je najčešći razlog teška dostupnost plesnog ansambla, zbog zahtjevnog rasporeda probi ili sezona nastupa ili natjecanja. Također, neki profesionalni plesači i plesačice jedinstveni su u svojoj profesiji te ne postoji drugi ansambl koji bi povećao broj ispitanika, kao što je to slučaj u ovom istraživanju. Rjeđa su istraživanja koja su uspjela ispitati veći broj ispitanika, s time da se moralo obuhvatiti više plesnih kompanija, ali i po nekoliko vrsta plesa. Tako su Bronner i sur. (2014) sakupili podatke iz devet plesnih ansambala modernog plesa i baleta, dok su Liiv i sur. (2013b) ispitali plesačice i plesače baleta, modernog i sportskog plesa. Od prikazane literature, najveći broj ispitanika mjerenih tijekom plesne izvedbe bio je 60, obuhvaćajući natjecatelje u standardnim i latinoameričkim plesovima te *„ten dance“* plesače i plesačice (koji se natječu u pet standardnih i pet latinoameričkih plesova) (Liiv i sur., 2014a). Prikazana istraživanja uglavnom su provedena na profesionalnim plesačima i plesačicama pojedinih plesova, a u nekoliko studija ispitivani su studenti plesa ili napredni amateri.

Tablica 1. *Dosadašnja istraživanja osnovnih morfoloških obilježja plesača i plesačica*

Studija	N	G	Razina	Ples		Spol	TV (cm) AS±SD	TM (kg) AS±SD	ITM (kg/m^2) AS±SD
Yannakoulia i sur., 2000	N=42	21,0±2,0	Stud	Balet i moderni		Ž (n=42)	162,6±4,9	52,6±4,3	19,9±1,2
Faina i sur., 2001	N=12	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	Standardni		M (n=6) Ž (n=6)	175,8±6,6 162,5±4,5	69,1±5,8 52,9±7,3	
Mišigoj-Duraković i sur., 2001	N=30	30,8±6,3	Pro	Balet solisti		Ž (n=15)	165,6±5,2	53,3±4,5	19,8±1,7
		27,5±7,3		Balet ansambl		Ž (n=15)	163,5±5,6	51,8±3,5	19,4±1,1
Jensen i sur., 2002	N=16	23,4±2,7 22,9±2,8	Pro	Standardni i Latinoamerički		M (n=8) Ž (n=8)	180,0±5,0 167,0±5,0	68,8±6,9 56,5±4,2	
Oreb i sur., 2006	N=51	30,7±8,3	Pro	Balet		Ž (n=30)	164,3±5,6	52,7±4,0	19,5±1,2
		32,9±8,3		Narodni hrvatski		Ž (n=21)	166,2±5,3	62,6±8,3	22,6±2,4
Baillie i sur., 2007	N=9	14,2±1,5	Pro	Narodni škotski		Ž (n=9)	162,8±8,9	50,0±8,1	
Macura i sur., 2007	N=31	22,8	Pro	Narodni srpski		M (n=13) Ž (n=18)	185,9±6,1 168,7±5,0	82,6±7,9 55,6±4,9	23,9±1,7 19,3±1,3
Wyon i sur., 2007*	N=49 M=21 Ž=28	ND	Pro	Balet	Glavni plesači	M (n=5) Ž (n=4)	1,81±0,05 1,62±0,03	71,5±6,3 51,1±5,0	21,8±1,11 19,3±2,11
					Solisti	M (n=4) Ž (n=7)	1,79±0,05 1,66±0,04	69,9±5,7 52,4±3,4	21,9±0,9 18,9±0,6
					Prvi umjetnici	M (n=4) Ž (n=2)	1,79±0,03 1,67±0,02	70,8±5,9 46,9±3,6	22,1±1,1 16,8±0,9
					Ansambl	M (n=8) Ž (n=15)	1,82±0,02 1,66±0,03	67,3±5,4 50,6±4,9	20,2±1,5 18,3±1,3
Mikhailov i Raschka, 2010	N=61	26,4±7,2 24,8±7,1	Pro	Standardni Latinoamerički		M (n=29) Ž (n=32)	179,3±6,1 166,0±5,5	73,4±9,6 60,5±7,2	22,8±2,7 22,0±2,3
Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step		Ž (n=8)	162,3±4,4	54,0±2,3	20,5±1,4
Bria i sur., 2011	N=24	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	Standardni		M (n=6) Ž (n=6)	175,8±6,6 162,5±4,5	69,1±5,8 52,9±7,3	
		21,3±3,1 22,2±4,1		Latinoamerički		M (n=6) Ž (n=6)	174,5±5,0 159,8±3,0	66,8±4,7 49,1±2,7	

*Legenda: N – broj ispitanika, G – godine ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalni plesači, Stud – studenti plesa, NAM – napredni amateri, TV – tjelesna visina, TM – tjelesna masa, ITM – indeks tjelesne mase, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, ND – nije definirano, * – tjelesna visina izražena u metrima*

Studija	N	G	Razina	Ples	Spol	TV (cm) AS±SD	TM (kg) AS±SD	ITM (kg/m2) AS±SD
Klonova i sur., 2011	N=30	26,5	Pro	Sportski	M (n=15) Ž (n=15)	176,0±9,0 167,0±8,0	66,3±12,0 54,0±10,0	
Massida i sur., 2011	N=10	20,0±1,3 18,6±2,1	Pro	Latinoamerički	M (n=5) Ž (n=5)	175,6±3,7 162,2±5,9	65,8±3,7 47,7±4,5	21,3±0,6 18,5±1,2
Montesinos i sur., 2011	N=17	25,8±7,4 25,4±7,4	Pro	Flamenco	M (n=6) Ž (n=11)	170,2±3,8 163,1±5,4	58,9±7,1 55,0±4,5	
Liiv i sur., 2013a	N=16	26,5±5,5 26,4±8,5	Pro	Standardni	M (n=8) Ž (n=8)	176,1±9,0 166,8±8,0	66,3±12,0 54,0±10,0	21,0±1,4 19,9±1,1
Liiv i sur., 2013b*	N=286 M=91 Ž=195	22.4±4.6 21.1±4.5	Pro	Balet	M (n=33) Ž (n=56)	1,78±0,07 1,64±0,04	67,4±7,3 50,4±4,3	21,2±1,5 18,6±1,3
		24.7±4.8 22.0±3.2		Moderni	M (n=28) Ž (n=109)	1,76±0,06 1,64±0,06	68,1±7,4 55,7±6,3	22,0±1,7 20,8±1,8
		22.8±6.6 21.9±6.4		Sportski	M (n=30) Ž (n=30)	1,80±0,06 1,67±0,05	71,8±6,1 55,7±4,6	22,0±1,3 19,9±1,2
Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	181,3±8,1 172,5±3,3	77,1±10,5 58,5±5,4	23,5±2,6 19,6±1,7
Soronovich i sur., 2013	N=24	22,8±5,0 21,3±4,2	Pro	Sportski	M (n=12) Ž (n=12)	179,8±5,1 164,9±3,8	70,7±5,8 51,5±4,3	
Bronner i sur., 2014	N=211 M=103 Ž=108	24,3±4,8	Pro	Balet	M i Ž (n=171)	171,0±0,1	61,1±11,0	20,8±2,2
		26,1±4,4		Moderni	M i Ž (n=40)	171,0±0,1	66,1±12,0	22,6±2,0
Liiv i sur., 2014a	N=60 M=30 Ž=30	ND	Pro	Standardni	M (n=12) Ž (n=12)	183,4±3,6 170,9±4,3	72,5±4,6 57,3±5,0	21,6±1,4 19,6±1,3
				Latinoamerički	M (n=7) Ž (n=7)	175,4±3,7 162,7±4,6	70,0±5,1 53,4±4,4	22,7±1,3 20,2±1,0
				"Ten dance"	M (n=11) Ž (n=11)	180,4±6,6 166,6±4,5	72,3±8,2 55,5±4,0	20,1±1,1 20,1±1,4

*Legenda: N – broj ispitanika, G – godine ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalni plesači, SPT – sveučilišni plesni tim, TV – tjelesna visina, TM – tjelesna masa, ITM – indeks tjelesne mase, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, ND – nije definirano, * – tjelesna visina izražena u metrima*

Uz fiziološke parametre, dosadašnja istraživanja najčešće ispituju osnovne antropometrijske mjere, kao što su tjelesna visina, tjelesna masa te indeks tjelesne mase (tablica 1). Također, neka istraživanja različitih plesova ispitala su i postotak masnog tkiva plesnih izvođača oba spola (tablica 2). Postotci potkožnog masnog tkiva često su dobiveni putem različitih metoda mjerenja, tako da ih je teško međusobno usporediti. Studije koje proučavaju isključivo morfološka obilježja plesača i plesačica u manjem su broju (Betancourt, Salinas, i Arechiga, 2011; Eliakim i sur., 2000; Liiv i sur., 2014b; Mikhailov i Raschka, 2010; Yannakoulia i sur., 2000). Trend među plesačima i plesačicama je niži indeks tjelesne mase i manji postotak tjelesne masti, prvenstveno kod balerina i baletana (Berlet i sur., 2002; Liiv i sur., 2013b; Micheli i sur., 2005; Mišigoj-Duraković i sur., 2001; Oreb i sur., 2006; Wyon i sur., 2007). Dosadašnja istraživanja na plesačima i plesačicama narodnih plesova provedena su u nekoliko zemalja pa su tako, uz hrvatske narodne plesove (Oreb i sur., 2006), prikazana obilježja plesača škotskih (Baillie i sur., 2007), poljskih (Maciejczyk i Feć, 2013), srpskih (Macura i sur., 2007) te švedskih (Wigaeus i Kilbom, 1980) narodnih plesova. Iako ih je dostupan manji broj, istraživanja u narodnim plesovima pružaju važne informacije i mogućnost usporedbe za daljnja istraživanja. U odnosu na morfološka obilježja izvođača drugih vrsta plesa, vrijednosti tjelesne visine i tjelesne mase plesača i plesačica narodnih plesova pronalaze se među najvišima, što se odražava i na vrijednosti indeksa tjelesne mase (Maciejczyk i Feć, 2013; Macura i sur., 2007; Oreb i sur., 2006) (tablica 1). Slični podatci dobiveni su i za sastav tijela izvođača narodnih plesova, čiji su postotci tjelesne masti među višim vrijednostima kod plesača i plesačica (Macura i sur., 2007), ali i prosječni među plesačicama (Oreb i sur., 2006) (tablica 2).

Pregledom dosadašnjih istraživanja u tablici 1 vidljivo je da se tjelesna visina (TV) muškaraca kretala u rasponu od 170,2±3,8 cm (Montesinos i sur., 2011) do 185,9±6,1 cm (Macura i sur., 2007), a žena od 159,8±3,0 cm (Bria i sur., 2011) do 172,5±3,3 cm (Maciejczyk i Feć, 2013). Također, tjelesna masa (TM) muškaraca bila je u rasponu od 58,9±7,1 kg (Montesinos i sur., 2011) do 82,6±7,9 kg (Macura i sur., 2007), a žena od 46,9±3,6 kg (Wyon i sur., 2007) do 62,6±8,3 kg (Oreb i sur., 2006). Raspon indeksa tjelesne mase (ITM) muškaraca bio je od 20,1±1,1 kg/m^2 (Liiv i sur., 2014a) do 23,9±1,7 kg/m^2 (Macura i sur., 2007), dok je kod žena od 16,8±0,9 kg/m^2 (Wyon i sur., 2007) do 22,6±2,4 kg/m^2 (Oreb i sur., 2006).

Tablica 2. *Dosadašnja istraživanja postotka tjelesne masti plesača i plesačica*

Varijabla	Studija	N	G	Razina	Metoda mjerenja	Ples		Spol	%TM AS±SD
Kožni nabori	Chmelar i sur., 1988	N=9	ND	Pro	KN	Balet		Ž (n=9)	14,1±1,9
	Yannakoulia i sur., 2000	N=42	21,0±2,0	Stud	KN4	Balet i moderni		Ž (n=42)	21,3±3,2
	Mišigoj-Duraković i sur., 2001	N=30	30,8±6,3	Pro	KN3	Balet solistice		Ž (n=15)	12,7±2,6
			27,5±7,3			Balet ansambl		Ž (n=15)	14,6±2,1
	Micheli i sur., 2005	N=68	ND	Pro	KN	Balet		M (n=29) Ž (n=39)	6,5±2,7 12,8±2,7
	Oreb i sur., 2006	N=51	30,7±8,3	Pro	KN3	Balet		Ž (n=30)	13,9±2,6
			32,9±8,3			Narodni hrvatski		Ž (n=21)	18,8±3,1
	Macura i sur., 2007	N=31	22,8	Pro	KN4	Narodni srpski		M (n=13) Ž (n=18)	18,1±3,0 24,4±2,1
	Angioi i sur., 2009b	N=16	26,0±4,7	Pro	KN4	Moderni		Ž (n=16)	20,1±3,3
	Mikhailov i Raschka, 2010	N=61	26,4±7,2 24,8±7,1	Pro	KN	Standardni Latinoamerički		M (n=29) Ž (n=32)	14,4±6,9 22,5±3,2
	Bria i sur., 2011	N=24	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	KN4	Standardni		M (n=6) Ž (n=6)	11,6±3,0 17,1±1,8
			21,3±3,1 22,2±4,1			Latinoamerički		M (n=6) Ž (n=6)	9,4±3,5 14,1±5,5
	Martyn-Stevens i sur., 2012	N=18	21,3±2,5	Stud	KN7	Moderni		Ž (n=18)	18,6±2,0
	Wyon i sur., 2007	N=49 M=21 Ž=28	ND	Pro	KN6	Balet	Glavni plesači	M (n=5) Ž (n=4)	36,0±7,6 48,0±14,3
							Solisti	M (n=4) Ž (n=7)	37,0±2,8 53,0±8,8
							Prvi umjetnici	M (n=4) Ž (n=2)	35,0±1,9 44,0±8,3
							Ansambl	M (n=8) Ž (n=15)	30,0±5,2 50,0±7,7

Legenda: N – broj ispitanika, G – godine ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalni plesači, Stud – studenti plesa, %TM – postotak tjelesne masti, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, KN – kožni nabori, KN3 – tri kožna nabora prema Jackson i Pollock (1985) i Siri (1985), KN4 – četiri kožna nabora prema Durnin i Womersley (1974), KN7 – sedam kožnih nabora prema Jackson i Pollock (1985), KN6 – suma šest kožnih nabora, ND – nije definirano

Varijabla	Studija	N	G	Razina	Metoda mjerenja	Ples	Spol	%TM AS±SD
BIA	Chmelar i sur., 1988	N=9	ND	Pro	BIA	Balet	Ž (n=9)	19,1±4,7
	Eliakim i sur., 2000	N=59	14-17	Stud	BIA	Balet	Ž (n=59)	20,9±0,01
	Mikhailov i Raschka, 2010	N=61	26,4±7,2 24,8±7,1	Pro	BIA	Standardni Latinoamerički	M (n=29) Ž (n=32)	12,6±4,9 24,7±4,7
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	BIA	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	14,1±4,0 20,2±5,4
DEXA	Karlsson i sur., 1993	N=42	ND	Pro	DEXA	Balet	M (n=17) Ž (n=25)	13,5±6,0 20,9±6,3
	van Marken i sur., 1995	N=24	22,6±4,5	Pro	DEXA	Balet	Ž (n=24)	16,4±4,1
	Eliakim i sur., 2000	N=59	14-17	Stud	DEXA	Balet	Ž (n=59)	22,5±0,01
	Yannakoulia i sur., 2000	N=42	21,0±2,0	Stud	DEXA	Balet i moderni	Ž (n=42)	19,4±4,3
	Berlet i sur., 2002	N=15	ND	Pro	DEXA	Balet	M (n=6) Ž (n=9)	9,7±2,5 13,6±3,3
	White i sur., 2004	N=17	ND	Stud	DEXA	Balet	Ž (n=10)	19,9±1,5
						Moderni	Ž (n=7)	19,3±1,4
	Liiv i sur., 2013b	N=227 M=67 Ž=160	22,4±4,6 21,1±4,5	Pro	DEXA	Balet	M (n=16) Ž (n=33)	12,6±2,9 17,5±2,5
			24,7±4,8 22,0±3,2			Moderni	M (n=21) Ž (n=97)	12,9±0,9 21,2±3,8
			22,8±6,6 21,9±6,4			Sportski	M (n=30) Ž (n=30)	13,1±4,3 21,9±3,7
	Liiv i sur., 2014a	N=60 M=30 Ž=30	ND	Pro	DEXA	Standardni	M (n=12) Ž (n=12)	11,2±3,3 20,9±3,0
						Latinoamerički	M (n=7) Ž (n=7)	13,4±3,3 22,6±5,6
						"Ten dance"	M (n=11) Ž (n=11)	14,9±5,3 22,6±3,1

Legenda: N – broj ispitanika, G – godine ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalni plesači, Stud – studenti plesa, SPT – sveučilišni plesni tim, %TM – postotak tjelesne masti, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, BIA – metoda bioelektrične impedancije, DEXA – dvoenergetska rendgenska apsorpciometrija, ND – nije definirano

U tablici 2 prikazani su postotci tjelesne masti, dobiveni primjenom različitih metoda mjerenja. Tako su se vrijednosti postotka tjelesne masti (%TM) na temelju izmjerenih kožnih nabora kod muškaraca kretale od 6,5±2,7% (Micheli i sur., 2005) do 18,1±3,0% (Macura i sur., 2007), a kod žena od 12,8±2,7% (Micheli i sur., 2005) do 24,4±2,1% (Macura i sur., 2007). Zatim, postotak tjelesne masti dobiven metodom bioelektrične impedancije (BIA) kod muškaraca je bio od 12,6±4,9% (Mikhailov i Raschka, 2010) do 14,1±4,0% (Maciejczyk i Feć, 2013), dok je kod žena od 19,1±4,7% (Chmelar i sur., 1988) do 24,7±4,7% (Mikhailov i Raschka, 2010). I na kraju, postotak tjelesne masti dobiven metodom dvoenergetske rendgenske apsorpciometrije (DEXA) kod muškaraca se kretao od 9,7±2,5% (Berlet i sur., 2002) do 14,9±5,3% (Liiv i sur., 2014a) i kod žena od 13,6±3,3% (Berlet i sur., 2002) do 22,6±3,1% (Liiv i sur., 2014a).

Plesači i plesačice narodnih plesova nemaju određene morfološke karakteristike, kao što se donekle mogu specificirati obilježja plesnih izvođača nekih drugih vrsta plesa. Tako se npr. balerine većinom ističu s nižim vrijednostima tjelesne mase, indeksa tjelesne mase te postotka tjelesne masti, dok su npr. sportski plesači uglavnom viši i teži od većine drugih plesnih izvođača. Ipak, ne može se iznijeti generalni zaključak, kao što se ne može odrediti utječu li na određena obilježja selekcija, trening ili pak oboje (Liiv i sur., 2013b). Kod plesnih izvođača narodnih plesova teško je odrediti specifičnosti morfoloških obilježja. Razlog je moguće pronaći u tome što su narodni plesovi proizašli iz naroda, predstavljajući iznimno važno društveno zbivanje u kojemu su svi mogli sudjelovati, neovisno od određenih parametara kao npr. visine i mase tijela. U pojedinim plesovima i plesnim podnebljima postojala su nadmetanja koja su ponekad prikazivala bolje plesače, ali to nije isključivalo sudjelovanje svih zainteresiranih za ples.

Tablica 3. *Dosadašnja istraživanja funkcionalnih sposobnosti plesača i plesačica mjerenih progresivnim testovima opterećenja na pokretnoj traci u dijagnostičkom laboratoriju*

Varijabla	Studija	N	G	Razina	Ples	Spol	AS±SD
FS_{max} (otk/min)	Wigaeus i Kilbom, 1980	N=12	27,0±3,0 26,0±4,0	NAM	Narodni švedski	M (n=6) Ž (n=6)	198,0±7,0 198,0±10,0
	Cohen i sur., 1982b	N=8	23,7	Pro	Balet	M (n=4) Ž (n=4)	192,8±5,5 185,0±9,5
	Blanksby i Reidy, 1988	N=20	23,2±6,3 21,8±6,0	Pro	Standardni Latinoamerički	M (n=10) Ž (n=10)	197,0±6,0 195,0±10,0
	Jensen i sur., 2002	N=16	23,4±2,7 22,9±2,8	Pro	Standardni i Latinoamerički	M (n=8) Ž (n=8)	195,0±10,0 191,0±4,0
	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	204,0±5,0
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	197,8±4,4 196,0±9,8
	Liiv i sur., 2014a	N=60 M=30 Ž=30	26,7±8,3 25,3±8,4	Pro	Standardni	M (n=12) Ž (n=12)	191,8±6,1 193,3±5,3
			21,5±2,3 21,1±3,1		Latinoamerički	M (n=7) Ž (n=7)	195,9±4,8 191,6±10,7
			19,4±2,7 19,0±3,3		"Ten dance"	M (n=11) Ž (n=11)	196,6±10,0 195,6±6,9
FS_{ANP} (otk/min)	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	184,0±9,0
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	175,3±11,1 181,5±6,2
	Liiv i sur., 2014a	N=60 M=30 Ž=30	26,7±8,3 25,3±8,4	Pro	Standardni	M (n=12) Ž (n=12)	175,3±5,4 177,5±7,7
			21,5±2,3 21,1±3,1		Latinoamerički	M (n=7) Ž (n=7)	179,3±8,5 179,1±12,6
			19,4±2,7 19,0±3,3		"Ten dance"	M (n=11) Ž (n=11)	177,7±10,0 179,5±8,2

Legenda: N – broj ispitanika, G – godine ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalni plesači, Stud – studenti plesa, NAM – napredni amateri, SPT – sveučilišni plesni tim, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, FS_{max} – maksimalna frekvencija srca, FS_{ANP} – frekvencija srca pri anaerobnom pragu, otk/min – otkucaji srca u minuti

Varijabla	Studija	N	G	Razina	Ples	Spol	AS±SD
$\%FS_{maxANP}$	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	90,4±4,6
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	88,6±5,0 92,7±1,8
	Liiv i sur., 2014a	N=60 M=30 Ž=30	26,7±8,3 25,3±8,4	Pro	Standardni	M (n=12) Ž (n=12)	91,4±3,5 92,2±2,7
			21,5±2,3 21,1±3,1		Latinoamerički	M (n=7) Ž (n=7)	91,5±3,4 93,6±5,3
			19,4±2,7 19,0±3,3		"Ten dance"	M (n=11) Ž (n=11)	90,6±5,6 91,8±3,6
VO_{2max} (l/min)	Wigaeus i Kilbom, 1980	N=12	27,0±3,0 26,0±4,0	NAM	Narodni švedski	M (n=6) Ž (n=6)	3,7±0,2 2,5±0,6
	Blanksby i Reidy, 1988	N=20	23,2±6,3 21,8±6,0	Pro	Standardni Latinoamerički	M (n=10) Ž (n=10)	3,2±0,4 2,4±0,2
	Mišigoj-Duraković i sur., 2001*	N=30	30,8±6,3	Pro	Balet solistice	Ž (n=15)	2,7±0,6
			27,5±7,3		Balet ansambl	Ž (n=15)	2,6±0,7
	Oreb i sur., 2006	N=51	30,7±8,3	Pro	Balet	Ž (n=30)	2,6±0,7
			32,9±8,3		Narodni hrvatski	Ž (n=21)	2,3±0,3
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	4,0±0,7 2,5±0,3
	Liiv i sur., 2014a	N=60 M=30 Ž=30	26,7±8,3 25,3±8,4	Pro	Standardni	M (n=12) Ž (n=12)	4,4±0,5 3,0±0,4
			21,5±2,3 21,1±3,1		Latinoamerički	M (n=7) Ž (n=7)	4,3±0,2 2,2±0,3
			19,4±2,7 19,0±3,3		"Ten dance"	M (n=11) Ž (n=11)	4,2±0,7 2,8±0,4
VO_{2ANP} (l/min)	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	3,2±0,4 2,1±0,3
RVO_{2ANP} (ml/kg/min)	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	41,8±1,1 36,8±2,1
	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	32,3±5,9

*Legenda: N – broj ispitanika, G – godine ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalni plesači, Stud – studenti plesa, NAM – napredni amateri, SPT – sveučilišni plesni tim, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, $\%FS_{maxANP}$ – postotak od maksimalne frekvencije srca pri anaerobnom pragu, VO_{2max} – apsolutni maksimalni primitak kisika, VO_{2ANP} – primitak kisika pri anaerobnom pragu, RVO_{2ANP} – relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu, l/min – litara u minuti, otk/min – otkucaji srca u minuti, * – mjereno Astrandovim testom*

Varijabla	Studija	N	G	Razina	Ples	Spol	AS±SD
RVO_{2max} (ml/kg/min)	Wigaeus i Kilbom, 1980	N=12	27,0±3,0 26,0±4,0	NAM	Narodni švedski	M (n=6) Ž (n=6)	53,2±5,0 42,8±6,0
	Cohen i sur., 1982b	N=8	23,7	Pro	Balet	M (n=4) Ž (n=4)	48,2±3,4 43,7±4,3
	Blanksby i Reidy, 1988	N=20	23,2±6,3 21,8±6,0	Pro	Standardni i Latinoamerički	M (n=10) Ž (n=10)	52,5±5,2 42,0±4,6
	Faina i sur., 2001	N=12	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	Standardni	M (n=6) Ž (n=6)	60,9±6,0 53,7±5,3
	Mišigoj-Duraković i sur., 2001*	N=30	30,8±6,3	Pro	Balet solistice	Ž (n=15)	52,0±10,3
			27,5±7,3		Balet ansambl	Ž (n=15)	50,6±14,0
	Jensen i sur., 2002	N=16	23,4±2,7 22,9±2,8	Pro	Standardni i Latinoamerički	M (n=8) Ž (n=8)	58,3±5,7 46,7±6,0
	White i sur., 2004	N=17	ND	Stud	Balet	Ž (n=10)	40,8±1,6
					Moderni	Ž (n=7)	39,2±1,9
	Oreb i sur., 2006	N=51	30,7±8,3	Pro	Balet	Ž (n=30)	50,2±12,6
			32,9±8,3		Narodni hrvatski	Ž (n=21)	37,6±5,0
	Macura i sur., 2007**	N=31	22,8	Pro	Narodni srpski	M (n=13) Ž (n=18)	45,3±4,1 42,1±4,0
	Wyon i sur., 2007	N=49 M=21 Ž=28	ND	Pro	Balet – Glavni plesači	M (n=5) Ž (n=4)	49,8±4,0 47,0±1,7
					Balet – Solisti	M (n=4) Ž (n=7)	47,2±4,2 40,5±6,7
					Balet – Prvi umjetnici	M (n=4) Ž (n=2)	46,4±5,0 39,0±4,7
					Balet – Ansambl	M (n=8) Ž (n=15)	49,8±3,6 44,6±4,2
	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	41,3±5,2
	Bria i sur., 2011	N=24	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	Standardni	M (n=6) Ž (n=6)	60,9±6,0 53,7±5,0
			21,3±3,1 22,2±4,1		Latinoamerički	M (n=6) Ž (n=6)	59,2±7,0 52,3±5,0

*Legenda: N – broj ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalni plesači, Stud – studenti plesa, NAM – napredni amateri, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, RVO_{2max} – relativni maksimalni primitak kisika, ml/kg/min – mililitara po kilogramu u minuti, ND – nije definirano, * – mjereno Astrandovim testom, ** – mjereno Shuttle run testom*

Varijabla	Studija	N	G	Razina	Ples		Spol	AS±SD
RVO_{2max} (ml/kg/min)	Klonova i sur., 2011	N=30	26,5	Pro	Sportski		M (n=15) Ž (n=15)	60,4 46,3
	Liiv i sur., 2013a	N=16	26,5±5,5 26,4±8,5	Pro	Standardni		M (n=8) Ž (n=8)	66,6±7,5 49,7±15,1
	Liiv i sur., 2013b	N=119 M=54 Ž=65	22,4±4.6 21,1±4.5	Pro	Balet		M (n=17) Ž (n=23)	49,6±3,9 43,6±5,1
			24,7±4.8 22,0±3.2		Moderni		M (n=7) Ž (n=12)	56,8±4,9 47,5±6,4
			22,8±6.6 21,9±6.4		Sportski		M (n=30) Ž (n=30)	59,9±5,1 51,5±6,0
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski		M (n=4) Ž (n=4)	51,8±7,4 43,4±3,8
	Liiv i sur., 2014a	N=60 M=30 Ž=30	ND	Pro	Standardni		M (n=12) Ž (n=12)	59,6±4,8 51,8±4,6
					Latinoamerički		M (n=7) Ž (n=7)	61,3±5,3 53,6±5,4
					"Ten dance"		M (n=11) Ž (n=11)	59,4±5,9 50,0±7,6
$\%VO_{2maxANP}$	Wyon i sur., 2007	N=49 M=21 Ž=28	ND	Pro	Balet	Glavni plesači	M (n=5) Ž (n=4)	63,1±17,8 62,1±5,5
						Solisti	M (n=4) Ž (n=7)	83,9±4,8 73,1±15,9
						Prvi umjetnici	M (n=4) Ž (n=2)	77,2±1,1 64,4±21,9
						Ansambl	M (n=8) Ž (n=15)	67,9±5,8 76,1±7,1
	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step		Ž (n=8)	78,4±9,3
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski		M (n=4) Ž (n=4)	81,9±10,6 85,1±6,4

Legenda: N – broj ispitanika, G – godine ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalni plesači, NAM – napredni amateri, SPT – sveučilišni plesni tim, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, RVO_{2max} – relativni maksimalni primitak kisika, $\%VO_{2maxANP}$ – postotak maksimalnog primitka kisika pri anaerobnom pragu, l/min – litara u minuti, ml/kg/min – mililitara po kilogramu u minuti, ND – nije definirano

U dosadašnjim istraživanjima aerobnog kapaciteta plesača i plesačica uglavnom su provedeni progresivni testovi opterećenja na pokretnoj traci u dijagnostičkom laboratoriju. Od svih prikazanih u tablici 3, u dva istraživanja su primijenjene druge metode mjerenja [Astrandov test (Mišigoj-Duraković i sur., 2001) i Shuttle run test (Macura i sur., 2007)].

Pregledom istraživanja u tablici 3 vidljivo je da je maksimalna frekvencija srca (FS_{max}) muškaraca bila u rasponu od 191,8±6,1 otk/min (Liiv i sur., 2014a) do 198,0±7,0 otk/min (Wigaeus i Kilbom, 1980), dok je kod žena od 185,0±9,5 otk/min (Cohen i sur., 1982b) do 204,0±5,0 otk/min (Oliveira i sur., 2010). Frekvencija srca pri anaerobnom pragu (FS_{ANP}) muškaraca kretala se od 175,3±11,1 otk/min (Maciejczyk i Feć, 2013) do 179,3±8,5 otk/min (Liiv i sur., 2014a), a žena od 177,5±7,7 otk/min (Liiv i sur., 2014a) do 184,0±9,0 otk/min (Oliveira i sur., 2010).

Postotak od maksimalne frekvencije srca pri anaerobnom pragu ($\%FS_{maxANP}$) kod muškaraca je bio od 88,6±5,0% (Maciejczyk i Feć, 2013) do 91,5±3,4% (Liiv i sur., 2014a), a kod žena od 90,4±4,6% (Oliveira i sur., 2010) do 93,6±5,3% (Liiv i sur., 2014a). Relativni maksimalni primitak kisika (RVO_{2max}) kod muškaraca kretao se od 46,4±5,0 (Wyon i sur., 2007) do 66,6±7,5 ml/kg/min (Liiv i sur., 2013a), a kod žena od 37,6±5,0 (Oreb i sur., 2006) do 53,7±5,0 ml/kg/min (Bria i sur., 2011; Faina i sur., 2001) te je apsolutni maksimalni primitak kisika (VO_{2max}) muškaraca bio u rasponu od 3,2±0,4 (Blanksby i Reidy, 1988) do 4,4±0,5 l/min (Liiv i sur., 2014a) i kod žena od 2,2±0,3 do 3,0±0,4 l/min (Liiv i sur., 2014a) (tablica 3).

Aerobni kapacitet nije jednak kod svih plesača i plesačica raznih vrsta plesa, iako je prema vrijednostima relativnog maksimalnog primitka kisika vidljivo da je većinom iznadprosječan ili na gornjoj granici prosjeka opće populacije, ali niži od vrhunskih sportaša. Konkretnije, plesači baleta usporedivi su s boljim rekreativcima, ali i sa slabije aerobno treniranim sportašima, dok su npr. plesači poljskih i švedskih narodnih plesova sličnih kapaciteta anaerobnih sportaša. Plesači i plesačice sportskog plesa odvajaju se s uglavnom višim vrijednostima maksimalnog primitka kisika naspram ostalih plesača te su uglavnom slični sportašima aerobno-anaerobnih, odnosno mješovito energetski zahtjevnih sportova. Aerobni kapacitet balerina, narodnih i modernih plesačica, uglavnom je kao u boljih rekreativaca, no međutim i lošijih aerobnih sportaša.

Tablica 4. *Dosadašnja istraživanja fiziološkog opterećenja plesača i plesačica tijekom nastupa, natjecanja ili simulacije*

Varijabla	Studija	N	G	Razina	Ples	Spol	AS±SD
$FS\overline{X}$ (otk/min)	Wigaeus i Kilbom, 1980	N=12	27,0±3,0 26,0±4,0	NAM	Narodni švedski	M (n=6) Ž (n=6)	172,0±24,0 179,0±14,0
	Blanksby i Reidy, 1988	N=20	23,2±6,3 21,8±6,0	Pro	Standardni	M (n=10) Ž (n=10)	170 173
					Latinoamerički	M (n=10) Ž (n=10)	168 177
	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	171,0±15,0
	Bria i sur., 2011	N=24	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	Standardni	M (n=6) Ž (n=6)	175,7±8,5 179,2±11,2
			21,3±3,1 22,2±4,1		Latinoamerički	M (n=6) Ž (n=6)	183,5±1,5 182,4±1,5
	Montesinos i sur., 2011	N=17	25,8±7,4 25,4±7,4	Pro	Flamenco	M (n=6) Ž (n=11)	154,9±12,2 158,5±12,9
	Liiv i sur., 2013a	N=16	26,5±5,5 26,4±8,5	Pro	Standardni	M (n=8) Ž (n=8)	173,0±11,0 174,0±8,0
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	167,8±16,7 178,3±5,6
FS_{max} (otk/min)	Liiv i sur., 2013a	N=16	26,5±5,5 26,4±8,5	Pro	Standardni	M (n=8) Ž (n=8)	195,0±12,0 198,0±3,0
	Soronovich i sur., 2013	N=24	22,8±5,0 21,3±4,2	Pro	Sportski	M (n=12) Ž (n=12)	190,4±7,9 192,6±8,6
$\%FS_{ANP}$	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	93,0±10,8
	Liiv i sur., 2014a	N=60	26,7±8,3 25,3±8,4	Pro	Standardni	M (n=12) Ž (n=12)	97,3±2,9 97,9±3,6
			21,5±2,3 21,1±3,1		Latinoamerički	M (n=7) Ž (n=7)	101,4±2,9 106,7±5,9
			19,4±2,7 19,0±3,3		"Ten dance"	M (n=11) Ž (n=11)	100,7±6,4 99,2±5,6

Legenda: N – broj ispitanika, G – godine ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalci, NAM – napredni amateri, SPT – sveučilišni plesni tim, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, $FS\overline{X}$ – prosječna frekvencija srca, FS_{max} – maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{ANP}$ – prosječna frekvencija srca tijekom nastupa izražena kao postotak od frekvencije srca pri anaerobnom pragu, otk/min – otkucaji u minuti

Varijabla	Studija	N	G	Razina	Ples	Spol	AS±SD
$\%FS_{max}$	Blanksby i Reidy, 1988	N=20	23,2±6,3 21,8±6,0	Pro	Standardni	M (n=10) Ž (n=10)	86,0±5,0 88,0±6,0
					Latinoamerički	M (n=10) Ž (n=10)	85,0±7,0 91,0±6,0
	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	83,8±6,2
	Bria i sur., 2011	N=24	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	Standardni	M (n=6) Ž (n=6)	91,1±3,5 90,7±5,2
			21,3±3,1 22,2±4,1		Latinoamerički	M (n=6) Ž (n=6)	94,2±1,5 95,5±1,5
	Liiv i sur., 2013a	N=16	26,5±5,5 26,4±8,5	Pro	Standardni	M (n=8) Ž (n=8)	88,7 87,8
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	85,0±8,7 91,0±3,8
$VO_{2max}P$ (l/min)	Wigaeus i Kilbom, 1980	N=12	27,0±3,0 26,0±4,0	NAM	Narodni švedski	M (n=6) Ž (n=6)	2,6±0,4 2,2±0,3
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	2,9±0,4 2,0±0,4
$RVO_{2max}P$ (ml/kg/min)	Wigaeus i Kilbom, 1980	N=12	27,0±3,0 26,0±4,0	NAM	Narodni švedski	M (n=6) Ž (n=6)	37,3±7,0 38,5±5,0
	Blanksby i Reidy, 1988	N=20	23,2±6,3 21,8±6,0	Pro	Standardni	M (n=10) Ž (n=10)	42,8±5,7 34,7±3,8
					Latinoamerički	M (n=10) Ž (n=10)	42,8±6,9 36,1±4,1
	Faina i sur., 2001	N=12	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	Standardni	M (n=6) Ž (n=6)	45.8±6.0 38.0±8.5
	Bria i sur., 2011	N=24	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	Standardni	M (n=6) Ž (n=6)	45,8±6,0 38,0±8,5
			21,3±3,1 22,2±4,1		Latinoamerički	M (n=6) Ž (n=6)	47,8±7,2 39,7±8,0

Legenda: N – broj ispitanika, G – godine ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalci, NAM – napredni amateri, SPT – sveučilišni plesni tim, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, $\%FS_{max}$ – postotak maksimalne frekvencije srca, $VO_{2max}P$ – maksimalni primitak kisika tijekom plesa, $RVO_{2max}P$ – relativni maksimalni primitak kisika tijekom plesa, l/min – litara u minuti, ml/kg/min – mililitara po kilogramu u minuti

Varijabla	Studija	N	G	Razina	Ples	Spol	AS±SD
$RVO_{2max}P$ (ml/kg/min)	Montesinos i sur., 2011	N=17	25,8±7,4 25,4±7,4	Pro	Flamenco	M (n=6) Ž (n=11)	33,9±5,2 26,6±3,4
	Liiv i sur., 2013a	N=16	26,5±5,5 26,4±8,5	Pro	Standardni	M (n=8) Ž (n=8)	50,5±7,3 43,8±9,9
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	37,8±2,1 34,2±4,4
	Soronovich i sur., 2013	N=24	22,8±5,0 21,3±4,2	Pro	Sportski polufinale	M (n=12) Ž (n=12)	58,9±4,9 50,0±7,3
					Sportski finale	M (n=12) Ž (n=12)	56,6±8,5 46,4±8,0
$\%VO_{2max}$	Blanksby i Reidy, 1988	N=20	23,2±6,3 21,8±6,0	Pro	Standardni	M (n=10) Ž (n=10)	82,3±8,0 82,8±6,9
					Latinoamerički	M (n=10) Ž (n=10)	81,9±2,3 85,9±4,0
	Faina i sur., 2001	N=12	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	Standardni	M (n=6) Ž (n=6)	75,7±10.6 70,8±13.8
	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	68,9±11,3
	Bria i sur., 2011	N=24	19,3±2,3 19,3±2,9	Pro	Standardni	M (n=6) Ž (n=6)	75,7±10,6 70,8±13,8
			21,3±3,1 22,2±4,1		Latinoamerički	M (n=6) Ž (n=6)	84,2±11,2 72,5±12,8
	Liiv i sur., 2013a	N=16	26,5±5,5 26,4±8,5	Pro	Standardni	M (n=8) Ž (n=8)	75,8 88,1
	Maciejczyk i Feć, 2013	N=8	23,0±1,1 22,5±0,7	SPT	Narodni poljski	M (n=4) Ž (n=4)	74,3±12,5 81,8±12,2
$\%VO_{2ANP}$	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	88,2±15,7
SPNB	Oliveira i sur., 2010	N=8	19,6±2,4	NAM	Step	Ž (n=8)	13,0±2,0

Legenda: N – broj ispitanika, G – godine ispitanika, M – muškarci, Ž – žene, Pro – profesionalci, NAM – napredni amateri, SPT – sveučilišni plesni tim, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, $RVO_{2max}P$ – relativni maksimalni primitak kisika tijekom plesa, $\%VO_{2max}$ – postotak od maksimalnog primitka kisika, $\%VO_{2ANP}$ – postotak od primitka kisika pri anaerobnom pragu, SPNB – stopa percipiranog napora prema Borgovoj skali, ml/kg/min – mililitara po kilogramu u minuti

Istraživanja tijekom nastupa ili natjecanja pružaju važne informacije o fiziološkom opterećenju plesača i plesačica, odnosno zahtjevima koje na njih postavlja pojedini ples. Dobiveni parametri korisni su u planiranju i programiranju treninga plesača, kao i sezona nastupa ili natjecanja. Prikaz dobivenih vrijednosti dosadašnjih istraživanja fiziološkog opterećenja plesača i plesačica tijekom nastupa, natjecanja ili simulacije istih nalazi se u tablici 4.

Prosječna frekvencija srca ($FS\overline{X}$) muškaraca bila je od 154,9±12,2 otk/min (Montesinos i sur., 2011) do 183,5±1,5 (Bria i sur., 2011), a žena od 158,5±12,9 (Montesinos i sur., 2011) otk/min do 182,4±1,5 otk/min (Bria i sur., 2011) tijekom nastupa ili natjecanja. Maksimalna frekvencija srca (FS_{max}) za muškarce kretala se od 190 do 195 otk/min i od 192 do 198 otk/min za žene (Liiv i sur., 2013a; Soronovich i sur., 2013). Prosječna frekvencija srca tijekom nastupa izražena kao postotak od frekvencije srca pri anaerobnom pragu ($\%FS_{ANP}$) muškaraca bila je od 97,3±2,9% do 101,4±2,9% (Liiv i sur., 2014a), a žena od 93,0±10,8% (Oliveira i sur., 2010) do 106,7±5,9% (Liiv i sur., 2014a). Postotak maksimalne frekvencije srca ($\%FS_{max}$) kod muškaraca iznosila je od 85,0±7,0% (Blanksby i Reidy, 1988; Maciejczyk i Feć, 2013) do 94,2±1,5% (Bria i sur., 2011), a kod žena od 83,8±6,2% (Oliveira i sur., 2010) do 95,5±1,5% (Bria i sur., 2011) (tablica 4).

Relativni maksimalni primitak kisika tijekom plesa ($RVO_{2max}P$) kretao se od 33,9±5,2 ml/kg/min za muškarce i 26,6±3,4 ml/kg/min za žene (Montesinos i sur., 2011), pa do 58,9±4,9 ml/kg/min za muškarce i 50,0±7,3 ml/kg/min za žene (Soronovich i sur., 2013). Postotak od maksimalnog primitka kisika za vrijeme plesa ($\%VO_{2max}$) muškaraca bio je od 74,3±12,5% (Maciejczyk i Feć, 2013) do 84,2±11,2% (Bria i sur., 2011), dok je kod žena od 68,9±11,3% (Oliveira i sur., 2010) do 88,1% (Liiv i sur., 2013a) (tablica 4).

Manji broj istraživanja obuhvaća oba mjerenja, laboratorijsko i mjerenje fiziološkog opterećenja tijekom nastupa ili natjecanja te pružaju najkorisnije informacije za planiranje i programiranje adekvatne tjelesne pripreme, a u svrhu poboljšanja i optimalizacije plesne izvedbe (Blanksby i Reidy, 1988; Bria i sur., 2011; Liiv i sur., 2013a, 2014a; Maciejczyk i Feć, 2013; Oliveira i sur., 2010; Wigaeus i Kilbom, 1980).

Pregledom literature, pronalaze se razlike u načinu provođenja istraživanja, odnosno u odabiru metoda i plana istraživanja. Istraživanja se primarno razlikuju prema načinu plesnih izvedbi, odnosno prema plesovima koji su izvođačkog karaktera i prema

plesovima koji su natjecateljskog karaktera. Daljnje razlike pronalaze se između stvarnih nastupa ili natjecanja i simulacija istih. Praktički sva dosadašnja istraživanja provedena su na simulacijama natjecanja u sportskom plesu, latinoameričkim i standardnim plesovima (Blanksby i Reidy, 1988; Bria i sur., 2011; Liiv i sur., 2013a, 2014a; Soronovich i sur., 2013), odnosno na simulacijama nastupa u flamencu (Montesinos i sur., 2011), narodnom (Maciejczyk i Feć, 2013; Wigaeus i Kilbom, 1980) ili step plesu (Oliveira i sur., 2010).

Neka istraživanja proučavala su fiziološko opterećenje na plesnoj nastavi, probama i nastupima. Usporedbom dobivenih parametara tijekom ove tri plesne izvedbe, većinom se zaključuje kako nastava nedovoljno kondicijski priprema plesače i plesačice na zahtjeve nastupa, odnosno da intenzitet nastave i probi nije zadovoljavajući da izazove pozitivne adaptacije organizma na napore koje postavljaju nastupi ili natjecanja (Baillie i sur., 2007; Bronner i sur., 2014; Wyon, Abt, Redding, Head, i Sharp, 2004; Wyon i Redding, 2005).

Također su utvrđivane razlike između spolova u pojedinim plesovima (Bria i sur., 2011; Bronner i sur., 2014; Klonova i sur., 2011; Liiv i sur., 2013a; Massidda i sur., 2011; Soronovich i sur., 2013; Wyon i sur., 2004; Wyon i sur., 2007; Zanchini i Malaguti, 2014). Većinom se pronalaze razlike između plesača i plesačica u mjerenim fiziološkim parametrima i morfo-funkcionalnom statusu, iako ima i oprečnih rezultata. Tjelesna visina, tjelesna masa i indeks tjelesne mase (ITM) očekivano su veći u plesača latinoameričkih (Massidda i sur., 2011) i standardnih (Liiv i sur., 2013a) plesova te plesača obje discipline sportskog plesa naspram plesačica (Bria i sur., 2011; Zanchini i Malaguti, 2014), dok je suma kožnih nabora balerina veća nego u baletana (Wyon i sur., 2007), a postotak tjelesne masti značajno manji kod plesača sportskog plesa u odnosu na plesačice (Bria i sur., 2011). Značajne su razlike u maksimalnom primitku kisika u korist plesača sportskog plesa (Blanksby i Reidy, 1988; Klonova i sur., 2011; Liiv i sur., 2013a) i baleta (Wyon i sur., 2007) naspram plesačica. Istraživanja opterećenja tijekom plesa nisu utvrdila značajne razlike između spolova u prosječnoj frekvenciji srca tijekom nastupa u modernom plesu (Wyon i sur., 2004) i simuliranog natjecanja u sportskom plesu (Bria i sur., 2011; Soronovich i sur., 2013), dok su Liiv i sur. (2013a) dobili značajne razlike u maksimalnom primitku kisika tijekom simuliranog natjecanja u standardnim plesovima u korist sportskih plesača.

Proučavane su i razlike između izvođača određenih vrsta plesa. Tako Oreb i sur. (2006) uočavaju veću tjelesnu masu, ITM i postotak tjelesne masti kod plesačica narodnih

plesova u odnosu na balerine, koje su značajno većeg relativnog maksimalnog primitka kisika. Ipak, u apsolutnom maksimalnom primitku kisika nema značajnih razlika, pa isti autori bolje relativne vrijednosti pripisuju značajno manjoj težini balerina. Trend nižih vrijednosti tjelesne mase, ITM-a i postotka tjelesne masti balerina uočen je naspram plesačica sportskog (Liiv i sur., 2013b) i modernog plesa (Bronner i sur., 2014; Liiv i sur., 2013b), dok su natjecatelji sportskog plesa oba spola značajno boljeg maksimalnog primitka kisika naspram plesača i plesačica klasičnog baleta i modernog plesa (Liiv i sur., 2013b).

Prema Bria i sur. (2011), natjecanje u sportskom plesu predstavlja značajno veće opterećenje za plesače i plesačice latinoameričkih plesova naspram natjecatelja oba spola u standardnim plesovima. Također, Wyon i sur. (2011a) zaključuju da tijekom nastupa izvođači baleta oba spola značajno više vremena provode u periodu odmora i pod visokim intenzitetom opterećenja u odnosu na plesače i plesačice modernog plesa, čija je izvedba značajno dulje u zonama niskog i umjerenog intenziteta aktivnosti.

3. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi fiziološko opterećenje profesionalnih plesača i plesačica narodnih plesova tijekom nastupa.

Parcijalni ciljevi bili su utvrditi morfološka obilježja i razinu funkcionalnih sposobnosti plesača i plesačica, razlike u funkcionalnim sposobnostima između plesnih izvođača prema spolu i plesnim postavama te razlike između plesača i plesačica unutar plesnih postava u fiziološkom opterećenju tijekom nastupa.

Na osnovu određenih ciljeva ovog istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: plesači i plesačice narodnih plesova tijekom nastupa izloženi su aktivnostima visokog fiziološkog opterećenja,

H2: postoje razlike u fiziološkom opterećenju tijekom nastupa između plesača i plesačica niske postave,

H3: postoje razlike u fiziološkom opterećenju tijekom nastupa između plesača i plesačica visoke postave,

H4: postoje razlike u funkcionalnim sposobnostima između plesača i plesačica niske postave,

H5: postoje razlike u funkcionalnim sposobnostima između plesača i plesačica visoke postave.

4. METODE ISTRAŽIVANJA

4.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika sastojao se od 28 profesionalnih plesača i plesačica ansambla narodnih plesova i pjesama, od čega 13 muškaraca i 15 žena. Unutar ansambla plesači i plesačice podijeljeni su na visoku (5 muškaraca i 6 žena) i nisku (8 muškaraca i 9 žena) plesnu postavu u kojima plešu pojedine koreografije tijekom probi i nastupa. Prosječna tjelesna visina plesača ukupno bila je 181,60±2,87 cm, pri čemu su plesači visoke postave prosječno visoki 184,14±1,49 cm, a plesači niske postave 180,01±2,31 cm. Prosječna tjelesna visina plesačica ukupno bila je 167,45±4,06 cm, dok je prosječna tjelesna visina plesačica visoke postave 170,75±2,84 cm te plesačica niske postave 165,24±3,20 cm.

Tablica 5. *Dob ispitanika i godine staža plesanja u profesionalnom ansamblu narodnih plesova*

	Spol	N	AS	SD	MIN	MAX
Dob	M	13	39,86	9,77	21,22	53,69
Godine staža	M	13	17,54	9,38	2,00	31,00
Dob	Ž	15	37,08	10,89	21,26	54,63
Godine staža	Ž	15	14,73	11,09	1,00	31,00

Legenda: M-muškarci, Ž-žene, N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, MIN-minimalni rezultat, MAX-maksimalni rezultat

Prosječna dob plesača bila je 39,86±9,77 godina, a plesačica 37,08±10,89 godina. U prosjeku su plesači imali 17,54±9,38, a plesačice 14,73±11,09 godina staža plesanja u profesionalnom ansamblu narodnih plesova (tablica 5).

4.2. Uzorak varijabli

4.2.1. Morfološka obilježja

Antropometrijsko mjerenje provedeno je prema uputama Međunarodnog biološkog programa (*engl. International Biological Program – IBP*), (Mišigoj-Duraković, 2008).

- Tjelesna visina (TV)

Pomagala: Antropometar.

Opis: Tijekom mjerenja ispitanik stoji, bos i minimalno odjeven, u uspravnom položaju na ravnoj i čvrstoj podlozi, a težina je podjednako raspoređena na obje noge. Ramena su opuštena, pete skupljene, a glava postavljena u položaj tzv. frankfurtske horizontale, što znači da je zamišljena linija koja spaja donji rub lijeve orbite i gornji rub lijevog vanjskog slušnog otvora u vodoravnom položaju. Mjerilac stoji s lijeve strane ispitanika i postavlja antropometar vertikalno uz ispitanikova leđa tako da ih dotiče u području sakruma i interskapularno. Vodoravni krak antropometra spušta se do tjemena glave tako da prianja čvrsto, ali bez pritiska. Rezultat se očitava u razini gornje stranice trokutastog proreza prstena klizača na antropometru.

Ocjenjivanje: Rezultat se očitava s točnošću od 0.1 cm te se upisuje u milimetrima (mm).

- Tjelesna masa (TM)

Pomagala: Vaga.

Opis: Ispitanik bos, minimalno odjeven, stoji mirno u spetnom stavu.

Ocjenjivanje: Rezultat se očitava u kilogramima (kg).

- Indeks tjelesne mase (ITM) (engl. body mass index-BMI)

Metoda indeksa, koja prikazuje odnos dviju antropometrijskih mjera. Izmjerene antropometrijske varijable, tjelesna visina i tjelesna masa, poslužile su za izračunavanje indeksa tjelesne mase, koji se definira kao omjer tjelesne mase, izražene u kilogramima (kg), i kvadrata tjelesne visine, izražene u metrima (m^2). Služi za brzu, ali okvirnu procjenu stanja uhranjenosti.

- Postotak tjelesne masti (%TM)

Postotak tjelesne masti utvrđen je metodom mjerenja kožnih nabora. Generalizirane kvadratne jednadžbe za utvrđivanje gustoće tijela sadrže sume sedam kožnih nabora (Jackson i Pollock, 1985). Jednadžbe su dobivene na velikim heterogenim uzorcima pod regresijskim modelom, koji u obzir uzima nelinearnost odnosa mjera potkožnog masnog tkiva i gustoće tijela, te spol i dob ispitanika (Mišigoj-Duraković, 2008). Koeficijenti korelacije tako dobivene gustoće tijela i gustoće dobivene podvodnim vaganjem iznose između 0,83 i 0,91. Dobivena gustoća tijela uvrštava se u formulu Sirija (1956, prema Mišigoj-Duraković, 2008) za određivanje postotka tjelesne masti. Izmjereni su kožni nabori nadlaktice, prsiju, leđa, trbuha 1, aksilarnog, suprailiokristalnog i natkoljenice. Mjerni instrument, koji je korišten za mjerenje kožnih nabora, bio je Harpendenov kaliper.

4.2.2. Funkcionalne sposobnosti

Funkcionalne sposobnosti mjerene su putem standardnog protokola koji se provodi u Sportsko dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (Vučetić i Šentija, 2005a), gdje je proveden progresivni test opterećenja na pokretnom sagu.

Tablica 6. *Varijable za procjenu funkcionalnih sposobnosti plesača i plesačica narodnih plesova*

Naziv varijable	ID	MJ
Maksimalni primitak kisika	VO_{2max}	(l/min)
Relativni maksimalni primitak kisika	RVO_{2max}	(ml/kg/min)
Maksimalni puls kisika	PO_2	(ml/otk)
Maksimalni minutni volumen disanja	MVD_{max}	l/min
Ventilacijski ekvivalent	VeEq	
Maksimalna brzina trčanja	BT_{max}	(km/h)
Relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu	RVO_{2ANP}	(ml/kg/min)
Postotak od maksimalnog primitka kisika pri anaerobnom pragu	$\%VO_{2maxANP}$	(%)
Frekvencija srca pri anaerobnom pragu	FS_{ANP}	(otk/min)
Izdržaj u anaerobnoj zoni	T_{AN}	(min)

Mjerni instrumentarij korišten za potrebe ovog istraživanja osigurava izravno, „on line“ praćenje i analizu ventilacijskih i metaboličkih parametara, a sastoji se od:

- *Cosmed - Quark b^2 CPET „breath by breath“ Spiroergometar*
- *Pokretni sag HP Cosmos COS 10198*
- Telemetrijski monitor srčane frekvencije – puls-metar, *Polar Cosmed wireless HR monitor*

Pokretni sag HP Cosmos COS 10198 je sag dužine 220 cm, širine 100 cm, s mogućnošću preciznog podešavanja brzine od 1 do 40 km/h s pomakom od 0.1 km/h.

Polar Cosmed wireless HR monitor (Polar, Finska) je telemetrijski monitor za praćenje frekvencije srca. Sastoji se od dvije elektrode s odašiljačem (dometa od 1 metar), koji se pomoću elastične trake postavlja oko grudnog koša.

Spiroergometrijski sustav i pripadajući programski paket Quark b2 (COSMED, Italija) je automatizirani, kompjutorizirani sustav koji omogućava kontinuirano, „on-line" („breath by breath") praćenje, prikupljanje, grafički prikaz, tiskanje, pohranu i analizu mjerenih ventilacijskih i metaboličkih parametara. Aparatura s računalom, tijekom izvođenja testa, omogućava da se podaci izravno prikazuju u numeričkim vrijednostima i grafičkim prikazima u realnom vremenu na zaslonu računala te se automatski pohranjuju u memoriju računala za kasniju analizu. Tijekom testa ispitanici dišu preko respiracijske maske za nos i usta (Hans Rudolph, SAD), spojene na bidirekcionalnu turbinu s optoelektričnim čitačem protoka zraka. Od turbine se uzorak zraka (1 mL/s) odvodi putem Nafion Permapure kapilarne cijevi (odstranjuje vlagu ne mijenjajući koncentraciju plinova) do brzih analizatora za kisik (cirkonijski) i ugljični dioksid (infracrveni). Prije testiranja svakog ispitanika turbina je baždarena pomoću trolitrene pumpe, dok su analizatori baždareni s mješavinom plina poznate koncentracije (16% O_2, 5% CO_2 i NO_2 ostatak). Analizatori mjere koncentraciju plinova (O_2 i CO_2) s preciznošću od ±0,01%. Nakon analogno-digitalne konverzije signala omogućeno je kontinuirano praćenje ventilacijsko-metaboličkih parametara na zaslonu računala. Parametre je moguće pratiti za svaki ciklus udah–izdah (*„breath by breath"* sistem mjerenja), no zbog velike količine podataka u tom slučaju isti su usrednjeni na vremenske intervale od po 30 sekundi te se maksimalne vrijednosti parametara odnose na najviše vrijednosti u pojedinom intervalu od 30 sek. Najviši primitak kisika zabilježen u testu tijekom bilo kojeg 30-sek intervala, označen je kao vršni primitak kisika.

Ventilacijski aerobni i anaerobni prag određeni su „V-slope" metodom, tj. metodom ocjene odnosa nagiba krivulja plinova (Beaver, Wasserman, i Whipp, 1986) na temelju praćenja odnosa primitka kisika i izdahnutog ugljičnog dioksida, promjena minutnog volumena disanja, ventilacijskog ekvivalenta, respiracijskog kvocijenta te porasta koncentracije kisika i ugljičnog dioksida u izdahnutom zraku.

4.2.3. Opis spiroergometrijskog protokola na pokretnom sagu

Spiroergometrijski test proveden je u zatvorenom i prozračenom prostoru u konstantnim mikroklimatskim uvjetima laboratorija (temperatura 18-21 °C i 40-60% vlažnosti zraka), što osigurava visoku pouzdanost mjernih podataka. Nakon što je ispitanik upoznat s protokolom testa na pokretnom sagu, postavljena mu je respiracijska maska za nos i usta odgovarajuće veličine te na prsa traka za telemetrijsko praćenje frekvencije srca. Prema primijenjenom protokolu testa, ispitanik je u prvoj minuti mirovao na sagu, uz praćenje svih ventilacijskih i metaboličkih parametara. Protokol se nastavio hodanjem pri brzini od 3 km/h u trajanju od 2 minute, nakon čega se brzina pokretnog saga povećavala za 1 km/h svake sljedeće minute (kontinuirani progresivni test opterećenja). Nagib saga je bio konstantan i iznosio 1,5%. Tijekom prva četiri stupnja opterećenja (do 6 km/h) ispitanik je hodao, a kada je sag dostigao brzinu od 7 km/h, počeo je trčati. Test se nastavio te se u pravilu izvodio do iscrpljenja ispitanika. Maksimalna brzina i završetak testa određeni su zadnjim stupnjem opterećenja kojeg je ispitanik uspio istrčati pola minute. Ispitanik je u oporavku nastavio hodati 2 minute pri brzini od 5 km/h, uz daljnje praćenje ventilacijskih parametara.

Za utvrđivanje dostignuća maksimalnih vrijednosti primitka kisika u testu, korišteni se sljedeći kriteriji (Vučetić i Šentija, 2005a):

- Porast VO_2 dostiže plato (porast <od 2 ml/kg/min ili <5%) s porastom opterećenja,
- Postignuta maksimalna frekvencija srca je unutar 10 otk/min (ili 5%) u odnosu na predviđeni maksimum za dob,
- RQ (respiracijski kvocijent) >1,10 ili >1,15,
- VE/VO_2 (dišni ekvivalent) >30,
- Subjektivni osjećaj iscrpljenja iznosi >12 bodova prema modificiranoj Borgovoj skali

Uz kontinuirano praćenje ventilacijskih parametara na zaslonu računala, tijekom testa se pratio i subjektivni osjećaj opterećenja ispitanika pomoću modificirane Borgove skale (Borg, 1973). Praćenje subjektivnog osjećaja opterećenja tijekom testiranja daje značajnu informaciju o toleranciji napora, a pokazalo se da subjektivni osjećaj opterećenja visoko korelira s energetskom potrošnjom, frekvencijom srca i drugim fiziološkim varijablama. Ljestvica prema Borgu sastoji se od 13 kategorija percepcije intenziteta te se

nalazi na vidnom mjestu ispred ispitanika. Na upit mjerioca, ispitanik je pri svakom stupnju opterećenja signalizirao rukom kojem broju na ljestvici odgovara njegova percepcija opterećenja. Ispitanici su prije testa upoznati s pisanim uputama za određivanje subjektivne procjene opterećenja i korištenjem modificirane skale po Borgu (Borg, 1973) koja je u upotrebi u Sportsko dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta u Zagrebu. Subjektivna procjena opterećenja bazira se na ljestvici od 6 do 20 (00 do 13). Za početnu i završnu vrijednost skale uzete su vrijednosti 6 (00) i 20 (13) zbog analogije s frekvencijom srca u mirovanju (60) i pri maksimalnom opterećenju (200).

4.2.4. Zone intenziteta opterećenja

Spiroergometrijsko testiranje omogućilo je određivanje zona intenziteta za svakog ispitanika posebno (tablica 7).

Tablica 7. *Zone intenziteta opterećenja određene prema maksimalnoj frekvenciji srca (prema Vučetić i Šentija, 2005b)*

Zone intenziteta opterećenja	$\%FS_{max}$
Regeneracijska zona	<70%
Ekstenzivna aerobna zona	70-80%
Intenzivna aerobna zona 1	80-90%
Intenzivna aerobna zona 2 – zona praga	
Anaerobna zona	>90%

Regeneracijska zona ili zona oporavka (<70%FS_{max}) podrazumijeva zonu intenziteta u kojoj se srčana frekvencija kreće u rasponu od frekvencije srca u mirovanju do 70% od maksimalne frekvencije srca. Pri tom se opterećenju stvorena mliječna kiselina najbrže razgrađuje, uz istovremenu resintezu anaerobnih fosfagenih izvora. Intenzitet aktivnosti je nešto ispod aerobnog praga (oko 40-50%VO_{2max}). U prosjeku se frekvencija srca u toj zoni kreće od vrijednosti u mirovanju do 130 otk/min.

Ekstenzivna aerobna zona (70-80%FS_{max}) podrazumijeva zonu intenziteta u kojoj se vrijednosti frekvencije srca kreću u rasponu od 70 do 80% od maksimalne frekvencije srca. To je područje opterećenja koje služi za izgradnju i održavanje aerobne izdržljivosti. Energetske potrebe za rad zadovoljavaju se iz aerobnih energetskih procesa, pretežno u sporim mišićnim vlaknima, i pritom mišići koriste pretežno egzogene izvore energije: glukozu, glicerol i slobodne masne kiseline.

Intenzivna aerobna zona 1 (80-90%FS_{max}) podrazumijeva zonu intenziteta u kojoj se vrijednosti frekvencije srca kreću u rasponu od 80 do 90% od maksimalne frekvencije srca. U intenzivnoj zoni intenziteta aerobnog treninga podrazumijevaju se aktivnosti neposredno do, na ili malo iznad zone anaerobnog praga. Aktivnost tog intenziteta maksimalno aktivira aerobnu produkciju energije za mišićni rad.

Ekstenzivna i intenzivna zona intenziteta dolaze do izražaja u aktivnostima u kojima se frekvencija srca kreće između aerobnog i anaerobnog ventilacijskog praga. Predstavljaju intenzitete rada pri kojima organizam svojim puferskim mehanizmima može održavati stabilnu koncentraciju laktata u organizmu. Karakteristične vrijednosti frekvencije srca za ove zone intenziteta iznose otprilike od 130 do 160, pa i do 180 otkucaja u minuti, ovisno o razini anaerobnog praga.

Anaerobna zona (>90%FS_{max}) podrazumijeva zonu intenziteta u kojoj vrijednosti frekvencije srca prelaze vrijednost frekvencije srca pri anaerobnom ventilacijskom pragu te više od 90% od maksimalne frekvencije srca. U aktivnostima u ovoj zoni intenziteta opterećenja najznačajniju ulogu imaju brza, oksidativna i anaerobna glikolitička mišićna vlakna. Anaerobna zona zahtijeva visoku toleranciju na laktate, odnosno sposobnost podnošenja visoke koncentracije mliječne kiseline u mišićima i u krvi. Intenzitet aktivnosti u ovoj zoni uzrokuje nagli porast koncentracije mliječne kiseline u krvi, što ima za posljedicu postepeno smanjenje intenziteta aktivnosti sve do njenog prestanka.

4.2.5. Fiziološko opterećenje tijekom nastupa

Fiziološko opterećenje plesača i plesačica narodnih plesova tijekom nastupa analizirano je na temelju rezultata u varijablama prikazanim u tablici 8.

Tablica 8. *Varijable za procjenu fiziološkog opterećenja plesača i plesačica narodnih plesova tijekom nastupa*

Naziv varijable	ID	MJ
Minimalna frekvencija srca	FS_{min}	otk/min
Prosječna frekvencija srca	$FS\overline{X}$	otk/min
Maksimalna frekvencija srca	FS_{max}	otk/min
Prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne frekvencije srca	$\%FS_{max}$	%
Vrijeme provedeno u regeneracijskoj zoni	RZ	min
Vrijeme provedeno u ekstenzivnoj aerobnoj zoni	EAZ	min
Vrijeme provedeno u intenzivnoj aerobnoj zoni 1	IAZ1	min
Vrijeme provedeno u intenzivnoj aerobnoj zoni 2 – zoni praga	IAZ2	min
Vrijeme provedeno u anaerobnoj zoni	ANZ	min
Postotak vremena provedenog u regeneracijskoj zoni od ukupnog trajanja nastupa	%RZ	%
Postotak vremena provedenog u ekstenzivnoj aerobnoj zoni od ukupnog trajanja nastupa	%EAZ	%
Postotak vremena provedenog u intenzivnoj aerobnoj zoni 1 od ukupnog trajanja nastupa	%IAZ1	%
Postotak vremena provedenog u intenzivnoj aerobnoj zoni 2 od ukupnog trajanja nastupa	%IAZ2	%
Postotak vremena provedenog u anaerobnoj zoni od ukupnog trajanja nastupa	%ANZ	%

Fiziološko opterećenje plesača i plesačica tijekom plesnog nastupa praćeno je mjerenjem frekvencije srca. Plesačima i plesačicama je frekvencija srca izmjerena telemetrijskim monitorom frekvencije srca, modelom Polar Team System II (Polar, Finska), set koji uključuje baznu stanicu, deset primopredajnika, USB adapter i softver za računalo. Primopredajnici, trake oko prsiju koje služe kao odašiljači, ispitanicima su postavljeni prije nastupa, aktivirani neposredno prije početka nastupa te su zaustavljeni na kraju nastupa. Monitori frekvencije srca bilježili su svaki otkucaj srca za vrijeme aktivnog plesanja kao i za vrijeme pauza. Nakon nastupa podaci su preneseni u računalo gdje se putem odgovarajuće programske aplikacije utvrdila razina frekvencije srca za pojedini dio nastupa.

Razina fiziološkog opterećenja određena je temeljem zona intenziteta koje su utvrđene u laboratoriju za svakog ispitanika posebno prema parametrima dobivenim spiroergometrijskim testiranjem. Na temelju dobivenih frekvencija srca utvrđeno je vrijeme koje je ispitanik proveo u aerobnom i anaerobnom režimu rada, odnosno u pojedinoj zoni intenziteta, izraženo u minutama te u postotcima od ukupnog trajanja plesnog nastupa.

4.3. Opis provedbe istraživanja

Mjerenje za potrebe ovog istraživanja provedeno je u dvije etape. U prvoj su mjerene morfološke karakteristike i funkcionalne sposobnosti ispitanika u laboratoriju, a druga se odnosila na utvrđivanje stvarnog fiziološkog opterećenja plesača i plesačica tijekom plesnog nastupa.

Prije početka laboratorijskih mjerenja utvrđen je zdravstveni status ispitanika. Svi ispitanici bili su zdravi te su dobrovoljno pristupili testiranjima. Mjerenja su provedena u skladu s etičkim načelima pri čemu je svaki ispitanik bio upoznat s predviđenim mjernim protokolom te s mogućim rizicima mjerenja.

Prva etapa mjerenja provedena je u Sportsko dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu gdje su utvrđena morfološka obilježja i razina funkcionalnih sposobnosti ispitanika. Mjerni postupci u laboratoriju provedeni su pod nadzorom stručnih i educiranih osoba te uz prisutnost liječnika. Ispitanici su testirani u točno određenim vremenskim terminima u prijepodnevnim satima. Po dolasku u laboratorij, ispitanicima su izmjerena morfološka obilježja. Nakon unificiranog protokola zagrijavanja te nakon što su upoznati s mjernim protokolom, ispitanicima je postavljen sustav za telemetrijsko praćenje frekvencije srca i respiracijska maska za nos i usta. Uslijedila je provedba progresivnog spiroergometrijskog testa opterećenja na pokretnom sagu. Uz spiroergometrijske parametre praćeni su i podaci o subjektivnoj procjeni opterećenja prema modificiranoj Borgovoj skali (Borg, 1973).

U drugoj etapi mjerenja utvrđeno je fiziološko opterećenje plesača i plesačica narodnih plesova tijekom nastupa. Frekvencija srca ispitanika tijekom nastupa izmjerena je telemetrijskim monitorima frekvencije srca, model Polar Team System II (Polar, Finska). Trake s odašiljačem signala postavljene su plesačima i plesačicama oko grudnog koša prije nastupa, monitori frekvencije srca aktivirani su neposredno prije početka nastupa te su zaustavljeni na kraju nastupa. Bilježili su svaki otkucaj srca ispitanika tijekom izvedbe pojedinih plesnih koreografija kao i tijekom pauza između izlazaka na pozornicu. Nakon nastupa podaci su preneseni u računalo gdje se putem odgovarajuće programske aplikacije utvrdila frekvencija srca ispitanika za pojedini dio nastupa. Kako bi se točno odredilo trajanje koreografija te za kasniju analizu plesnog nastupa, korišteni su video zapis nastupa i zaporni sat.

Nastup je ukupno trajao 2 sata i 15 minuta s pauzom od 20 minuta. Za to vrijeme ansambl je otplesao sveukupno devet koreografija. Trajanje pojedinih koreografija redoslijedom kojim su izvođene odnosi se na točno trajanje svake koreografije, odnosno na vrijeme plesne izvedbe bez izlaska na pozornicu, naklona publici ili odlaska s pozornice (tablica 9 i tablica 10).

Tablica 9. *Raspored i trajanje koreografija u prvom dijelu nastupa*

	Plesna koreografija	Trajanje (min)
1.	Slavonska kola	8,13
2.	Lički plesovi	8,17
3.	Lijepa moja Moslavina	7,49
4.	Splitski plesovi	5,52
5.	Prigorski plesovi	7,32

Tablica 10. *Raspored i trajanje koreografija u drugom dijelu nastupa*

	Plesna koreografija	Trajanje (min)
6.	Travnička Bosna	10,05
7.	Zagorski drmešari	9,14
8.	Linđo	5,57
9.	Podravski svati	16,04

Niske postave plesača i plesačica plesale su plesne koreografije *Slavonska kola, Lijepa moja Moslavina, Prigorski plesovi* i *Zagorski drmešari* dok su visoke postave plesača i plesačica plesale koreografije *Lički plesovi, Splitski plesovi, Travnička Bosna* i *Linđo*. Koreografiju *Prigorski plesovi* plesala je niska postava plesača i plesačica, ali i pet plesačica iz visoke postave te je aktivno bilo 13 od ukupno 15 plesačica. Koreografiju *Podravski svati* plesale su mješovite niske i visoke postave plesača i plesačica te je aktivno bilo 11 od ukupno 15 plesačica. Obje koreografije plesalo je pet plesačica koje su izvodile i prethodnu koreografiju. Podravske plesove plesala su četiri plesača koji su izvodili i prethodnu koreografiju *Linđo*.

U prvom dijelu nastupa, između koreografija splitskih i prigorskih plesova, na repertoaru je bila glazbena točka u izvedbi orkestra u trajanju od šest minuta i trideset sekundi. U drugom dijelu nastupa, između koreografija *Linđo* i *Podravski svati,* izvedena je glazbeno pjevačka točka u kojoj je sudjelovao glazbeni orkestar i 11 plesačica-pjevačica, u trajanju od dvije minute.

Nastup je završio izvedbom 2 bis-a, u trajanju od 45 sekundi, a plesnog sadržaja posljednjeg dijela koreografije *Podravski svati*.

4.4. Metode obrade podataka

Obrada podataka izvršena je primjenom programskog paketa *Statistica for Windows, ver 12*. Za sve varijable izračunati su centralni i disperzivni parametri.

Osnovna deskriptivna statistika varijabli uključivala je:

- aritmetičku sredinu - AS,
- standardnu devijaciju - SD,
- minimalni rezultat - MIN,
- maksimalni rezultat - MAX.

Centralni i disperzivni parametri izračunati su posebno za muškarce i posebno za žene.

Izračunat je Kolmogorov-Smirnovljev test za utvrđivanje odstupanja distribucije rezultata ispitanika od normalne raspodjele rezultata.

Statistička značajnost razlika između muškaraca i žena prema spolu i plesnim postavama u varijablama za procjenu fiziološkog opterećenja tijekom nastupa, funkcionalnih sposobnosti i morfoloških obilježja testirana je univarijatnom analizom varijance (ANOVA). Homogenost varijanci testirana je Levenovim testom. Za varijable, za koje je utvrđena inhomogenost varijanci među testiranim skupinama, provedena je Kruskal-Wallis ANOVA. Za varijable za koje je utvrđena statistički značajna razlika među skupinama analizom varijance (ANOVA-om ili Kruskal-Wallis ANOVA-om), provedena je post-hoc analiza za međusobnu usporedbu rezultata između pojedinačnih skupina, Tukeyevim HSD testom za ANOVA-u ili testom višestrukih usporedbi srednjeg ranga za Kruskal-Wallis ANOVA-u.

Statistička značajnost razlika između ispitanika i ispitanica u pojedinim plesnim koreografijama testirana je Studentovim t-testom.

5. REZULTATI

Rezultati istraživanja kroz nekoliko potpoglavlja prikazuju morfološka obilježja i funkcionalne sposobnosti ispitanika, fiziološko opterećenje plesača i plesačica tijekom nastupa te razlike u izmjerenim varijablama između ispitanika prema spolu i plesnim postavama: muška visoka (MV), muška niska (MN), ženska visoka (ŽV) i ženska niska (ŽN) postava.

Kolmogorov-Smirnovljev test pokazao je da distribucija rezultata statistički značajno ne odstupa od normalne distribucije u svim izmjerenim varijablama.

5.1. Morfološka obilježja plesača i plesačica narodnih plesova

Statistički deskriptivni parametri morfoloških obilježja ispitanika prikazani su odvojeno po spolu u tablici 11 za plesače i u tablici 12 za plesačice.

Tablica 11. *Morfološka obilježja plesača narodnih plesova*

	N	AS	SD	MIN	MAX
TV	13	181,60	2,87	176,70	186,70
TM	13	82,51	7,41	72,70	97,70
ITM	13	25,04	2,43	21,50	29,27
%TM	13	18,50	4,43	9,90	24,30

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, MIN-minimalni rezultat, MAX-maksimalni rezultat, TV-tjelesna visina, TM-tjelesna masa, ITM-indeks tjelesne mase, %TM-postotak tjelesne masti

Prosječna tjelesna visina (TV) plesača iznosi 181,60±2,87 cm, s minimalno 176,70 do maksimalno 186,70 cm. Prosječna tjelesna masa (TM) plesača iznosi 82,51±7,41 kg, s rasponom rezultata od 72,70 do 97,70 kg. Prosječne vrijednosti indeksa tjelesne mase (ITM) plesača iznosi 25,04±2,43 kg/m^2, raspona od 21,50 do 29,27 kg/m^2. Postotak tjelesne masti (%TM) plesača u prosjeku iznosi 18,50±4,43%, s rasponom rezultata od 9,90 do 24,30% (tablica 11).

Tablica 12. *Morfološka obilježja plesačica narodnih plesova*

	N	AS	SD	MIN	MAX
TV	15	167,45	4,06	160,60	174,40
TM	15	64,61	7,20	51,10	77,40
ITM	15	23,08	2,84	18,63	30,01
%TM	15	19,01	5,11	10,70	31,00

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, MIN-minimalni rezultat, MAX-maksimalni rezultat, TV-tjelesna visina, TM-tjelesna masa, ITM-indeks tjelesne mase, %TM-postotak tjelesne masti

Prosječna tjelesna visina (TV) plesačica iznosi 167,45±4,06 cm, s minimalno 160,60 do maksimalno 174,40 cm. Prosječna tjelesna masa (TM) plesačica iznosi 64,61±7,20 kg, s rasponom rezultata od 51,10 do 77,40 kg. Prosječne vrijednosti indeksa tjelesne mase (ITM) plesačica iznosi 23,08±2,84 kg/m^2, raspona od 18,63 do 30,01 kg/m^2. Postotak tjelesne masti (%TM) plesačica u prosjeku iznosi 19,01±5,11%, s rasponom rezultata od 10,70 do 31,00% (tablica 12).

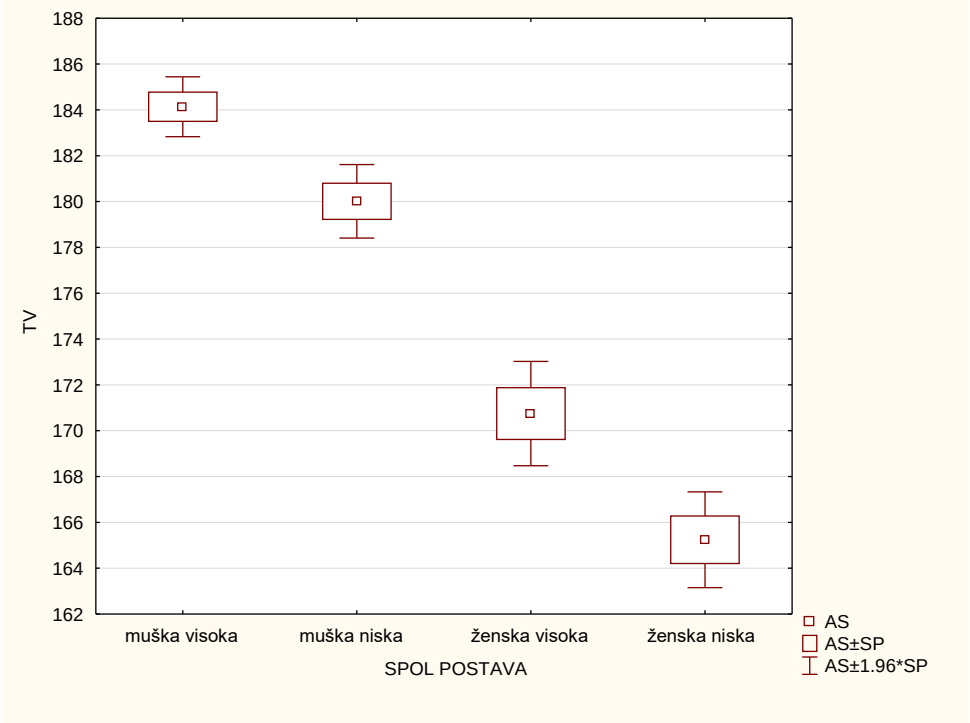
5.1.1. Razlike u morfološkim obilježjima

Statistički značajna razlika između skupina utvrđena je za varijable tjelesna visina (TV) (F=73,91; p=0,00) i tjelesna masa (TM) (F=12,96; p=0,00) (tablica 13).

Tablica 13. *Razlike u morfološkim obilježjima između plesača i plesačica narodnih plesova*

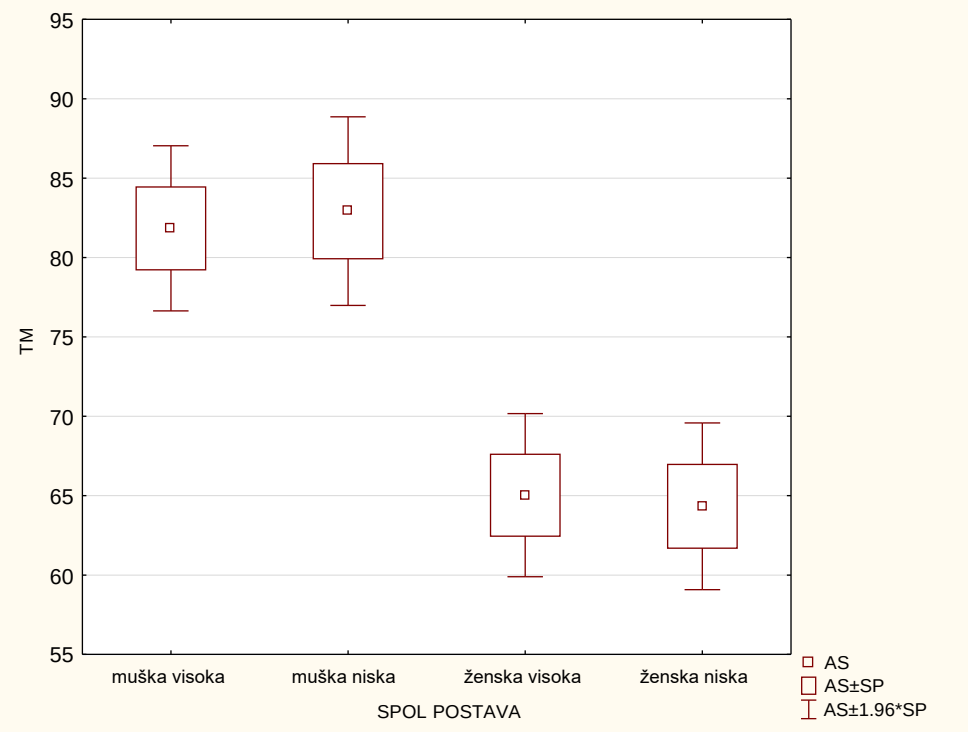
	F	p
TV	73,91	0,00
TM	12,96	0,00
ITM	1,85	0,17
%TM	0,77	0,52

Legenda: TV-tjelesna visina, TM-tjelesna masa, ITM-postotak tjelesne mase, %TM-postotak tjelesne masti, F-omjer varijanci, p<0,05-razina statističke značajnosti razlika



Slika 1. *Post-hoc analiza varijable tjelesna visina (TV) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

Rezultati pokazuju da varijabla *tjelesna visina* (TV) odražava razlike u definicijama postava te je statistički značajno različita za svaku od usporedbi. Vidljiv je logičan slijed vrijednosti tjelesne visine prema spolu i postavama od MV (184,14±1,49 cm), MN (180,01±2,31 cm) te ŽV (170,75±2,84 cm) i ŽN (165,24±3,20 cm) postave. Razina statističke značajnosti iznosi p=0,00 za sve skupine (slika 1).



Slika 2. *Post-hoc analiza varijable tjelesna masa (TM) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

Rezultati pokazuju da varijabla *tjelesna masa* (TM) predstavlja djelomično funkciju definicije postava, ali samo prema spolu. Slijed vrijednosti prema skupinama je MN (82,93±8,58 kg), MV (81,84±5,93 kg), ŽV (65,03±6,42 kg) i ŽN (64,33±8,04 kg). Iako se sve četiri postave međusobno statistički značajno razlikuju po visini, rezultati tjelesne mase unutar muških i unutar ženskih postava su usporedivi (slika 2).

5.2. Funkcionalne sposobnosti plesača i plesačica narodnih plesova

Prikazani su statistički deskriptivni parametri funkcionalnih varijabli dobivenih spiroergometrijskim testiranjem, odvojeno za plesače (tablica 14) i za plesačice (15).

Tablica 14. *Rezultati spiroergometrijskog testiranja plesača narodnih plesova*

	N	AS	SD	MIN	MAX
VO_{2max}	13	4,00	0,38	3,48	4,64
RVO_{2max}	13	49,19	8,43	38,40	63,13
PO_2	13	22,35	1,72	20,20	25,80
MVD_{max}	13	126,82	14,18	100,30	148,30
VeEq	13	32,15	3,84	25,40	38,70
BT_{max}	13	14,15	1,97	11,00	17,50
RVO_{2ANP}	13	43,00	6,95	33,41	53,97
$\%VO_{2maxANP}$	13	86,62	2,29	82,00	90,00
FS_{ANP}	13	165,69	13,33	142,00	191,00
T_{AN}	13	3,08	0,61	2,00	4,00

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, MIN-minimalni rezultat, MAX-maksimalni rezultat, VO_{2max}-maksimalni primitak kisika, RVO_{2max}-relativni maksimalni primitak kisika, PO_2-maksimalni puls kisika, MVD_{max}-maksimalni minutni volumen disanja, VeEq-ventilacijski ekvivalent, BT_{max}-maksimalna brzina trčanja, RVO_{2ANP}-relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu, $\%VO_{2maxANP}$-postotak od maksimalnog primitka kisika pri anaerobnom pragu, FS_{ANP}-frekvencija srca pri anaerobnom pragu, T_{AN}-izdržaj u anaerobnoj zoni

Prosječna vrijednost maksimalnog primitka kisika plesača iznosi 4,00±0,38 l/min s rasponom rezultata od 3,48 do 4,64 l/min, dok je prosječni relativni maksimalni primitak kisika 49,19±8,43 ml/kg/min s rasponom od 38,40 do 63,13 ml/kg/min. Na maksimalnom progresivnom testu opterećenja plesači su postigli prosječnu brzinu trčanja od 14,15±1,97 km/h, s rasponom rezultata od 11,00 do 17,50 km/h. Plesači su u prosjeku prelazili anaerobni prag pri 86,62±2,29% od maksimalnog primitka kisika, a od 82,00 do 90,00%. Relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu u prosjeku je 43,00±6,95 ml/kg/min, od minimalno 33,41 i maksimalno 53,97 ml/kg/min. Maksimalni minutni volumen disanja u prosjeku iznosi 126,82±14,18 l/min te od 100,30 do 148,30 l/min, a ventilacijski ekvivalent 32,15±3,84, s vrijednostima od 25,40 do 38,70. Maksimalni puls kisika plesača u prosjeku je 22,35±1,72 ml/otk, u rasponu od 20,20 do 25,80 ml/otk. Razina frekvencije srca pri anaerobnom pragu u prosjeku iznosi 165,69±13,33 otk/min, a od 142,00 do 191,00 otk/min. Prosječni izdržaj u anaerobnoj zoni je 3,08±0,61 min te u rasponu rezultata od 2,00 do 4,00 min (tablica 14).

Tablica 15. *Rezultati spiroergometrijskog testiranja plesačica narodnih plesova*

	N	AS	SD	MIN	MAX
VO_{2max}	15	2,72	0,32	2,27	3,35
RVO_{2max}	15	42,64	6,01	33,25	51,75
PO_2	15	15,61	1,76	12,10	18,80
MVD_{max}	15	90,09	13,18	69,90	120,80
VeEq	15	33,93	3,73	27,30	39,00
BT_{max}	15	11,80	1,08	10,00	14,00
RVO_{2ANP}	15	38,17	4,61	31,28	46,03
$\%VO_{2maxANP}$	15	89,13	1,92	85,00	93,00
FS_{ANP}	15	168,13	13,28	144,00	189,00
T_{AN}	15	2,17	0,84	1,00	3,50

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, MIN-minimalni rezultat, MAX-maksimalni rezultat, VO_{2max}-maksimalni primitak kisika, RVO_{2max}-relativni maksimalni primitak kisika, PO_2-maksimalni puls kisika, MVD_{max}-maksimalni minutni volumen disanja, VeEq-ventilacijski ekvivalent, BT_{max}-maksimalna brzina trčanja, RVO_{2ANP}-relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu, $\%VO_{2maxANP}$-postotak od maksimalnog primitka kisika pri anaerobnom pragu, FS_{ANP}-frekvencija srca pri anaerobnom pragu, T_{AN}-izdržaj u anaerobnoj zoni

Prosječna vrijednost maksimalnog primitka kisika plesačica iznosi 2,72±0,32 l/min s rasponom rezultata od 2,27 do 3,35 l/min, dok je prosječni relativni maksimalni primitak kisika 42,64±6,01 ml/kg/min s rasponom od 33,25 do 51,75 ml/kg/min. Na maksimalnom progresivnom testu opterećenja plesačice su postigle prosječnu brzinu trčanja od 11,80±1,08 km/h, s rasponom rezultata od 10,00 do 14,00 km/h. Plesačice su u prosjeku prelazile anaerobni prag pri 89,13±1,92% od maksimalnog primitka kisika, a od 85,00 do 93,00%. Relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu u prosjeku je 38,17±4,61 ml/kg/min, od minimalno 31,28 i maksimalno 46,03 ml/kg/min. Maksimalni minutni volumen disanja u prosjeku iznosi 90,09±13,18 l/min, s rasponom rezultata od 69,90 do 120,80 l/min, a ventilacijski ekvivalent 33,93±3,73, s dobivenim vrijednostima od 27,30 do 39,00. Maksimalni puls kisika plesačica u prosjeku je 15,61±1,76 ml/otk, s rasponom rezultata od 12,10 do 18,80 ml/otk. Razina frekvencije srca pri anaerobnom pragu u prosjeku iznosi 168,13±13,28 otk/min, a od 144,00 do 189,00 otk/min. Prosječni izdržaj u anaerobnoj zoni je 2,17±0,84 min te u rasponu rezultata od 1,00 do 3,50 min (tablica 15).

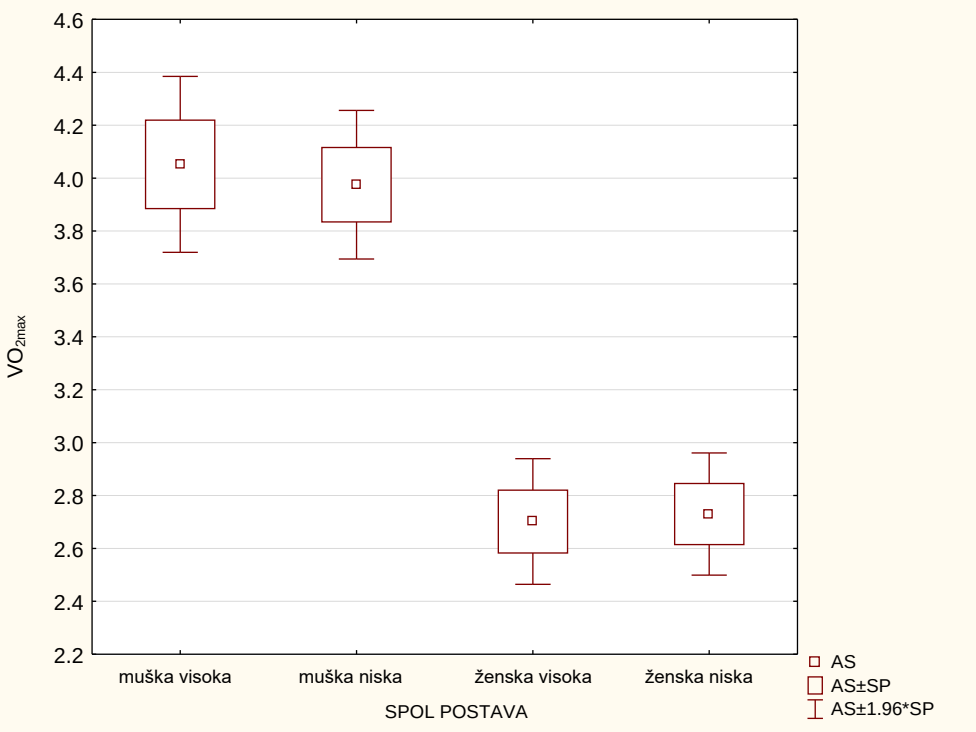
5.2.1. Razlike u funkcionalnim sposobnostima

Statistički značajna razlika između skupina utvrđena je za varijable: apsolutni maksimalni primitak kisika (VO_{2max}) (F=29,15; p=0,00), maksimalni puls kisika (PO_2) (F=32,26; p=0,00), maksimalni minutni volumen disanja (MVD_{max}) (F=16,72; p=0,00), maksimalna brzina trčanja (BT_{max}) (F=4,93; p=0,01), postotak od maksimalnog primitka kisika pri anaerobnom pragu ($\%VO_{2maxANP}$) (F=3,09; p=0,04) te izdržaj u anaerobnoj zoni (T_{AN}) (F=4,58; p=0,01) (tablica 16).

Tablica 16. *Razlike u funkcionalnim sposobnostima između plesača i plesačica narodnih plesova*

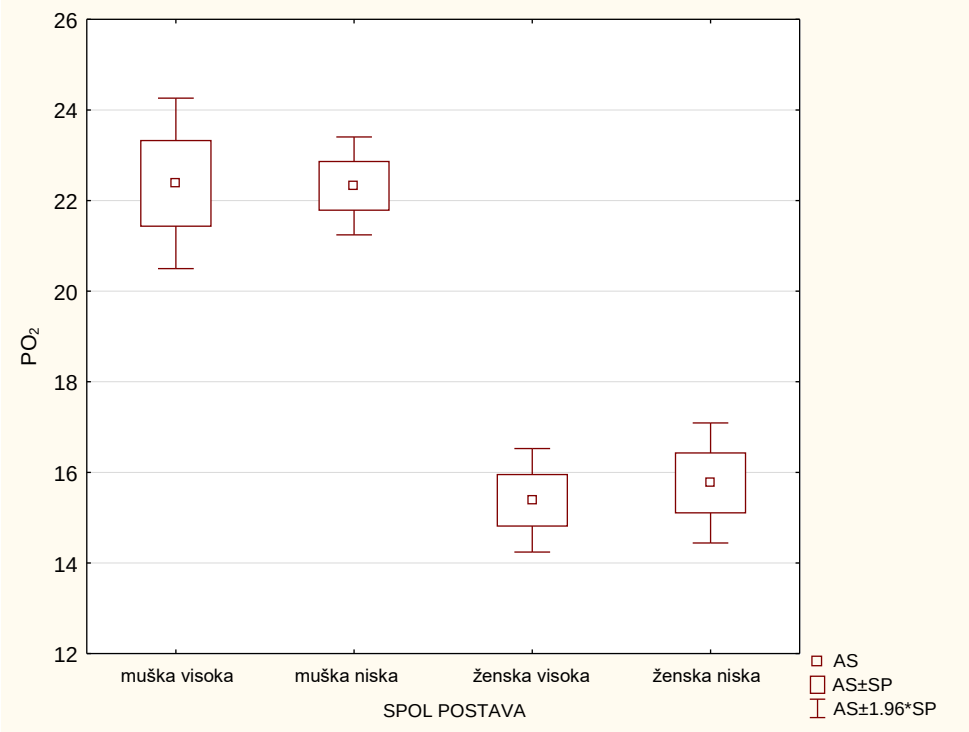
	F	p
VO_{2max}	29,15	0,00
RVO_{2max}	1,84	0,17
PO_2	32,26	0,00
MVD_{max}	16,72	0,00
VeEq	0,99	0,41
BT_{max}	4,93	0,01
RVO_{2ANP}	1,53	0,23
$\%VO_{2maxANP}$	3,09	0,04
FS_{ANP}	0,09	0,96
T_{AN}	4,58	0,01

Legenda: VO_{2max}-maksimalni primitak kisika, RVO_{2max}-relativni maksimalni primitak kisika, PO_2-maksimalni puls kisika, MVD_{max}-maksimalni minutni volumen disanja, VeEq-ventilacijski ekvivalent, BT_{max}-maksimalna brzina trčanja, RVO_{2ANP}-relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu, $\%VO_{2maxANP}$-postotak od maksimalnog primitka kisika pri anaerobnom pragu, FS_{ANP}-frekvencija srca pri anaerobnom pragu, T_{AN}-izdržaj u anaerobnoj zoni, F-omjer varijanci, p<0,05-razina statističke značajnosti razlika



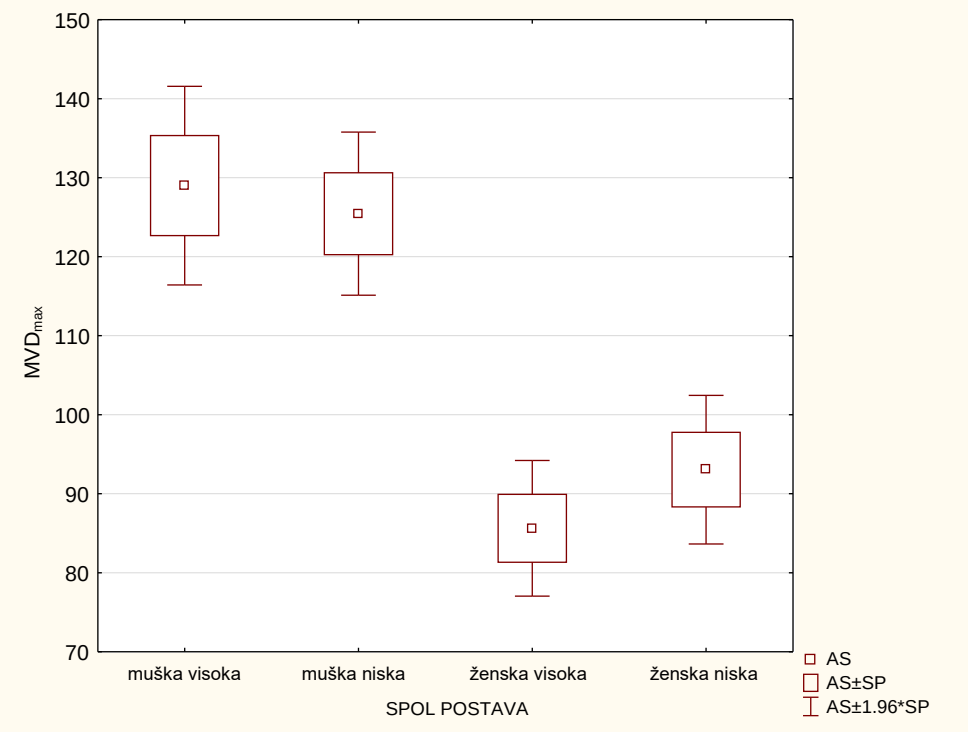
Slika 3. *Post-hoc analiza varijable maksimalni primitak kisika (VO_{2max}) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

Statistički značajna razlika između skupina u varijabli *maksimalni primitak kisika* (VO_{2max}) je funkcija spola, što je očekivana razlika. Slijed vrijednosti prema skupinama je od MV (4,05±0,38 l/min) i MN (3,98±0,41 l/min) do ŽN (2,73±0,35 l/min) i ŽV (2,70±0,30 l/min). Razina statističke značajnosti razlika iznosi p=0,00 (slika 3).



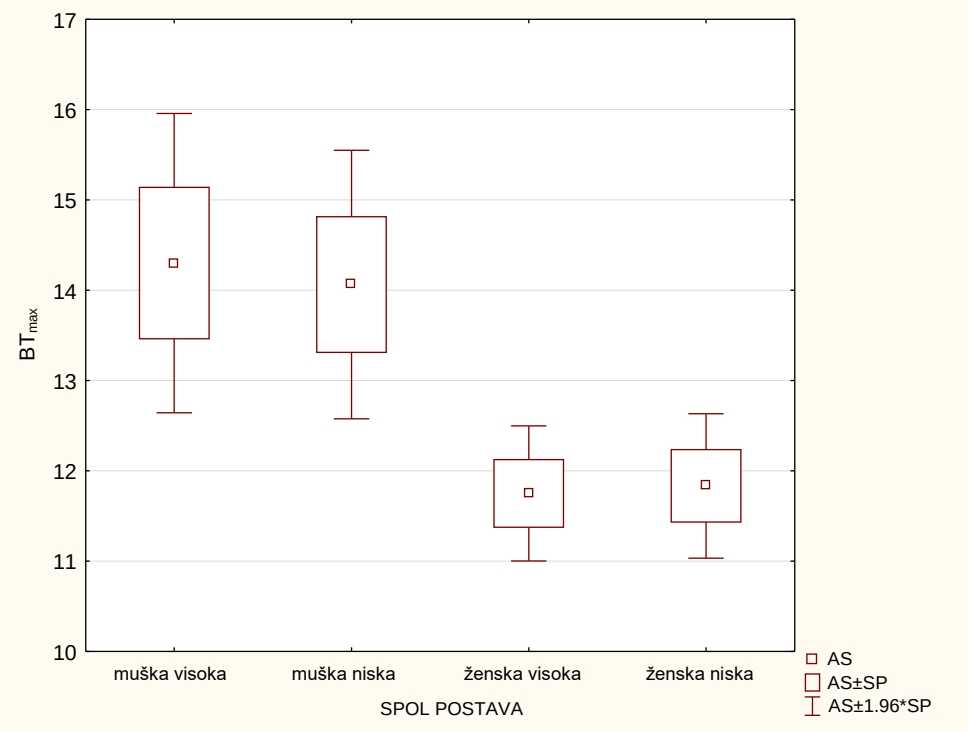
Slika 4. *Post-hoc analiza varijable maksimalni puls kisika (PO_2) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

Statistički značajna razlika između skupina u varijabli *maksimalni puls kisika* (PO_2) je funkcija spola. Skupine slijede od MV (22,38±2,15 ml/otk) i MN (22,33±1,56 ml/otk) do ŽN (15,77±2,03 ml/otk) i ŽV (15,38±1,43 ml/otk). Razina statističke značajnosti razlika iznosi p=0,00 (slika 4).



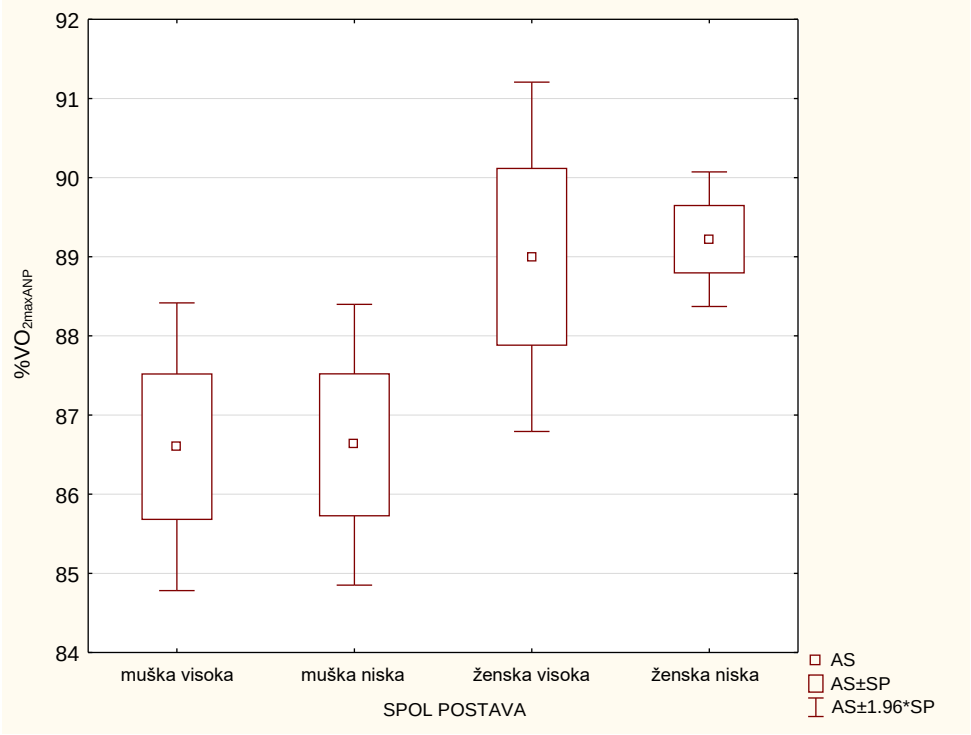
Slika 5. *Post-hoc analiza varijable maksimalni minutni volumen disanja (MVD_{max}) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

Statistički značajna razlika između skupina u varijabli *maksimalni minutni volumen disanja* (MVD_{max}) je funkcija spola. Skupine slijede od MV (129,00±14,33 l/min) i MN (125,45±14,89 l/min) do ŽN (93,06±14,40 l/min) i ŽV (85,63±10,73 l/min). Razina statističke značajnosti razlika iznosi p=0,00 (slika 5).



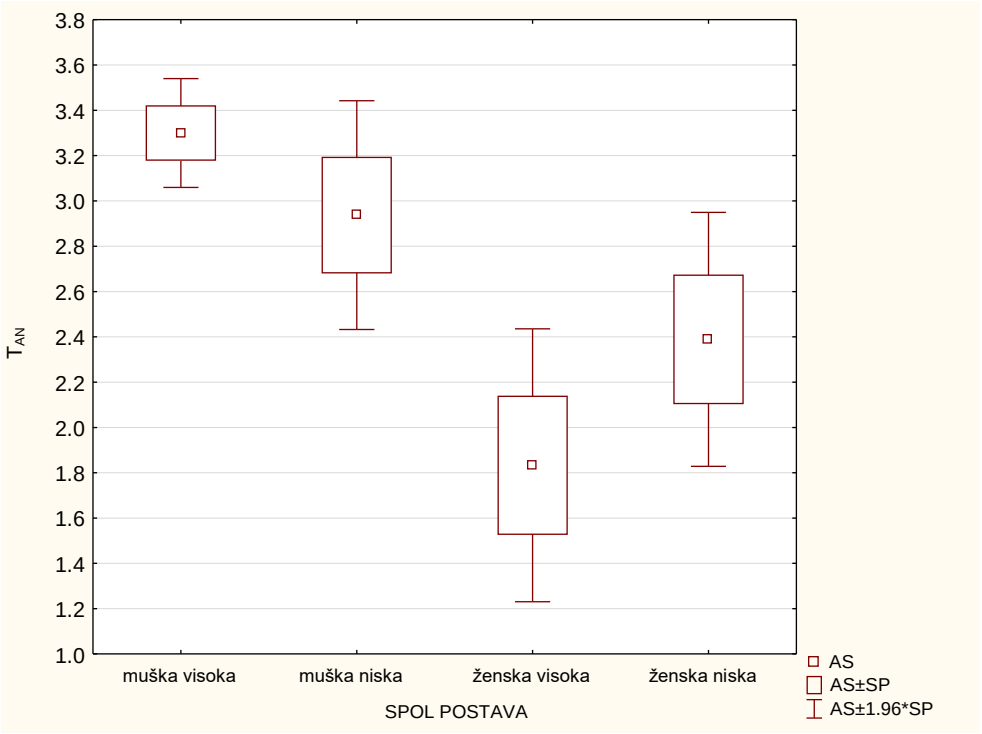
Slika 6. *Post-hoc analiza varijable maksimalna brzina trčanja (BT_{max}) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

Statistički značajna razlika između skupina u varijabli *maksimalna brzina trčanja* (BT_{max}) je funkcija spola. Skupine slijede od MV (14,30±1,89 km/h) i MN (14,06±2,15 km/h) do ŽN (11,83±1,22 km/h) i ŽV (11,75±0,94 km/h). Razina statističke značajnosti razlika između skupina iznosi: MV:ŽV (p=0,016), MV:ŽN (p=0,012), MN:ŽV (p=0,014) i MN:ŽN (p=0,009) (slika 6).



Slika 7. *Post-hoc analiza varijable postotak od maksimalnog primitka kisika pri anaerobnom pragu (%$VO_{2maxANP}$) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

Statistički značajna razlika između skupina u varijabli *postotak od maksimalnog primitka kisika pri anaerobnom pragu* (%$VO_{2maxANP}$) je funkcija spola i to muških postava naspram ženske niske postave. Skupine slijede od MV (86,60±2,07%) i MN (86,63±2,56%) do ŽV (89,00±2,76%) i ŽN (89,22±1,30%). Razina statističke značajnosti razlika između skupina je: MV:ŽN (p=0,042) i MN:ŽN (p=0,022) (slika 7).



Slika 8. *Post-hoc analiza varijable izdržaj u anaerobnoj zoni (T_{AN}) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

Prema rezultatima varijable *izdržaj u anaerobnoj zoni* (T_{AN}) razlike u anaerobnom kapacitetu su djelomično funkcija spola, pri čemu su niže vrijednosti u plesačica, prvenstveno ženske visoke postave. Skupine slijede od MV (3,30±0,27 min) i MN (2,94±0,73 min) do ŽN (2,39±0,86 min) i ŽV (1,83±0,75 min). Razina statističke značajnosti razlika između skupina iznosi: MV:ŽV (p=0,003), MV:ŽN (p=0,034) i MN:ŽV (p=0,010) (slika 8).

5.3. Fiziološko opterećenje plesača i plesačica tijekom nastupa

Tijekom plesnog nastupa plesačima i plesačicama narodnih plesova izmjereni su parametri pokazatelja fiziološkog opterećenja, prikazani u tablici 17 za plesače i u tablici 18 za plesačice.

Tablica 17. *Fiziološko opterećenje plesača narodnih plesova tijekom nastupa*

	N	AS	SD	MIN	MAX
FS_{min}	13	76,08	9,38	50,00	85,00
$FS\bar{X}$	13	130,92	8,67	119,00	148,00
FS_{max}	13	185,85	10,09	164,00	202,00
$\%FS_{max}$	13	70,54	5,91	62,00	79,00
RZ	13	34,56	22,68	13,50	78,82
EAZ	13	24,53	18,05	6,08	56,25
IAZ1	13	24,89	21,24	5,35	79,70
IAZ2	13	21,47	19,72	1,43	61,85
ANZ	13	15,60	9,80	0,00	30,92
%RZ	13	29,02	19,98	10,19	63,75
%EAZ	13	19,70	13,50	5,46	42,41
%IAZ1	13	19,96	15,63	5,17	59,21
%IAZ2	13	18,59	18,10	1,34	53,70
%ANZ	13	12,74	8,13	0,00	26,00

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, MIN-minimalni rezultat, MAX-maksimalni rezultat, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne frekvencije srca, RZ-vrijeme provedeno u regeneracijskoj zoni, EAZ-vrijeme provedeno u ekstenzivnoj aerobnoj zoni, IAZ1-vrijeme provedeno u intenzivnoj aerobnoj zoni 1, IAZ2-vrijeme provedeno u intenzivnoj aerobnoj zoni 2-zona praga, ANZ-vrijeme provedeno u anaerobnoj zoni, %RZ-postotak vremena provedenog u regeneracijskoj zoni od ukupnog trajanja nastupa, %EAZ-postotak vremena provedenog u ekstenzivnoj aerobnoj zoni od ukupnog trajanja nastupa, %IAZ1-postotak vremena provedenog u intenzivnoj aerobnoj zoni 1 od ukupnog trajanja nastupa, %IAZ2-postotak vremena provedenog u intenzivnoj aerobnoj zoni 2-zona praga od ukupnog trajanja nastupa, %ANZ-postotak vremena provedenog u anaerobnoj zoni od ukupnog trajanja nastupa

Dobiveni rezultati pokazuju da prosječna frekvencija srca plesača tijekom nastupa iznosi 130,92±8,67 otk/min, što je u prosjeku 70,54±5,91% od maksimalne frekvencije srca izmjerene na testiranju u laboratoriju. Prosječna srčana frekvencija u rasponu je od 119,00 do 148,00 otk/min. Prosječna maksimalna frekvencija srca iznosi 185,85±10,09 otk/min. Najmanja izmjerena vrijednost frekvencije srca je 50,00 otk/min, dok je najveća 202,00 otk/min (tablica 17).

Plesači su tijekom cijelog nastupa u prosjeku proveli 34,56±22,68 min u regeneracijskoj zoni intenziteta, s rasponom rezultata od 13,50 do 78,82 min (RZ),

odnosno u prosjeku su proveli 29,02±19,98% od vremena ukupnog trajanja nastupa, a u rasponu od 10,19 do 63,75% (%RZ). U ekstenzivnoj aerobnoj zoni intenziteta plesači su proveli prosječno 24,53±18,05 min, u rasponu rezultata od 6,08 do 56,25 min (EAZ), što je u prosjeku 19,70±13,50% od ukupnog trajanja nastupa te u rasponu od 5,46 do 42,41% (%EAZ). U intenzivnoj aerobnoj zoni 1 plesači su proveli prosječno 24,89±21,24 min, u rasponu rezultata od 5,35 do 79,70 min (IAZ1), što je u prosjeku 19,96±15,63% od ukupnog trajanja nastupa te u rasponu od 5,17 do 59,21% (%IAZ1). U intenzivnoj aerobnoj zoni 2 - zoni praga, plesači su proveli u prosjeku 21,47±19,72 min, s rasponom od 1,43 do 61,85 min (IAZ2), odnosno prosječno 18,59±18,10% od ukupnog trajanja nastupa i rasponom rezultata od 1,34 do 53,70% (%IAZ2). U anaerobnoj zoni intenziteta plesači su na cijelom nastupu proveli u prosjeku 15,60±9,80 min, a u rasponu od 0,00 do 30,92 min (ANZ), odnosno u prosjeku 12,74±8,13% i rasponu od 0,00 do 26,00% (%ANZ) vremena od ukupnog trajanja nastupa. Plesači su tijekom nastupa najviše vremena proveli u intenzivnoj zoni i u zoni anaerobnog praga, a najmanje u anaerobnoj zoni intenziteta opterećenja (tablica 17).

Tablica 18. *Fiziološko opterećenje plesačica narodnih plesova tijekom nastupa*

	N	AS	SD	MIN	MAX
FS_{min}	15	85,60	13,63	50,00	113,00
$FS\bar{X}$	15	140,73	13,34	109,00	166,00
FS_{max}	15	183,67	12,20	160,00	207,00
$\%FS_{max}$	15	78,07	6,76	66,00	95,00
RZ	15	11,74	12,34	0,00	40,07
EAZ	15	22,37	16,21	0,00	58,33
IAZ1	15	35,26	19,00	3,72	70,32
IAZ2	15	21,14	10,67	4,32	42,75
ANZ	15	30,43	23,17	6,55	77,07
%RZ	15	9,33	9,08	0,00	29,68
%EAZ	15	17,72	12,12	0,00	43,21
%IAZ1	15	29,14	14,48	3,17	52,09
%IAZ2	15	17,08	7,53	3,59	32,20
%ANZ	15	26,72	21,45	4,93	75,19

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, MIN-minimalni rezultat, MAX-maksimalni rezultat, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne frekvencije srca, RZ-vrijeme provedeno u regeneracijskoj zoni, EAZ-vrijeme provedeno u ekstenzivnoj aerobnoj zoni, IAZ1-vrijeme provedeno u intenzivnoj aerobnoj zoni 1, IAZ2-vrijeme provedeno u intenzivnoj aerobnoj zoni 2-zona praga, ANZ-vrijeme provedeno u anaerobnoj zoni, %RZ-postotak vremena provedenog u regeneracijskoj zoni od ukupnog trajanja nastupa, %EAZ-postotak vremena provedenog u ekstenzivnoj aerobnoj zoni od ukupnog trajanja nastupa, %IAZ1-postotak vremena provedenog u intenzivnoj aerobnoj zoni 1 od ukupnog trajanja nastupa, %IAZ2-postotak vremena provedenog u intenzivnoj aerobnoj zoni 2-zona praga od ukupnog trajanja nastupa, %ANZ-postotak vremena provedenog u anaerobnoj zoni od ukupnog trajanja nastupa

Dobiveni rezultati pokazuju da prosječna frekvencija srca plesačica tijekom nastupa iznosi 140,73±13,34 otk/min, što je u prosjeku 78,07±6,76% od maksimalne frekvencije srca izmjerene na testiranju u laboratoriju. Prosječna srčana frekvencija u rasponu je od 109,00 do 166,00 otk/min. Prosječna maksimalna frekvencija srca iznosi 183,67±12,20 otk/min. Najmanja izmjerena vrijednost frekvencije srca je 50,00 otk/min, dok je najveća 207,00 otk/min (tablica 18).

Plesačice su tijekom cijelog nastupa u prosjeku provele 11,74±12,34 min u regeneracijskoj zoni intenziteta, s rasponom rezultata od 0,00 do 40,07 min (RZ), odnosno u prosjeku su provele 9,33±9,08% od vremena ukupnog trajanja nastupa, a u rasponu od 0,00 do 29,68% (%RZ). U ekstezivnoj aerobnoj zoni intenziteta plesačice su provele prosječno 22,37±16,21 min, u rasponu rezultata od 0,00 do 58,33 min (EAZ), što je u prosjeku 17,72±12,12% od ukupnog trajanja nastupa te u rasponu od 0,00 do 43,21% (%EAZ). U intenzivnoj aerobnoj zoni 1 plesačice su provele prosječno 35,26±19,00 min, u rasponu rezultata od 3,72 do 70,32 min (IAZ1), što je u prosjeku 29,14±14,48% od ukupnog trajanja nastupa te u rasponu od 3,17 do 52,09% (%IAZ1). U intenzivnoj aerobnoj zoni 2 - zoni praga, plesačice su provele u prosjeku 21,14±10,67 min, s rasponom od 4,32 do 42,75 min (IAZ2), odnosno prosječno 17,08±7,53% od ukupnog trajanja nastupa i rasponom rezultata od 3,59 do 32,20% (%IAZ2). U anaerobnoj zoni intenziteta plesačice su na cijelom nastupu provele u prosjeku 30,43±23,17 min, a u rasponu od 6,55 do 77,07 min (ANZ), odnosno u prosjeku 26,72±21,45% i u rasponu od 4,93 do 75,19% (%ANZ) vremena od ukupnog trajanja nastupa. Plesačice su tijekom nastupa najviše vremena provele u intenzivnoj aerobnoj zoni intenziteta, a najmanje u regeneracijskoj zoni intenziteta opterećenja (tablica 18).

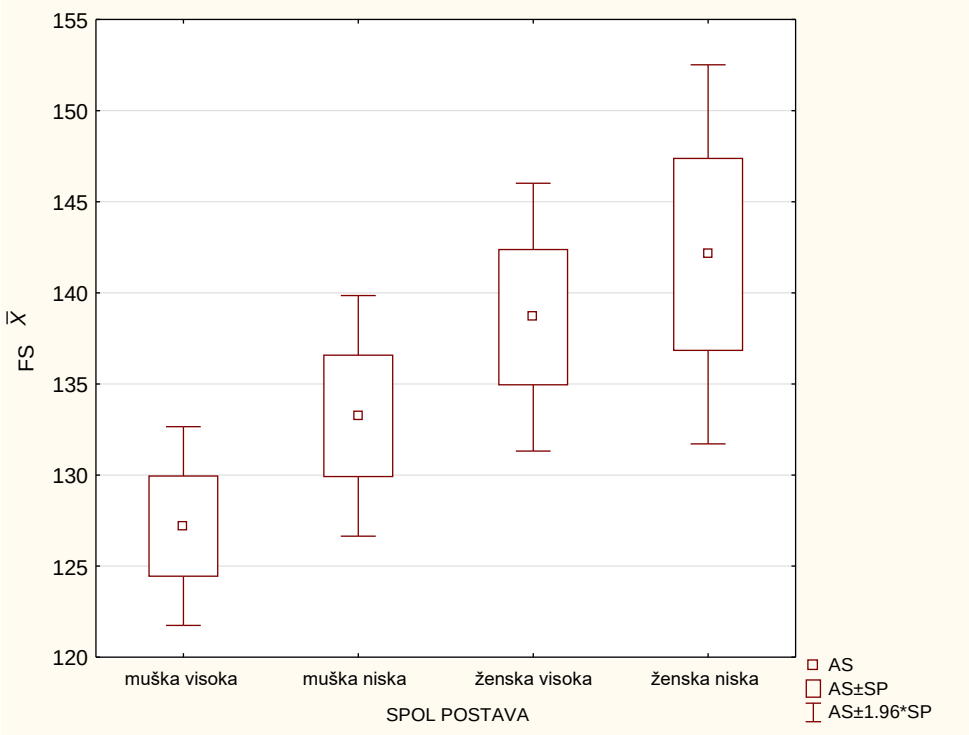
5.3.1. Razlike u fiziološkom opterećenju tijekom nastupa

Statistički značajna razlika utvrđena je za prosječnu frekvenciju srca izraženu kao postotak od maksimalne frekvencije srca za vrijeme nastupa ($\%FS_{max}$) (F=3,67, p=0,03), zatim vrijeme provedeno u regeneracijskoj zoni intenziteta (RZ) (H=10,21, p=0,02) i postotak vremena provedenog u regeneracijskoj zoni od ukupnog trajanja nastupa (%RZ) (F=4,11, p=0,02) (tablica 19).

Tablica 19. *Razlike u fiziološkom opterećenju između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom nastupa*

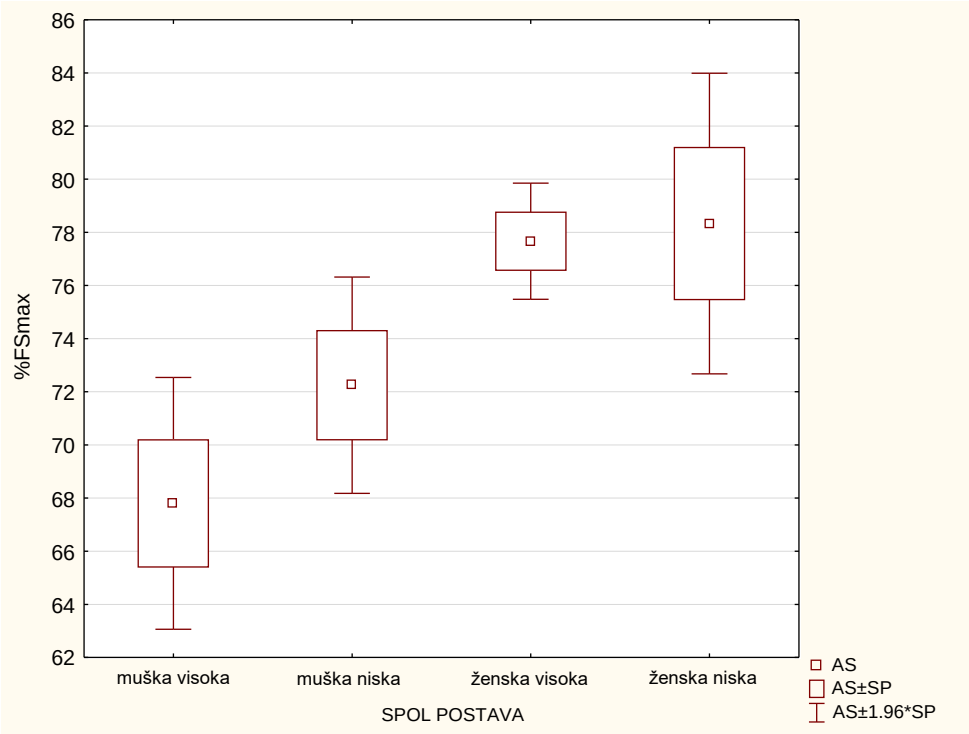
	F/H	p
FS_{min}	1,42	0,26
$FS\bar{X}$	2,04	0,14
FS_{max}	0,12	0,95
$\%FS_{max}$	3,67	0,03
RZ	10,21*	0,02
EAZ	0,14	0,94
IAZ1	1,20	0,33
IAZ2	4,50*	0,21
ANZ	1,62	0,21
%RZ	4,11	0,02
%EAZ	0,14	0,94
%IAZ1	1,60	0,22
%IAZ2	4,53*	0,21
%ANZ	4,59*	0,20

*Legenda: FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne frekvencije srca, RZ-vrijeme provedeno u regeneracijskoj zoni, EAZ-vrijeme provedeno u ekstenzivnoj aerobnoj zoni, IAZ1-vrijeme provedeno u intenzivnoj aerobnoj zoni 1, IAZ2-vrijeme provedeno u intenzivnoj aerobnoj zoni 2-zona praga, ANZ-vrijeme provedeno u anaerobnoj zoni, %RZ-postotak vremena provedenog u regeneracijskoj zoni od ukupnog trajanja nastupa, %EAZ-postotak vremena provedenog u ekstenzivnoj aerobnoj zoni od ukupnog trajanja nastupa, %IAZ1-postotak vremena provedenog u intenzivnoj aerobnoj zoni 1 od ukupnog trajanja nastupa, %IAZ2-postotak vremena provedenog u intenzivnoj aerobnoj zoni 2-zona praga od ukupnog trajanja nastupa, %ANZ-postotak vremena provedenog u anaerobnoj zoni od ukupnog trajanja nastupa, F-omjer varijanci, *H-diskrepancija među sumama rangova, $p<0,05$-razina statističke značajnosti razlika*



Slika 9. *Post-hoc analiza varijable prosječna frekvencija srca tijekom nastupa (FS$\bar{X}$) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

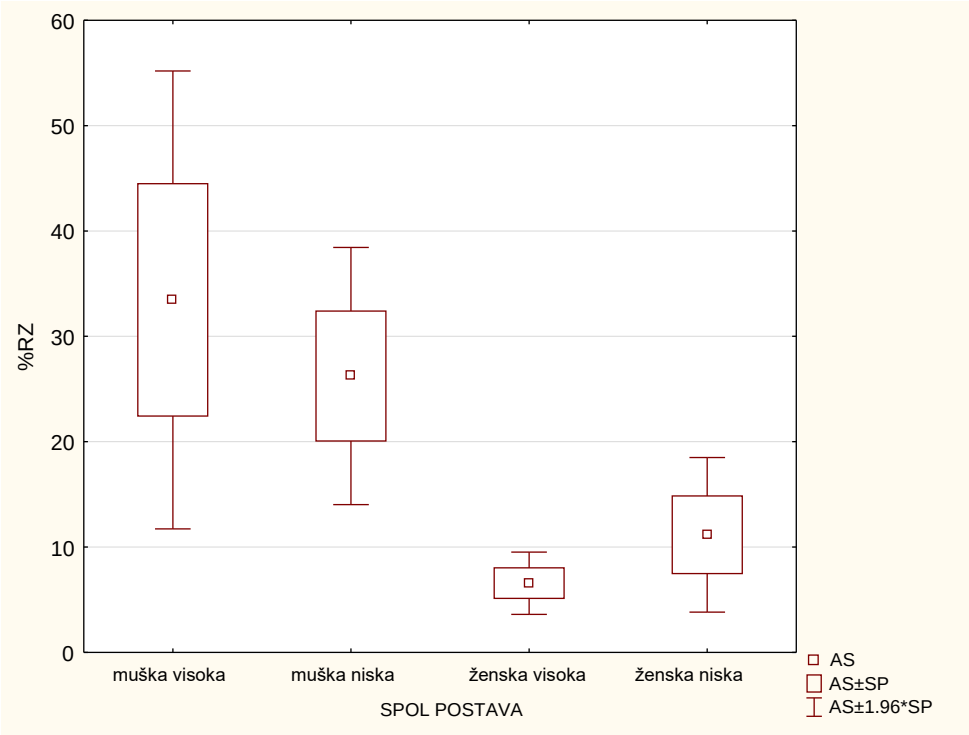
Iako ANOVA-om nije utvrđena statistički značajna razlika između spolova i postava u varijabli *prosječna frekvencija srca tijekom nastupa* (FS$\bar{X}$), post-hoc analizom je utvrđena značajna razlika između skupina MV i ŽN (p=0,03). Također, uočen je interesantan trend porasta prosječne srčane frekvencije od MV (127,20±6,22 otk/min), MN (133,25±9,53 otk/min), ŽV (138,67±9,18 otk/min) do ŽN (142,11±15,92 otk/min) postave (slika 9).



Slika 10. *Post-hoc analiza varijable prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne srčane frekvencije (%FS_{max}) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

Rezultati pokazuju da je utvrđena statistički značajna razlika u varijabli *prosječna frekvencija srca tijekom nastupa izražena kao postotak od maksimalne srčane frekvencije* (%FS_{max}) između muške visoke i ženskih postava, MV:ŽV (p=0,018) i MV:ŽN (p=0,007). Statistički je značajno veće prosječno opterećenje žena, ŽN (78,33±8,66%) i ŽV (77,67±2,73%) postave, u odnosu na MV (67,80±5,40%) postavu (slika 10).

Iako je ANOVA-om utvrđena statistički značajna razlika među skupinama u varijabli *vrijeme provedeno u regeneracijskoj zoni intenziteta* (RZ), daljnjom post-hoc analizom nisu utvrđene značajne razlike prema spolu i postavama.



Slika 11. *Post-hoc analiza varijable postotak vremena provedenog u regeneracijskoj zoni od ukupnog trajanja nastupa (%RZ) plesača i plesačica; prikaz aritmetičke sredine (AS), standardne pogreške (SP) i raspona pouzdanosti aritmetičke sredine*

Za varijablu *postotak vremena provedenog u regeneracijskoj zoni od ukupnog trajanja nastupa* (%RZ) rezultati su slični kao i za vrijeme u prvoj zoni, osim što je udio vremena osjetljivija varijabla koja bolje razlučuje postave te je iz post-hoc analize vidljivo da ženske postave statistički značajno manji dio vremena provode u prvoj zoni u odnosu na muške (MV:ŽV, p=0,008; MV:ŽN, p=0,016 te MN:ŽV, p=0,027). Skupine slijede od MV (33,47±24,79%) i MN (26,24±17,62%) do ŽN (11,17±11,23%) i ŽV (6,58±3,70%) postave (slika 11).

5.3.2. Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica tijekom koreografija

Fiziološko opterećenje plesača i plesačica tijekom nastupa prikazano je posebno za svaku izvedenu koreografiju. Uspoređeni su plesači i plesačice bez obzira kojoj postavi pripadali, već onako kako su plesali, odnosno bili aktivni na nastupu, jer je učešće prema postavama bilo neujednačeno kroz različite koreografije. Prikazani su rezultati aktivnih plesača i plesačica u varijablama minimalna (FS_{min}), prosječna ($FS\bar{X}$) i maksimalna frekvencija srca (FS_{max}) te prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne frekvencije srca ($\%FS_{max}$) za svaku pojedinu koreografiju, redoslijedom kojim su izvođene na nastupu, od prve (K1) do devete koreografije (K9).

Tablica 20. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom koreografije Slavonska kola*

	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}K1$	8	85,5	7,8	9	97,3	10,1	-2,68	0,02
$FS\bar{X}K1$	8	125,9	11,0	9	140,7	9,1	-3,04	0,01
$FS_{max}K1$	8	156,6	12,3	9	166,4	10,1	-1,80	0,09
$\%FS_{max}K1$	8	68,0	4,5	9	77,4	6,4	-3,46	0,00

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, K1-prva koreografija, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne

Prosječno i maksimalno opterećenje plesačica je veće u koreografiji *Slavonska kola*. Dobivene su statistički značajne razlike između plesača i plesačica u prosječnoj ($FS\bar{X}K1$ t=-3,04, p=0,01; $\%FS_{max}K1$ t=-3,46, p=0,00) i minimalnoj frekvenciji srca ($FS_{min}K1$ t=-2,68, p=0,02). Prosječna frekvencija srca plesača iznosi 125,9±11,0 otk/min, što je u prosjeku 68,0±4,5% od maksimalne frekvencije srca izmjerene na testiranju u laboratoriju. Prosječna frekvencija srca plesačica iznosi 140,7±9,1 otk/min, što je u prosjeku 77,4±6,4% od maksimalne srčane frekvencije (tablica 20).

Tablica 21. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom koreografije Lički plesovi*

	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}K2$	5	88,6	9,8	6	116,2	14,2	-3,67	0,01
$FS\bar{X}K2$	5	139,6	9,8	6	153,3	9,8	-2,31	0,04
$FS_{max}K2$	5	173,6	7,7	6	175,0	11,0	-0,24	0,82
$\%FS_{max}K2$	5	74,6	7,6	6	85,5	6,9	-2,51	0,03

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, K2-druga koreografija, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne

Prosječno opterećenje plesačica je statistički značajno veće u koreografiji *Lički plesovi*. Dobivene su razlike između plesača i plesačica u prosječnoj ($FS\bar{X}K2$ t=-2,31, p=0,04; $\%FS_{max}K2$ t=-2,51, p=0,03) i u minimalnoj frekvenciji srca ($FS_{min}K2$ t=-3,67, p=0,01). Prosječna frekvencija srca plesača je 139,6±9,8 otk/min, što je u prosjeku 74,6±7,6% od maksimalne frekvencije srca izmjerene na testiranju u laboratoriju. Prosječna frekvencija srca plesačica je 153,3±9,8 otk/min, što je u prosjeku 85,5±6,9% od maksimalne srčane frekvencije (tablica 21).

Tablica 22. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom koreografije Lijepa moja Moslavina*

	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}K3$	7	98,0	6,1	8	116,9	14,8	-3,13	0,01
$FS\bar{X}K3$	7	150,0	7,7	8	162,9	13,3	-2,24	0,04
$FS_{max}K3$	7	179,7	9,5	8	185,4	12,9	-0,96	0,36
$\%FS_{max}K3$	7	80,9	6,4	8	88,3	5,5	-2,42	0,03

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, K3-treća koreografija, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne

Prosječno opterećenje plesačica je statistički značajno veće u koreografiji *Lijepa moja Moslavina*. Dobivene su razlike između plesača i plesačica u prosječnoj ($FS\bar{X}K3$ t=-2,24, p=0,04; $\%FS_{max}K3$ t=-2,42, p=0,03) i minimalnoj frekvenciji srca ($FS_{min}K3$ t=-3,13, p=0,01). Prosječna frekvencija srca plesača je 150,0±7,7 otk/min, što je u prosjeku 80,9±6,4% od maksimalne frekvencije srca izmjerene u laboratoriju. Prosječna frekvencija srca plesačica je 162,9±13,3 otk/min, što je u prosjeku 88,3±5,5% od maksimalne srčane frekvencije (tablica 22).

Tablica 23. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom koreografije Splitski plesovi*

	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}K4$	5	117,2	6,4	6	129,3	12,1	-2,01	0,08
$FS\bar{X}K4$	5	139,2	7,8	6	154,7	7,8	-3,27	0,01
$FS_{max}K4$	5	163,2	7,7	6	172,0	10,4	-1,56	0,15
$\%FS_{max}K4$	5	75,8	5,4	6	86,2	6,9	-2,74	0,02

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, K4-četvrta koreografija, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne

Prosječno opterećenje plesačica je statistički značajno veće u koreografiji *Splitski plesovi*, a maksimalno opterećenje je veće, ali ne statistički značajno. Dobivene su razlike između plesača i plesačica u prosječnoj frekvenciji srca ($FS\bar{X}K4$ t=-3,27, p=0,01; $\%FS_{max}K4$ t=-2,74, p=0,02). Prosječna frekvencija srca plesača je 139,2±7,8 otk/min, što je u prosjeku 75,8±5,4% od maksimalne frekvencije srca izmjerene u laboratoriju. Prosječna frekvencija srca plesačica je 154,7±7,8 otk/min, što je u prosjeku 86,2±6,9% od maksimalne srčane frekvencije (tablica 23).

Tablica 24. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom koreografije Prigorski plesovi*

	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}K5$	8	108,5	7,6	13	127,7	15,3	-3,28	0,00
$FS\bar{X}K5$	8	156,0	9,5	13	158,6	15,3	-0,43	0,67
$FS_{max}K5$	8	185,5	10,8	13	178,9	13,2	1,19	0,25
$\%FS_{max}K5$	8	83,5	5,6	13	87,2	7,7	-1,16	0,26

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, K5-peta koreografija, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne

Prosječno i maksimalno opterećenje je usporedivo među spolovima u koreografiji *Prigorski plesovi*, odnosno nisu dobivene statistički značajne razlike između plesača i plesačica, osim u minimalnoj frekvenciji srca ($FS_{min}K5$ t=-3,28, p=0,00). Prosječna frekvencija srca plesača iznosi 156,0±9,5 otk/min, što je u prosjeku 83,5±5,6% od maksimalne frekvencije srca izmjerene na testiranju u laboratoriju. Prosječna frekvencija srca plesačica iznosi 158,6±15,3 otk/min, što je u prosjeku 87,2±7,7% od maksimalne srčane frekvencije (tablica 24).

Tablica 25. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom koreografije Travnička Bosna*

	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}K6$	6	95,0	5,1	8	111,3	14,9	-2,53	0,03
$FS\bar{X}K6$	6	134,0	17,7	8	134,5	18,1	-0,05	0,96
$FS_{max}K6$	6	173,2	12,1	8	160,8	23,4	1,18	0,26
$\%FS_{max}K6$	6	71,8	7,8	8	76,5	9,2	-0,99	0,34

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, K6-šesta koreografija, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne

Prosječno i maksimalno opterećenje usporedivo je među spolovima u koreografiji *Travnička Bosna*, odnosno nisu dobivene statistički značajne razlike između plesača i plesačica, osim u minimalnoj frekvenciji srca ($FS_{min}K6$ t=-2,53, p=0,03). Prosječna frekvencija srca plesača iznosi 134,0±17,7 otk/min, što je u prosjeku 71,8±7,8% od maksimalne frekvencije srca izmjerene na testiranju u laboratoriju. Prosječna frekvencija srca plesačica iznosi 134,5±18,1 otk/min, što je u prosjeku 76,5±9,2% od maksimalne srčane frekvencije (tablica 25).

Tablica 26. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom koreografije Zagorski drmešari*

	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}K7$	7	100,6	7,0	7	125,9	7,1	-6,72	0,00
$FS\bar{X}K7$	7	151,6	7,2	7	159,1	6,2	-2,10	0,06
$FS_{max}K7$	7	180,7	8,9	7	181,1	10,8	-0,08	0,94
$\%FS_{max}K7$	7	81,7	5,3	7	84,7	5,1	-1,08	0,30

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, K7-sedma koreografija, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne

Prosječno i maksimalno opterećenje je usporedivo među spolovima u koreografiji *Zagorski drmešari*, odnosno nisu dobivene statistički značajne razlike između plesača i plesačica, osim u minimalnoj frekvenciji srca ($FS_{min}K7$ t=-6,72, p=0,00). Prosječna frekvencija srca plesača iznosi 151,6±7,2 otk/min, što je u prosjeku 81,7±5,3% od maksimalne frekvencije srca izmjerene na testiranju u laboratoriju. Prosječna frekvencija srca plesačica iznosi 159,1±6,2 otk/min, što je u prosjeku 84,7±5,1% od maksimalne srčane frekvencije (tablica 26).

Tablica 27. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom koreografije Linđo*

	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}K8$	6	106,0	19,0	6	121,3	9,5	-1,76	0,11
$FS\bar{X}K8$	6	158,5	16,4	6	159,3	8,4	-0,11	0,91
$FS_{max}K8$	6	181,5	12,4	6	176,8	8,6	0,76	0,47
$\%FS_{max}K8$	6	85,2	9,8	6	88,0	7,1	-0,57	0,58

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, K8-osma koreografija, FS_{min}*-minimalna frekvencija srca,* $FS\bar{X}$*-prosječna frekvencija srca,* FS_{max}*-maksimalna frekvencija srca,* $\%FS_{max}$*-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne*

Prosječno i maksimalno opterećenje usporedivo je među spolovima u koreografiji *Linđo*, odnosno nisu dobivene statistički značajne razlike između plesača i plesačica. Prosječna frekvencija srca plesača iznosi 158,5±16,4 otk/min, što je u prosjeku 85,2±9,8% od maksimalne frekvencije srca izmjerene na testiranju u laboratoriju. Prosječna frekvencija srca plesačica iznosi 159,3±8,4 otk/min, što je u prosjeku 88,0±7,1% od maksimalne srčane frekvencije (tablica 27).

Tablica 28. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom koreografije Podravski svati*

	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}K9$	8	102,8	9,2	11	112,8	19,8	-1,33	0,20
$FS\bar{X}K9$	8	149,3	9,0	11	147,4	14,5	0,33	0,75
$FS_{max}K9$	8	183,4	8,6	11	174,3	11,9	1,83	0,09
$\%FS_{max}K9$	8	81,0	3,8	11	82,1	7,4	-0,38	0,71

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, K9-deveta koreografija, FS_{min}*-minimalna frekvencija srca,* $FS\bar{X}$*-prosječna frekvencija srca,* FS_{max}*-maksimalna frekvencija srca,* $\%FS_{max}$*-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne*

Prosječno i maksimalno opterećenje je usporedivo među spolovima u koreografiji *Podravski svati*, odnosno nisu dobivene statistički značajne razlike između plesača i plesačica. Prosječna frekvencija srca plesača iznosi 149,3±9,0 otk/min, što je u prosjeku 81,0±3,8% od maksimalne frekvencije srca izmjerene na testiranju u laboratoriju. Prosječna frekvencija srca plesačica iznosi 147,4±14,5 otk/min, što je u prosjeku 82,1±7,4% od maksimalne srčane frekvencije (tablica 28).

Tablica 29. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom prvog bis-a*

	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}B1$	8	161,5	8,7	11	151,9	13,2	1,79	0,09
$FS\bar{X}B1$	8	171,5	7,7	11	162,3	13,1	1,77	0,09
$FS_{max}B1$	8	177,1	8,1	11	168,6	13,5	1,58	0,13
$\%FS_{max}B1$	8	93,1	4,9	11	90,6	7,2	0,84	0,41

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, B1-prvi bis, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne

Tablica 30. *Fiziološko opterećenje i razlike između plesača i plesačica narodnih plesova tijekom drugog bis-a*

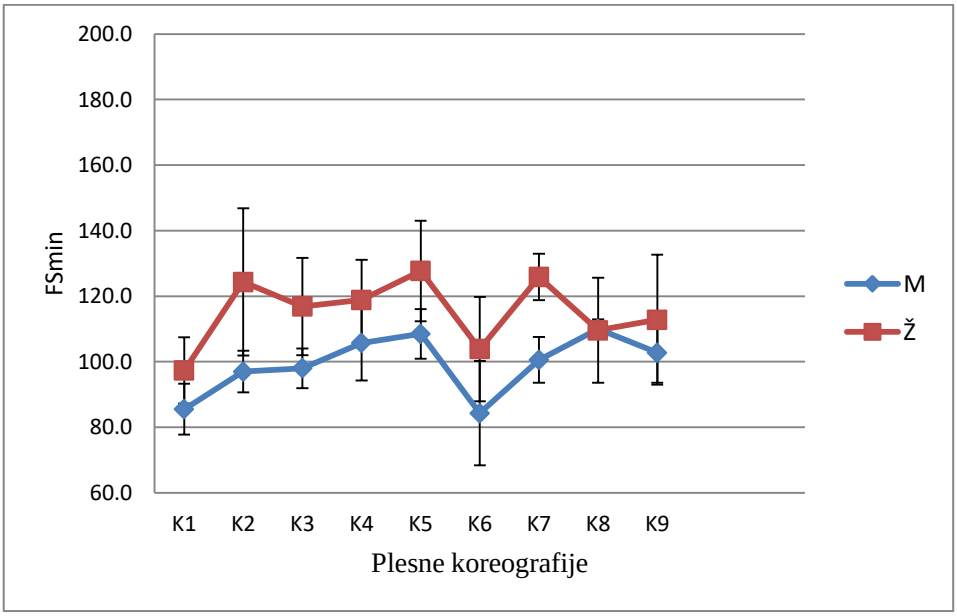
	Plesači			Plesačice			t	p
	N	AS	SD	N	AS	SD		
$FS_{min}B2$	8	161,0	8,6	11	154,4	13,4	1,22	0,24
$FS\bar{X}B2$	8	170,6	8,7	11	163,3	12,8	1,39	0,18
$FS_{max}B2$	8	176,0	9,2	11	169,4	12,7	1,25	0,23
$\%FS_{max}B2$	8	92,8	4,4	11	91,2	6,9	0,56	0,58

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, t-Studentov t-test, p<0,05-statistički nivo značajnosti, B2-drugi bis, FS_{min}-minimalna frekvencija srca, $FS\bar{X}$-prosječna frekvencija srca, FS_{max}-maksimalna frekvencija srca, $\%FS_{max}$-prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne

Na kraju nastupa izvedena su dva bis-a u trajanju po 45 sekundi, čiji sadržaj je bio isti i sastojao se od završnog dijela posljednje koreografije *Podravski svati*. Nisu dobivene statistički značajne razlike između plesača i plesačica. Prosječna frekvencija srca plesača u prvom iznosi 171,5±7,7 otk/min, što je u prosjeku 93,1±4,9% od maksimalne frekvencije srca, a slični su rezultati u drugom gdje je prosječna srčana frekvencija 170,6±8,7 otk/min, što je u prosjeku 92,8±4,4% od maksimalne. Prosječna frekvencija srca plesačica u prvom iznosi 162,3±13,1 otk/min, što je u prosjeku 90,6±7,2% od maksimalne frekvencije srca, također slično kao u drugom gdje je prosječna srčana frekvencija 163,3±12,8 otk/min, što je u prosjeku 91,2±6,9% od maksimalne (tablica 29, tablica 30).

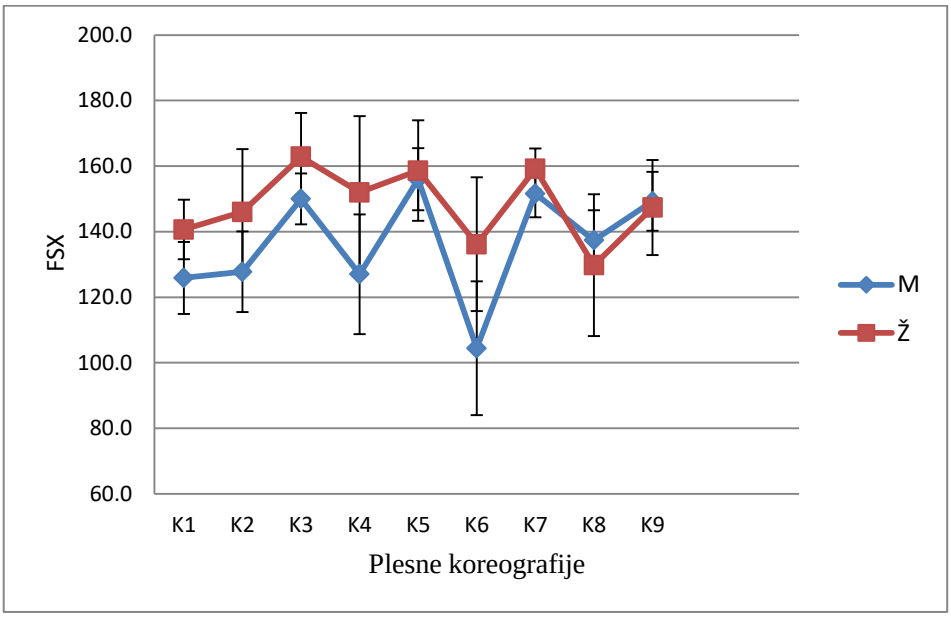
5.3.3. Fiziološko opterećenje plesača i plesačica niske postave tijekom nastupa

Grafički je prikazano fiziološko opterećenje plesača i plesačica tijekom cijelog nastupa, a koji su bili aktivni u koreografijama K1, K3, K5, K7 i K9, odnosno niske postave. U koreografiji *Prigorski plesovi* (K5) aktivno je bilo 13 plesačica od ukupno 15, a u koreografiji *Podravski svati* (K9) 11 od ukupno 15 plesačica.



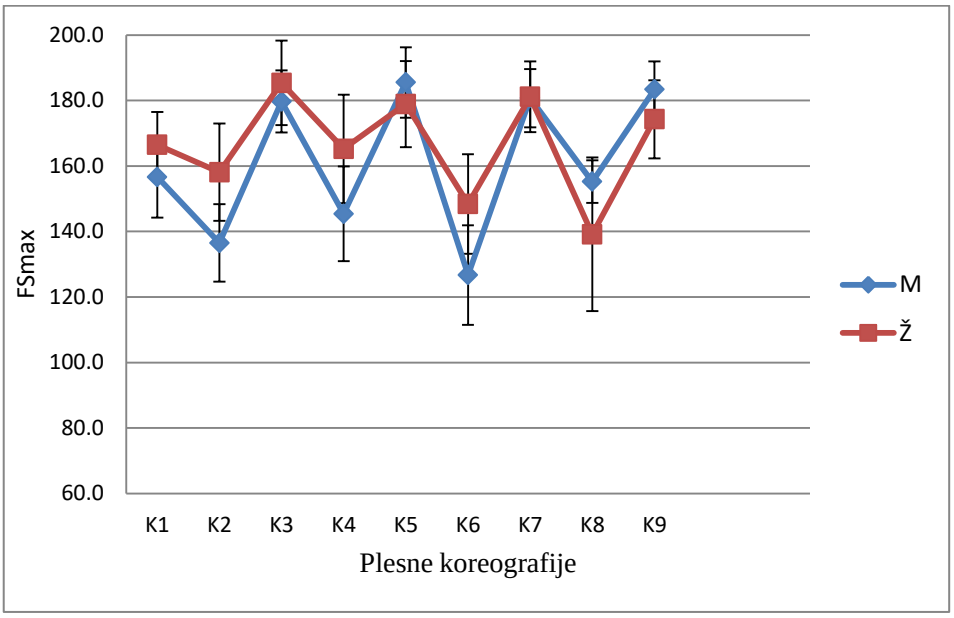
Slika 12. *Minimalna frekvencija srca (FS_{min}) plesača (M) i plesačica (Ž) niske postave tijekom plesnih koreografija od K1 do K9*

Tijekom nastupa prosječna minimalna frekvencija srca (FS_{min}) plesača niske postave kretala se od 84,3±15,9 (K6) do 110,0±2,9 (K8) otk/min, a plesačica od 97,3±10,1 (K1) do 127,7±15,3 (K5) otk/min. Uočena je stalna viša minimalna frekvencija srca kod plesačica u odnosu na plesače, osim u K8, u kojoj su rezultati izjednačeni. Minimalne frekvencije srca plesača u koreografijama u kojima su bili aktivni su: 85,5±7,8 (K1), 98,0±6,1 (K3), 108,5±7,6 (K5), 100,6±7,0 (K7) i 102,8±9,2 (K9) otk/min, a u kojima nisu bili aktivni: 97,0±6,3 (K2), 105,8±11,5 (K4), 84,3±15,9 (K6) i 110,0±2,9 (K8) otk/min. Minimalne frekvencije srca plesačica u koreografijama u kojima su bile aktivne su: 97,3±10,1 (K1), 116,9±14,8 (K3), 127,7±15,3 (K5), 125,9±7,1 (K7) i 112,8±19,8 (K9) otk/min, a u kojima nisu bile aktivne: 124,3±22,5 (K2), 118,9±12,2 (K4), 103,9±15,9 (K6) i 109,6±16,0 (K8) otk/min (slika 12).



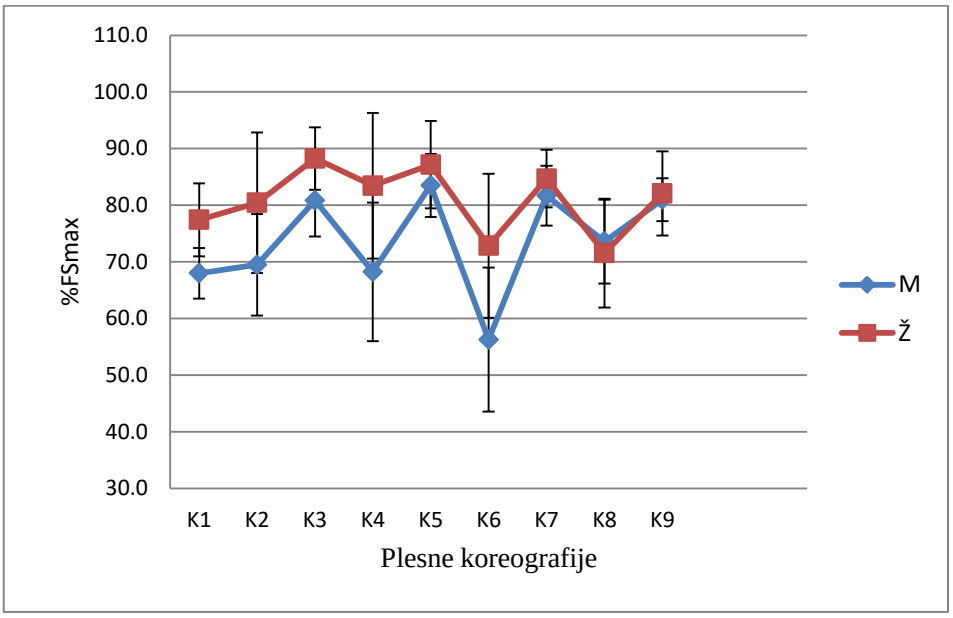
Slika 13. *Prosječna frekvencija srca (FS$\bar{X}$) plesača (M) i plesačica (Ž) niske postave tijekom plesnih koreografija od K1 do K9*

Tijekom nastupa prosječna frekvencija srca (FS$\bar{X}$) plesača niske postave kretala se od 104,4±20,4 (K6) do 156,0±9,5 (K5) otk/min, a plesačica od 129,8±21,6 (K8) do 162,9±13,3 (K3) otk/min. Uočena je stalna viša prosječna frekvencija srca kod plesačica u odnosu na plesače, osim u koreografijama K8, u kojoj su plesači više opterećeni te K5 i K9, gdje su rezultati praktički izjednačeni. Prosječne frekvencije srca plesača u koreografijama u kojima su bili aktivni su: 125,9±11,0 (K1), 150,0±7,7 (K3), 156,0±9,5 (K5), 151,6±7,2 (K7) i 149,3±9,0 (K9) otk/min, a u kojima nisu bili aktivni: 127,8±12,3 (K2), 127,0±18,3 (K4), 104,4±20,4 (K6) i 137,4±9,2 (K8) otk/min. Prosječne frekvencije srca plesačica u koreografijama u kojima su bile aktivne su: 140,7±9,1 (K1), 162,9±13,3 (K3), 158,6±15,3 (K5), 159,1±6,2 (K7) i 147,4±14,5 (K9) otk/min, a u kojima nisu bile aktivne: 146,0±19,2 (K2), 152,0±23,2 (K4), 136,1±20,4 (K6) i 129,8±21,6 (K8) otk/min (slika 13).



Slika 14. *Maksimalna frekvencija srca (FS_{max}) plesača (M) i plesačica (Ž) niske postave tijekom plesnih koreografija od K1 do K9*

Tijekom nastupa prosječna maksimalna frekvencija srca (FS_{max}) plesača niske postave kretala se od 126,7±15,2 (K6) do 185,5±10,8 (K5) otk/min, a plesačica od 139,1±23,4 (K8) do 185,4±12,9 (K3) otk/min. Uočena je stalna viša prosječna maksimalna frekvencija srca kod plesačica u odnosu na plesače, osim u koreografijama K5, u kojoj su plesači više opterećeni i K7, gdje su rezultati izjednačeni. Maksimalne frekvencije srca plesača u koreografijama u kojima su bili aktivni su: 156,6±12,3 (K1), 179,7±9,5 (K3), 185,5±10,8 (K5), 180,7±8,9 (K7) i 183,4±8,6 (K9) otk/min, a u kojima nisu bili aktivni: 136,5±11,8 (K2), 145,4±14,5 (K4), 126,7±15,2 (K6) i 155,2±6,5 (K8) otk/min. Maksimalne frekvencije srca plesačica u koreografijama u kojima su bile aktivne su: 166,4±10,1 (K1), 185,4±12,9 (K3), 178,9±13,2 (K5), 181,1±10,8 (K7) i 174,3±11,9 (K9) otk/min, a u kojima nisu bile aktivne: 158,1±14,9 (K2), 165,2±16,6 (K4), 148,4±15,2 (K6) i 139,1±23,4 (K8) otk/min (slika 14).

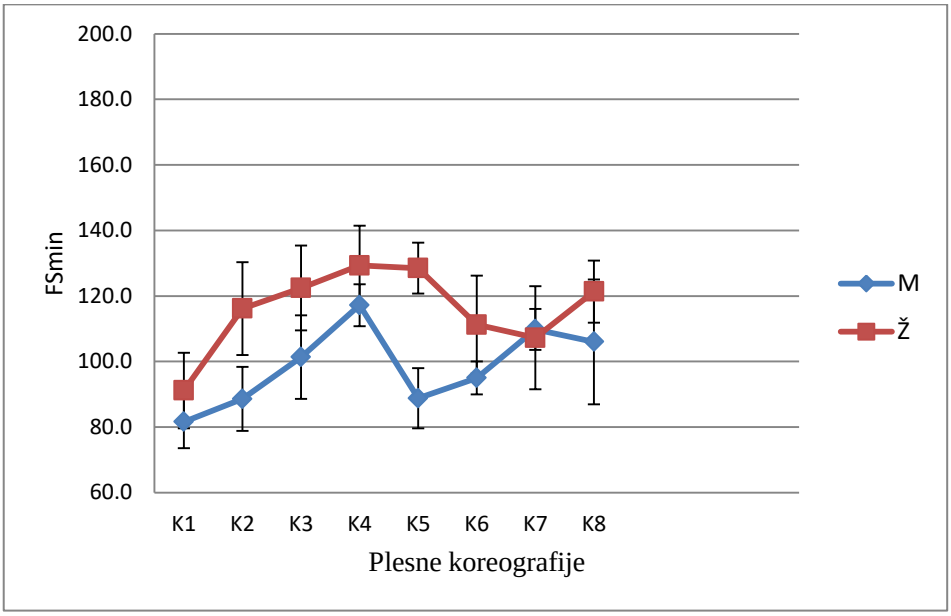


Slika 15. *Prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne frekvencije srca (%FS_{max}) plesača (M) i plesačica (Ž) niske postave tijekom plesnih koreografija od K1 do K9*

Prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne frekvencije srca (%FS_{max}) plesača niske postave kretala se od 56,3±12,7% (K6) do 83,5±5,6% (K5), a plesačica od 71,6±9,6% (K8) do 88,3±5,5% (K3). Uočene su stalne više vrijednosti kod plesačica u odnosu na plesače, osim u koreografijama K7 i K8, u kojima su rezultati praktički izjednačeni. Prosječni postotci maksimalne frekvencije srca plesača u koreografijama u kojima su bili aktivni su: 68,0±4,5 (K1), 80,9±6,4 (K3), 83,5±5,6 (K5), 81,7±5,3 (K7) i 81,0±3,8 (K9) %, a u kojima nisu bili aktivni: 69,5±8,9 (K2), 68,3±12,2 (K4), 56,3±12,7 (K6) i 73,6±7,4 (K8) %. Prosječni postotci maksimalne frekvencije srca plesačica u koreografijama u kojima su bile aktivne su: 77,4±6,4 (K1), 88,3±5,5 (K3), 87,2±7,7 (K5), 84,7±5,1 (K7) i 82,1±7,4 (K9) %, a u kojima nisu bile aktivne: 80,4±12,4 (K2), 83,4±12,8 (K4), 72,9±12,7 (K6) i 71,6±9,6 (K8) % (slika 15).

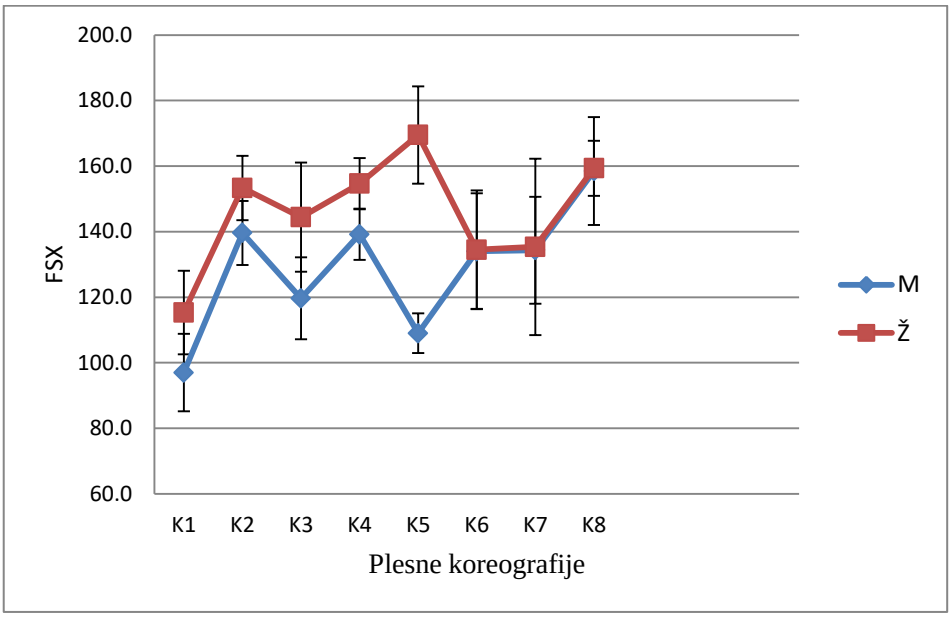
5.3.4. Fiziološko opterećenje plesača i plesačica visoke postave tijekom nastupa

Grafički je prikazano fiziološko opterećenje plesača i plesačica tijekom cijelog nastupa, a koji su bili aktivni u koreografijama K2, K4, K6 i K8, odnosno visoke postave. U koreografiji *Prigorski plesovi* (K5) aktivno je bilo 13 od ukupno 15, a u koreografiji *Podravski svati* (K9) 11 od ukupno 15 plesačica. Obje koreografije plesalo je pet plesačica koje su izvodile i prethodnu koreografiju.



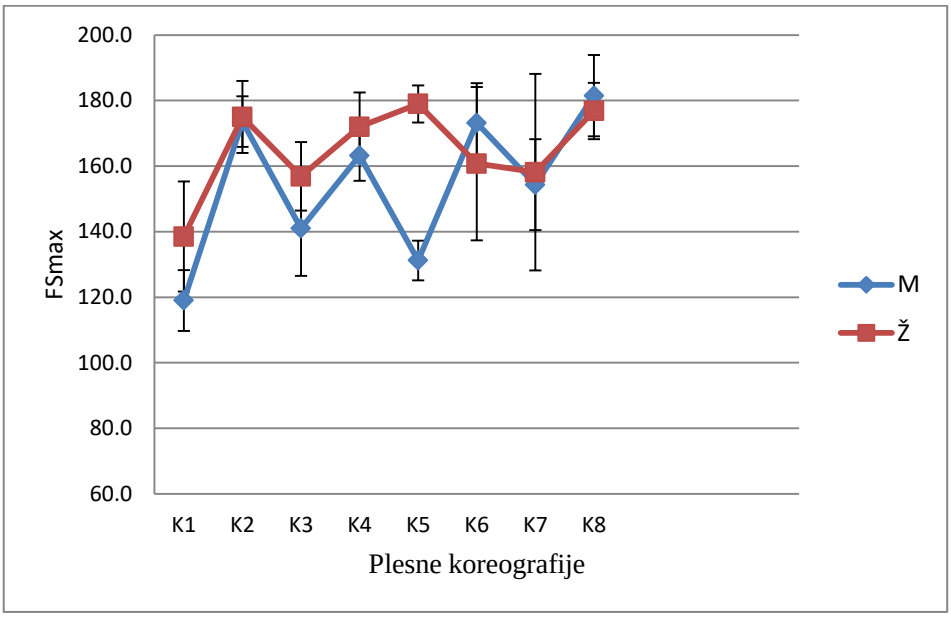
Slika 16. *Minimalna frekvencija srca (FS_{min}) plesača (M) i plesačica (Ž) visoke postave tijekom plesnih koreografija od K1 do K8*

Tijekom nastupa prosječna minimalna frekvencija srca (FS_{min}) plesača visoke postave kretala se od 81,6±8,0 (K1) do 117,2±6,4 (K4) otk/min, a plesačica od 91,2±11,5 (K1) do 129,3±12,1 (K4) otk/min. Uočena je stalna viša minimalna frekvencija srca kod plesačica u odnosu na plesače, osim u K7, u kojoj su rezultati praktički izjednačeni. Minimalne frekvencije srca plesača u koreografijama u kojima su bili aktivni su: 88,6±9,8 (K2), 117,2±6,4 (K4), 95,0±5,1 (K6) i 106,0±19,0 (K8) otk/min, a u kojima nisu bili aktivni: 81,6±8,0 (K1), 101,3±12,8 (K3), 88,8±9,1 (K5) i 109,8±6,2 (K7) otk/min. Minimalne frekvencije srca plesačica u koreografijama u kojima su bile aktivne su: 116,2±14,2 (K2), 129,3±12,1 (K4), 111,3±14,9 (K6) i 121,3±9,5 (K8) otk/min, a u kojima nisu bile aktivne: 91,2±11,5 (K1), 122,4±13,0 (K3), 128,5±7,8 (K5) i 107,3±15,7 (K7) otk/min (slika 16).



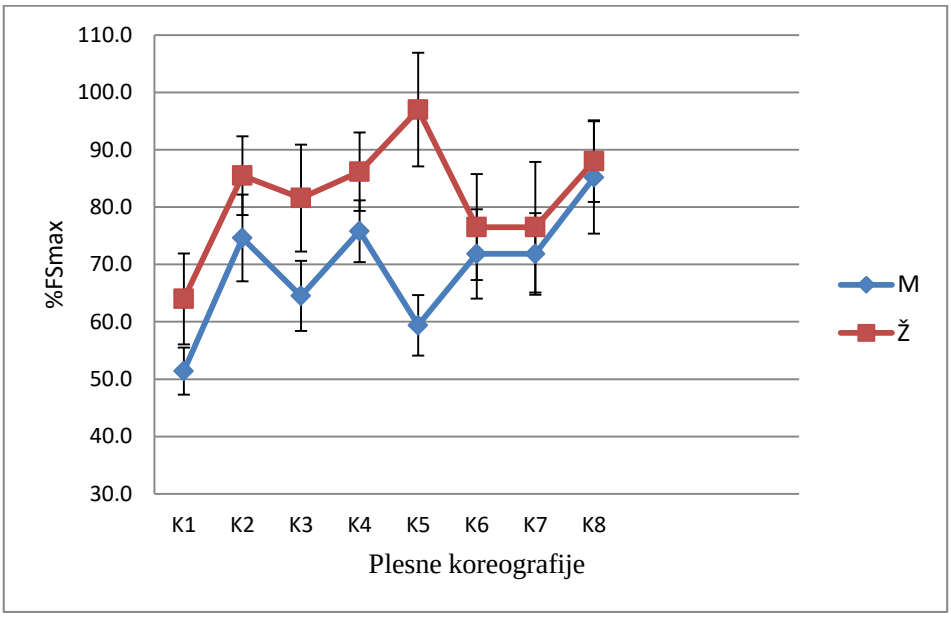
Slika 17. *Prosječna frekvencija srca (FS$\bar{X}$) plesača (M) i plesačica (Ž) visoke postave tijekom plesnih koreografija od K1 do K8*

Tijekom nastupa prosječna frekvencija srca (FS$\bar{X}$) plesača visoke postave kretala se od 97,0±11,9 (K1) do 158,5±16,4 (K8) otk/min, a plesačica od 115,3±12,7 (K1) do 169,5±14,8 (K5) otk/min. Uočena je stalna viša prosječna frekvencija srca kod plesačica u odnosu na plesače, osim u koreografijama K6, K7 i K8, u kojima su rezultati izjednačeni. Prosječne frekvencije srca plesača u koreografijama u kojima su bili aktivni su: 139,6±9,8 (K2), 139,2±7,8 (K4), 134,0±17,7 (K6) i 158,5±16,4 (K8) otk/min, a u kojima nisu bili aktivni: 97,0±11,9 (K1), 119,7±12,5 (K3), 109,0±6,0 (K5) i 134,3±16,3 (K7) otk/min. Prosječne frekvencije srca plesačica u koreografijama u kojima su bile aktivne su: 153,3±9,8 (K2), 154,7±7,8 (K4), 134,5±18,1 (K6) i 159,3±8,4 (K8) otk/min, a u kojima nisu bile aktivne: 115,3±12,7 (K1), 144,4±16,7 (K3), 169,5±14,8 (K5) i 135,4±26,9 (K7) otk/min (slika 17).



Slika 18. *Maksimalna frekvencija srca (FS_{max}) plesača (M) i plesačica (Ž) visoke postave tijekom plesnih koreografija od K1 do K8*

Tijekom nastupa prosječna maksimalna frekvencija srca (FS_{max}) plesača visoke postave kretala se od 119,0±9,2 (K1) do 181,5±12,4 (K8) otk/min, a plesačica od 138,5±16,8 (K1) do 179,0±5,7 (K5) otk/min. Većinom je viša prosječna maksimalna frekvencija srca kod plesačica u odnosu na plesače, osim u koreografijama K6 i K8, u kojima su plesači više opterećeni te K2, gdje su rezultati izjednačeni. Maksimalne frekvencije srca plesača u koreografijama u kojima su bili aktivni su: 173,6±7,7 (K2), 163,2±7,7 (K4), 173,2±12,1 (K6) i 181,5±12,4 (K8) otk/min, a u kojima nisu bili aktivni: 119,0±9,2 (K1), 141,0±14,5 (K3), 131,2±6,1 (K5) i 154,3±13,9 (K7) otk/min. Maksimalne frekvencije srca plesačica u koreografijama u kojima su bile aktivne su: 175,0±11,0 (K2), 172,0±10,4 (K4), 160,8±23,4 (K6) i 176,8±8,6 (K8) otk/min, a u kojima nisu bile aktivne: 138,5±16,8 (K1), 156,9±10,4 (K3), 179,0±5,7 (K5) i 158,1±30,0 (K7) otk/min (slika 18).



Slika 19. *Prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne frekvencije srca (%FS_{max}) plesača (M) i plesačica (Ž) visoke postave tijekom plesnih koreografija od K1 do K8*

Prosječna frekvencija srca izražena kao postotak od maksimalne frekvencije srca (%FS_{max}) plesača visoke postave kretala se od 51,4±4,1% (K1) do 85,2±9,8% (K8), a plesačica od 64,0±7,9% (K1) do 97,0±9,9% (K5). Uočene su stalne više vrijednosti kod plesačica u odnosu na plesače. Prosječni postotci maksimalne frekvencije srca plesača u koreografijama u kojima su bili aktivni su: 74,6±7,6 (K2), 75,8±5,4 (K4), 71,8±7,8 (K6) i 85,2±9,8 (K8) %, a u kojima nisu bili aktivni: 51,4±4,1 (K1), 64,5±6,1 (K3), 59,4±5,3 (K5) i 71,8±7,1 (K7) %. Prosječni postotci maksimalne frekvencije srca plesačica u koreografijama u kojima su bile aktivne su: 85,5±6,9 (K2), 86,2±6,9 (K4), 76,5±9,2 (K6) i 88,0±7,1 (K8) %, a u kojima nisu bile aktivne: 64,0±7,9 (K1), 81,6±9,3 (K3), 97,0±9,9 (K5) i 76,5±11,4 (K7) % (slika 19).

6. RASPRAVA

U osnovnim morfološkim obilježjima specifičnost mjerenog ansambla pronalazi se u unaprijed podijeljenim plesnim izvođačima na visoku i nisku postavu plesača i plesačica. Samim time dobivene su razlike u tjelesnoj visini među skupinama. Kako je ranije opisano, jedan dio koreografija pleše visoka, a drugi niska postava plesača i plesačica. Usporedbom s prethodnim istraživanjem iste populacije (Oreb i sur., 2006) nisu uočene značajne razlike u tjelesnoj visini kao ni u tjelesnoj masi plesačica. Pri usporedbi s izvođačima drugih plesova, ne može se generalizirati sa zaključkom i točno odrediti homogene skupine, s obzirom na varijacije prema i unutar vrsta plesa kao i prema spolu. Plesači hrvatskih narodnih plesova viši su od plesača latinoameričkih plesova (Bria i sur., 2011; Liiv i sur., 2014a; Massida i sur., 2011), flamenca (Montesinos i sur., 2011) i modernog plesa (Liiv i sur., 2013b), ali i od nekih plesača standardnih plesova (Bria i sur., 2011; Faina i sur., 2001), dok su prema tjelesnoj visini slični plesačima poljskih (Maciejczyk i Feć, 2013) i srpskih (Macura i sur., 2007) narodnih plesova, sportskog plesa (Liiv i sur., 2014b, 2013b; Mikhailov i Raschka, 2010; Soronovich i sur., 2013) i klasičnog baleta (Liiv i sur., 2013b; Wyon i sur., 2007). Narodne plesačice također su više od plesačica latinoameričkih plesova (Bria i sur., 2011; Massida i sur., 2011; Liiv i sur., 2014b), flamenca (Montesinos i sur., 2011) kao i modernog (Liiv i sur., 2013b), step (Oliveira i sur., 2010) i narodnog škotskog plesa (Baillie i sur., 2007) te balerina (Liiv i sur., 2013b; Mišigoj-Duraković i sur., 2001; Oreb i sur., 2006). Slične su visine kao plesačice hrvatskih narodnih plesova (Oreb i sur., 2006) i sportskog plesa (Klonova i sur., 2011; Liiv i sur., 2014b, 2013b; Mikhailov i Raschka, 2010), ali niže od plesačica poljskih (Maciejczyk i Feć, 2013) i srpskih narodnih plesova (Macura i sur., 2007).

Tjelesna masa plesača usporediva je s plesačima poljskih (Maciejczyk i Feć, 2013) i srpskih narodnih plesova (Macura i sur., 2007), a teži su od plesača flamenca (Montesinos i sur., 2011), modernog plesa (Liiv i sur., 2013b), baleta (Liiv i sur., 2013b; Wyon i sur., 2007) ili sportskih plesača (Bria i sur., 2011; Klonova i sur., 2011; Liiv i sur., 2014b, 2013b; Mikhailov i Raschka, 2010; Soronovich i sur., 2013). Plesačice su usporedive s tjelesnom masom iz ranijeg istraživanja ansambla (Oreb i sur., 2006), a također su, kao i plesači, teže od nekih drugih plesačica, posebice balerina (Liiv i sur.,

2013b; Mišigoj-Duraković i sur., 2001; Oreb i sur., 2006; Wyon i sur., 2007) i latinoameričkih plesačica (Bria i sur., 2011; Massida i sur., 2011), ali i od plesačica flamenca (Montesinos i sur., 2011; Pedersen i sur., 2013), modernog (Liiv i sur., 2013b), step (Oliveira i sur., 2010) i sportskog plesa (Klonova i sur., 2011; Liiv i sur., 2014a, 2013b; Mikhailov i Raschka, 2010; Soronovich i sur., 2013) te škotskih (Baillie i sur., 2007), poljskih (Maciejczyk i Feć, 2013) i srpskih (Macura i sur., 2007) narodnih plesova.

Iako se ne može općenito zaključiti, moguće je uočiti trend odnosa tjelesne visine i mase hrvatskih narodnih plesača i plesačica naspram plesnih izvođača drugih vrsta plesa. Tako su uglavnom veće razlike u tjelesnoj visini naspram plesača i plesačica latinoameričkih plesova, flamenca, ali i modernog plesa, dok su sličniji plesnim izvođačima standardnih sportskih plesova, poljskih narodnih plesova te klasičnog baleta. Tjelesna masa plesača slična je kao u srpskih te poljskih narodnih plesača, dok su zamjetno lakši plesači flamenca, latinoameričkih plesova i baleta. Plesačice su teže, naročito od balerina, latinoameričkih i škotskih narodnih plesačica, a manje su razlike u odnosu na plesačice narodnih poljskih i hrvatskih te standardnih plesova.

Vrijednosti visine i mase tijela odražavaju se na vrijednosti indeksa tjelesne mase (ITM) kod oba spola, pri čemu je uočeno da su članovi ansambla hrvatskih narodnih plesova usporedivi s plesačima (Maciejczyk i Feć, 2013; Macura i sur., 2007) i plesačicama (Oreb i sur., 2006) također narodnih plesova. Usporedbom je vidljivo da plesači i plesačice imaju veći ITM od većine izvođača drugih vrsta plesa (Liiv i sur., 2014a, 2013b; Massida i sur., 2011; Mikhailov i Raschka, 2010; Wyon i sur., 2007). Tjelesna masa, indeks tjelesne mase i postotak masnog tkiva redoviti su predmet rasprave u plesnoj znanosti. Jedan od razloga je što se u svijetu plesa često pojavljuju problemi s pothranjenošću i poremećajima u prehrani, što često rezultira menstrualnim poremećajima, posebice amenorejom (Castelo-Branco, Reina, Montivero, Colodróna, i Vanrella, 2006; Clarkson, 1998; Hamilton, Brooks-Gunn, i Warren, 1986; Kaufman i sur., 2002; Koutedakis i Jamurtas, 2004; Oreb i sur., 2006; Ponorac, Rašeta, Radovanović, Matavulj, i Popadić-Gaćeša, 2011; Twitchett, Angioi, Metsios, Koutedakis, i Wyon, 2008; Twitchett, Koutedakis, i Wyon, 2009b; Yannakoulia i Matalas, 2000). Takve posljedice često su povezane s dostizanjem estetskog ideala izgleda u plesu, fenomenom koji plesne umjetnike stavlja pod stalan pritisak kontrole tjelesne mase i navika prehrane (Hamilton, Brooks-Gunn, Warren, i Hamilton, 1987; Oreb i sur., 2006; Vincent, 1998; Wilmerding, Gibson,

Mermier, i Bivins, 2003; Wilmerding, McKinnon, i Mermier, 2005). Primarno su ugroženi izvođači klasičnog baleta, posebice balerine (Benson, Geiger, Eiserman, i Wardlaw, 1989; Koutedakis i Jamurtas, 2004; Pacy, Khalouha, i Koutedakis, 1996), iako se problemi susreću i kod drugih plesača (Krasnow i Kabbani, 1999; Wilmerding i sur., 2003). Plesači i plesačice narodnih plesova ne pripadaju opisanoj kategoriji, već ih se svrstava pod normalno uhranjene (Baillie i sur., 2007; Maciejczyk i Feć, 2013; Macura i sur., 2007; Oreb i sur., 2006). Dobivene vrijednosti ITM-a smještaju plesačice hrvatskih narodnih plesova u normalno uhranjene. Plesači su ipak između gornje granice normalnih vrijednosti ITM-a i donje granice prekomjerne tjelesne mase.

Predstavljajući samo okvirnu procjenu stanja uhranjenosti, vrijednosti ITM-a potrebno je uzeti s oprezom kod sportaša, pa tako i plesača te primijeniti prikladniju metodu za određivanje sastava tijela, kao što je postotak tjelesne masti (Fitt, 1988; Nevill, Stewart, Olds, i Holder, 2006; Wilmerding i sur., 2003). Sastav tijela važan je pokazatelj tjelesne spremnosti, čije komponente su kod plesača, a pogotovo plesačica često na donjim i preko donjih granica normalnih vrijednosti, kako je ranije opisano. Međutim, plesači i plesačice hrvatskih narodnih plesova nemaju problematične minimalne vrijednosti postotka masnog tkiva. Iako je uočen veći postotak tjelesne masti od većine sportaša oba spola (Wilmore, Costill, i Kenney, 2008), vrijednosti plesačica unutar su optimalnog standarda tjelesne spremnosti (Mišigoj-Duraković, 2008). Vrijednosti postotka tjelesne masti određuju plesače kao optimalno zdrave, ali taman prelaze gornju granicu optimalne tjelesne spremnosti (Mišigoj-Duraković, 2008). Plesači imaju veće količine masnog tkiva od plesača sportskog (Bria i sur., 2011; Liiv i sur., 2014a, 2013b; Mikhailov i Raschka, 2010), modernog (Liiv i sur., 2013b) i narodnog poljskog plesa (Maciejczyk i Feć, 2013) s najvećim odstupanjem od baletana (Berlet i sur., 2002; Liiv i sur., 2013b; Micheli i sur., 2005). Usporedivih su vrijednosti s plesačima srpskih narodnih plesova (Macura i sur., 2007). Nešto je drugačije s plesačicama, od kojih su većeg postotka tjelesne masti plesačice poljskih (Maciejczyk i Feć, 2013) i srpskih (Macura i sur., 2007) narodnih plesova, sportskog (Liiv i sur., 2014a, 2014b; Mikhailov i Raschka, 2010) te modernog plesa (Angioi i sur., 2009b; Liiv i sur., 2013b), dok su sličnih vrijednosti plesačice hrvatskih narodnih plesova (Oreb i sur., 2006) i moderne plesačice (Martyn-Stevens i sur., 2012). Manje masnog tkiva imaju balerine (Berlet i sur., 2002; Micheli i sur., 2005; Mišigoj-Duraković i sur., 2001; Oreb i sur., 2006), što je očekivano, ali i neke plesačice latinoameričkih i standardnih plesova (Bria i sur., 2011).

Ples se opisuje kao tjelesna aktivnost visokog intenziteta, pri kojoj se koriste i aerobni i anaerobni energetski sustavi te zahtijeva dobro razvijene funkcionalne sposobnosti (Allen i Wyon, 2008; Beck i sur., 2015; Malkogeorgos i sur., 2013). Funkcionalne sposobnosti profesionalnih plesača i plesačica hrvatskih narodnih plesova na višoj su razini od prosječne populacije iste dobi (Heimer i sur., 2004; Shvartz i Reibold, 1990), ali nižih vrijednosti maksimalnog primitka kisika pri usporedbi sa sportašima raznih sportova, što je često slučaj i kod plesača i plesačica drugih plesova (Angioi, Metsios, Koutedakis, i Wyon, 2009a; Koutedakis i Jamurtas, 2004; Twitchet i sur., 2009b). Prema vrijednostima relativnog maksimalnog primitka kisika, plesači i plesačice narodnih plesova usporedivi su s boljim rekreativcima, ali i s loše aerobno treniranim sportašima (Matković i Ružić, 2009). Vrijednosti plesača usporedive su s plesačima poljskih (Maciejczyk i Feć, 2013) i švedskih narodnih plesova (Wigaeus i Kilbom, 1980) te s nekim plesačima baleta (Cohen i sur., 1982b; Liiv i sur., 2013b; Wyon i sur., 2007), dok su drugi baletani pokazali slabije funkcionalne sposobnosti (Wyon i sur., 2007), kao i plesači srpskih narodnih plesova (Macura i sur., 2007). Plesači sportskog plesa ostvarili su zamjetno veće vrijednosti maksimalnog primitka kisika (Bria i sur., 2011; Klonova i sur., 2011; Liiv i sur., 2014a; Liiv i sur., 2013a, 2013b**)** kao i moderni plesači (Liiv i sur., 2013b) u odnosu na hrvatske narodne plesače, što je slučaj i kod plesačica pri usporedbi sa sportskim (Bria i sur., 2011; Klonova i sur., 2011; Liiv i sur., 2013a, 2014a, 2013b) i modernim plesačicama (Liiv i sur., 2013b). Kod plesačica je interesantna sličnost s većinom plesačica drugih narodnih plesova (Maciejczyk i Feć, 2013; Macura i sur., 2007; Wigaeus i Kilbom, 1980), ali i s plesačicama stepa (Oliveira i sur., 2010) i nekim balerinama (Liiv i sur., 2013b; Wyon i sur., 2007). Plesačice istog ansambla, mjerene deset godina ranije (Oreb i sur., 2006), pokazale su slabiji funkcionalni status, kao i neke plesačice baleta (White i sur., 2004; Wyon i sur., 2007). Usporedbi s balerinama potrebno je pristupiti detaljnije, jer su vrijednosti apsolutnog maksimalnog primitka kisika manje ili usporedive s narodnim plesačicama, dok su prema relativnim vrijednostima balerine boljeg funkcionalnog statusa (Mišigoj-Duraković i sur., 2001; Oreb i sur., 2006), čemu je mogla doprinijeti manja tjelesna masa balerina, poboljšavši relativne vrijednosti primitka kisika u odnosu na apsolutne.

Plesna znanost bavi se različitim vrstama plesa, koje je u nekim segmentima moguće uspoređivati, ali u drugima je to zahtjevno provesti. Radi nedostatka istraživanja mjerenih parametara u hrvatskim narodnim plesovima, moraju se provesti poveznice sa

znanstvenim spoznajama o drugim vrstama plesa, koje omogućuju međusobne usporedbe te predstavljaju temelj za daljnja istraživanja. Potrebno je napomenuti da postoji nekoliko faktora koji otežavaju usporedbe dobivenih rezultata ovog istraživanja s dosadašnjima. Uz već spomenuti nedostatak znanstvenih istraživanja o narodnim plesovima, prisutan je i problem različitih metoda mjerenja kojima su mjereni plesači i plesačice raznih vrsta plesa. Većinom su to razlike kod određivanja opterećenja tijekom nastupa ili natjecanja, ali ponekad i kod laboratorijskih ispitivanja. Također je uočeno nejednako trajanje plesnih izvedbi, što je i očekivano među različitim vrstama plesa. Većinom se točno trajanje plesova navodi kod sportskog plesa (Bria i sur., 2011; Liiv i sur.; 2013a, 2014a; Massida i sur., 2011; Zanchini i Malaguti, 2014), dok je manje dostupnih informacija za moderni (Wyon i sur., 2004; Wyon i Redding, 2005), narodni (Maciejczyk i Feć, 2013) ili step ples (Oliveira i sur., 2010). U ovom istraživanju zamjetno je dulje trajanje nastupa nego što je to slučaj kod navedenih istraživanja, što zasigurno dodatno utječe na razinu opterećenja plesača i plesačica. Sličnog je trajanja (dva sata) simulacija natjecanja u sportskom plesu u istraživanju o energetskoj potrošnji profesionalnih plesnih sportaša (Zanchini i Malaguti, 2014).

Prema definiciji ples je umjetnost. S fiziološkog stajališta klasifikacija plesa još uvijek je predmet rasprave. Klasifikacija plesa isključivo u umjetničku formu ograničava mogućnosti djelovanja na tjelesnu spremnost plesača i plesačica bilo koje vrste plesa, koji često na sebe gledaju kao na umjetnike, a ne sportaše (Redding, 2013; Wyon i sur., 2004). Cjelokupna plesna izvedba primarno je fokusirana na estetiku, tehničku izvedbu i umjetnički dojam, što se odražava na općeniti stav o kondicijskoj pripremi plesnih izvođača. Relativno nedavno, razmišljanja plesnih ansambala i kompanija počela su se mijenjati, uzimajući u obzir tjelesnu spremnost plesača i plesačica, uz primarnu estetsku komponentu.

Jedna od važnih razlika između vrsta plesa je kompetitivnost. Naime, primjerice u sportskom plesu krajnji je cilj natjecanje i postizanje što boljeg rezultata i plasmana na natjecanju. U narodnim plesovima, klasičnom baletu i modernom plesu krajnji je cilj izvođačkog karaktera, odnosno što bolja izvedba nastupa pred publikom. Izvedba je radi same izvedbe, umjetničke i tehničke, a ne radi rezultata. Plesači i plesačice se ne moraju natjecati protiv drugih tijekom nastupa. Najčešće sudjeluje cijeli ansambl s većim brojem izvođača, dok se u sportskom plesu natječu parovi. Moguće je da se u navedenom

pronalazi, u psihološkoj osnovi, jedan od razloga manjeg angažmana plesnih izvođača u tjelesnoj pripremi, jer nema konkretnog mjerila koje bi ukazalo na njihove sposobnosti, kao što je to rezultat, već je osnovno mjerilo umjetnički dojam. U prilog tome ide ranije navedena viša razina maksimalnog primitka kisika u sportskom plesu u odnosu na plesove umjetničkog izvođačkog karaktera (Bria i sur., 2011; Klonova i sur., 2011; Liiv i sur., 2014a, 2013b).

Dosadašnja istraživanja klasificiraju energetske zahtjeve različitih plesnih izvedbi i opisuju ples kao kompleksnu, intermitentnu aktivnost umjerenog do visokog intenziteta te većinom acikličkih struktura kretanja (Redding i Wyon, 2003; Schantz i Astrand, 1984; Twitchett i sur., 2009b; Wyon, 2005; Wyon i sur., 2004, 2011a). Prema fiziološkim zahtjevima ples je definiran kao pretežno intermitentna ili naizmjenična tjelesna aktivnost, najčešće visokog intenziteta opterećenja. To su aktivnosti s povremenim prekidima ili pauzama u kojima se izmjenjuju aktivni i neaktivni periodi ili intervali. Intermitentnim oblikom tjelesne aktivnosti određeni su klasični balet (Bronner i sur., 2014; Cohen i sur., 1982b; Rimmer, Jay, i Plowman, 1994; Twitchett i sur., 2011; Wyon i sur., 2007), moderni (Bronner i sur., 2014; Wyon i sur., 2004; Wyon, Head, Sharp, i Redding, 2002), sportski (Bria i sur., 2011) i narodni ples (Baillie i sur., 2007).

Profesionalni ansambl hrvatskih narodnih plesova niz godina primjenjuje postavljanje repertoara koreografija za scenske nastupe na način da se izmjenjuju dvije postave plesača i plesačica, odnosno aktivnih i neaktivnih plesnih izvođača. Jedan od razloga tome zasigurno je izbjegavanje pojave umora uzastopnim angažmanom istih plesača i plesačica. Drugi razlog smješten je iza scene, a to je promjena narodnih nošnji između svake koreografije. Moguće da se čini jednostavno, ali zaista nije. Narodne nošnje Hrvatske izuzetno su bogate i raznolike te se sastoje od cijelog niza odjevnih predmeta i detalja, kao i obuće, što se sve razlikuje ovisno o kojem plesnom podneblju je riječ. Uz glavni dio narodne nošnje, sastavni dio su podsuknje, marame, dukati, nakit, lepeze i sl. Također se mijenjaju frizure i popravlja šminka, što prevladava u plesačica. Kod nekih plesova upotrebljavaju se i različiti rekviziti kao što su mačevi, zastave, zvona, kišobrani i sl. Svi ti elementi, sintetizirani s plesom, pjesmom i glazbom, tvore originalnu cjelinu, prikazujući na pozornici svu raskoš narodnog stvaralaštva. Narodne nošnje moraju biti pravilno pripremljene te takve ostati i na sceni. Svako presvlačenje plesači i plesačice obavljaju sami ili, ukoliko su u mogućnosti i imaju dovoljno vremena, uz međusobnu

pomoć. Kako se uglavnom radi o kratkom vremenu, sve navedeno iziskuje brzinu, koncentraciju, iskustvo i organiziranost. Također, na turnejama se plesni izvođači najčešće susreću s novim prostorima, kako na sceni, tako i iza nje, pa je potrebna dobra snalažljivost i adaptabilnost plesača i plesačica. Takav način provođenja pauza moguće se odražava i na njihovo fiziološko opterećenje, jer se frekvencija srca ne smanjuje toliko kao što bi u slučaju da ne moraju obaviti sve navedeno.

Uvidom u rezultate prosječne frekvencije srca profesionalnih plesača i plesačica narodnih plesova tijekom cijelog nastupa ukupno, vidljivo je da dobivene vrijednosti plesača iznose 70%, a plesačica 78% od maksimalnih vrijednosti frekvencije srca izmjerenih u laboratoriju (%FS_{max}). Prema raspodjeli frekvencije srca po različitim zonama opterećenja, kod plesača su uočene zanemarive razlike između vremena provedenog u ekstenzivnoj i intenzivnoj aerobnoj zoni, što dovodi do zaključka da je tjelesna aktivnost plesača tijekom nastupa visokog intenziteta opterećenja. Plesači su nešto više od pola sata proveli u regeneracijskoj zoni, ali također 15 minuta u anaerobnoj zoni aktivnosti. Plesačice su u prosjeku čak pola sata nastupale u anaerobnoj zoni, te su najkraće bile u regeneracijskoj zoni intenziteta. Kod plesačica su, također, zanemarive razlike između vremena provedenog u ekstenzivnoj i intenzivnoj aerobnoj zoni, iako se prva intenzivna aerobna zona intenziteta ističe po trajanju s prosječnih 35 minuta od ukupnog trajanja nastupa, što ukazuje na visoki intenzitet opterećenja plesačica.

Detaljnije promatranje intenziteta aktivnosti plesača i plesačica kroz pojedine koreografije pruža bolji uvid u njihovo fiziološko opterećenje tijekom nastupa. Koreografije se razlikuju po intenzitetu, trajanju i zahtjevima koje postavljaju na plesne izvođače te se, sukladno tome, mijenjaju i vrijednosti frekvencije srca plesača i plesačica u svakoj koreografiji.

Plesači najvećim dijelom nastupa dostižu preko 80 %FS_{max}, iako je uočeno da je niska postava nešto više opterećena zahtjevima koreografija u odnosu na visoku postavu plesača, čije se vrijednosti kreću oko 75 %FS_{max}. Ipak, najveće opterećenje u nastupu je tijekom koreografije *Linđo*, koju pleše visoka postava plesača pri 85 %FS_{max}. Nadalje, najviše prosječne frekvencije srca plesača bile su u koreografijama *Prigorski plesovi* i *Zagorski drmešari* s vrijednostima od 84 i 82 %FS_{max}, za kojima prema opterećenju odmah slijede *Lijepa moja Moslavina* i *Podravski svati* (81 %FS_{max}). Navedene koreografije smještaju plesače u aerobnu intenzivnu zonu opterećenja, odnosno predstavljaju tjelesnu

aktivnost visokog intenziteta. Koreografije *Slavonska kola* i *Travnička Bosna* plesačima predstavljaju lagano opterećenje pri 68 i 72 $\%FS_{max}$, koje se nešto povećava tijekom ličkih plesova (75 $\%FS_{max}$) i splitskih plesova (76 $\%FS_{max}$) te smješta plesače u aerobnu ekstenzivnu zonu opterećenja.

Plesačice praktički u svim koreografijama prelaze 80 $\%FS_{max}$, a u koreografijama *Lijepa moja Moslavina* i *Linđo* dostižu i 88 $\%FS_{max}$, za kojima slijede prigorski (87 $\%FS_{max}$), splitski (86 $\%FS_{max}$), lički (86 $\%FS_{max}$) i zagorski (85 $\%FS_{max}$) plesovi s podjednakim fiziološkim zahtjevima koje stavljaju na plesačice te podravski plesovi (82 $\%FS_{max}$). Koreografije *Slavonska kola* i *Travnička Bosna* i plesačicama predstavljaju manje opterećenje, iako su dobivene veće vrijednosti nego u plesača od 77 $\%FS_{max}$. Tijekom većine koreografija plesačice se nalaze u intenzivnoj aerobnoj zoni opterećenja, odnosno izložene su visokom intenzitetu tjelesne aktivnosti. Za vrijeme koreografija *Lijepa moja Moslavina* i *Linđo* ulaze u anaerobnu zonu opterećenja.

Odmah po završetku posljednje koreografije izvedena su dva bis-a kraćeg trajanja koji se ističu s vrlo visokim vrijednostima frekvencije srca, prebacujući aktivnost plesača i plesačica u anaerobnu zonu, odnosno na maksimalni intenzitet opterećenja, što je očekivano na samom kraju koncerta.

S kineziološko-strukturalnog aspekta, opterećenje plesača i plesačica određuje specifičnost gibanja kao i tempo izvođenja pojedine koreografije i njezinih dijelova. Na opterećenje također utječe i trajanje koreografija, odnosno komponenta volumena opterećenja. Plesovi su različitih motoričkih i stilskih zahtjevnosti, što je sasvim razumljivo jer pripadaju različitim plesnim podnebljima. Naime, hrvatski narodni plesovi podijeljeni su na panonsko, jadransko, alpsko i dinarsko etnokoreološko podneblje, od kojih svako posjeduje cijeli niz značajki i posebnosti narodnih plesova, ali i zajedničke elemente pojedinih podneblja, međutim, različitih stilskih obilježja. Program koncerta sastojao se od triju koreografija panonskog plesnog podneblja, dviju koreografija iz jadranskog, dviju iz alpskog te dviju koreografija iz dinarskog etnokoreološkog podneblja.

Koreografije se sastoje od plesnih i pjevačkih te plesno-pjevačkih dijelova. Neke se od koreografija sastoje od dramsko-pjevačkih dijelova s različitim pričama povezanima uz narodne običaje i manjom tjelesnom zahtjevnošću. Navedeni dijelovi izmjenjuju se češće ili rjeđe za vrijeme plesne izvedbe, ovisno o postavljenoj koreografiji.

Tempo je brzina izvođenja glazbene kompozicije. Tempo plesne izvedbe izražava se brojem glazbenih udaraca u minuti (*engl. beats per minute – bpm*) (Zagorc, Furjan-Mandić, Ivan, i Željković, 1997). Razlikuju se tri osnovna tempa: lagani (40-60 bpm), umjereni (60-120 bpm) i brzi tempo (120-180 bpm).

Koncert je započeo koreografijom *Slavonska kola* u trajanju od 8,13 min. Slavonski plesovi pripadaju panonskom plesnom podneblju, a glavna je koreografska karakteristika Slavonije kolo, koje je najčešće zatvoreno, ali može biti i otvoreno, također veliko ili malo, muško ili žensko te mješovito. Početak koreografije je dramsko-pjevačkog karaktera, iznosi 25% od ukupnog trajanja, a što koreografija dalje odmiče, plesovi su intenzivniji i tempo je izvedbe brži te se kreće od 156 bpm u prvom plesu i 162 bpm u sljedećim dvama plesovima do 174 bpm u *slavonskom drmešu*. Plesni i plesno-pjevački dijelovi zapravo se konstantno izmjenjuju tijekom pojedinih plesova, pa ih je tek detaljnijom analizom koreografije moguće raščlaniti. Tako je udjel plesnog dijela 44%, a plesa s pjesmom 31%, pri čemu su izmjene kraćeg trajanja od 6 do 20 sekundi. Ipak, ako se promatra koreografska postava samo *slavonskog drmeša* i kraja koreografije, vidljivo je da je taj dio dominantno plesni u udjelu 38% od ukupnog trajanja, s tri vrlo kratka prekida „šetanog" kola uz pjesmu, što vrlo malo smanjuje frekvenciju srca s obzirom na kumulativni napor. Za *slavonski drmeš* karakteristično je „drmanje", vertikalno gibanje male amplitude koje se izvodi užim koracima-dokoracima bočno u smjeru kazaljke na satu. Pleše se u kolu, držeći se prednjim križnom hvatom te hvatajući drugog plesača od sebe. Zbog takve zbijenosti kola manja su kretanja u stranu, odnosno horizontalno, i zato je naglasak na vertikalnu gibanju. Potrebno je naglasiti da se stilski razlikuje oštrija i blaža vrsta titranja, pa je „drmanje" više ili manje intenzivno. Dok se primjerice u Podravini i Prigorju pleše vrlo oštro, „Slavonija je neka vrsta velike oaze s blažim drmanjem" (Ivančan, 1971). U ostalim plesovima plešu se jednonožni križni poskoci u kretanju bočno, sunožni skokovi u mjestu, „šuljanje" (poskoci kroz počučanj prema naprijed i natrag), uži i brzi bočni koraci-dokoraci kratkim zibom počučnjem, trokoraci te hodanje s manjim vertikalnim titrajima.

U Slavoniji su česte poskočice (stihovi iste namjene kao i pjesme) koje se ne pjevaju nego se izvikuju tijekom plesa, primarno drmeša, podjednako u muškaraca i u žena. Poskočice se također izvikuju na samu kraju koreografije, uz sunožne skokove u mjestu na punom stopalu u polukrugu. Najmanje opterećenje plesača i plesačica u koreografiji *Slavonska kola* može se djelomično pripisati činjenici da se ta koreografija

plesala na početku koncerta, što je zasigurno utjecalo na niže vrijednosti mjerenih parametara u odnosu na ostale koreografije, od 68 $\%FS_{max}$ u plesača i 77 $\%FS_{max}$ u plesačica.

Lički plesovi pripadaju dinarskom etnokoreološkom podneblju, koje je, kao pretežno gorštački kraj, zadržalo u sebi i elemente „oporog plesanja“ (Ivančan, 1971). Prema svojoj se formi u dinarskom plesnom podneblju nalaze otvorena i zatvorena kola. Kola nisu zbijena kao u panonskom podneblju, a svaki se sudionik drži za prvog do sebe. To omogućava intenzivne horizontalne pomake, skokove i poskoke. Na području Like postoje miješanja dinarskih i jadranskih plesnih elemenata već samom pojavom izrazitih predstavnika plesanja obaju podneblja, kao što su *ličko kolo* i *hrvatski tanac* (Ivančan, 1981). Također, i u figurama tih plesova nalaze se primjeri međusobnog isprepletanja. Koreografija počinje plesno-pjevačkom izvedbom plesačica, hodanjem, križnim koracima u stranu, dubokim čučnjevima (polovica plesačica), zasucima i odronima trupom te sporijim počučnjima na jednoj nozi. Zatim se u mješovitom kolu nastavlja hodanje s priključivanjem desne lijevoj, pa lijeve desnoj nozi u smjeru kretanja kazaljke na satu. To je „šetano“ kolo koje se izvodi samo uz pratnju pjesme i uvodno je „kolanje“ u kasnije „skakano“ kolo (Ivančan, 1981). Ovaj dio izvedbe iznosi oko 35% trajanja, nakon kojeg slijedi plesni dio od približno 65% ukupnog trajanja koreografije od 8,17 min. *Ličko kolo* sastoji se od dvaju dijelova – šetnje laganim tempom od 60 bpm uz pjesmu i bržeg skakanog dijela, čijim redoslijedom plesnih figura upravlja kolovođa, glasno izvikujući komande. Vrlo je karakteristično da je to „nijemo“ kolo, odnosno da se izvodi bez instrumentalne pratnje, vrlo dinamično, snažne je izvedbe i raznovrsnog tempa. Zbog postepene gradacije tempa i nepostojeće instrumentalne pratnje, ne može se generalizirati tempo izvođenja. Ipak, prateći izvedbu plesnih koraka, vidljivo je da su dominantno bržeg tempa. Ples se izvodi u tipičnom šesterodjelnom plesnom obrascu, a u većini se figura *ličkog kola* na prve četiri četvrtine kreće u smjeru kretanja kazaljke na satu, a na posljednje se dvije ili zastaje na mjestu ili se vraća malo na suprotnu stranu (Ivančan, 1981). Prema stilskim značajkama karakteristični su visoki i naglašeni jednonožni i sunožni poskoci ili na istoj nozi po više njih, naglašeno udaranje punim stopalima o pod, „tabananje“, trokorak, a sve od sporijeg prema bržem kretanju po prostoru.

Nakon *ličkog kola* uslijedio je *lički tanac* u kojem, strukturalno gledano, dominiraju trokorak, zgrčeno zanoženje i udarci nogama o pod, brzi i kratki vertikalni titraji, okreti

parova i pojedinaca (više u plesačica), poluokreti u obje strane s rukama do uzručenja, visoki poskoci (u plesača), poskakivanje na jednoj nozi s drugom u niskom prednoženju, tzv. „tapkanje“ i „zuzanje“. Tempo izvedbe je umjeren, većinom oko 115 bpm. Ova koreografija predstavlja plesačima tjelesnu aktivnost visokog intenziteta, posebice plesačicama, na što je primarno utjecala dinamična i zahtjevna struktura gibanja, svojstvena ličkim plesovima.

Sljedeća koreografija pod nazivom *Lijepa moja Moslavina* prikazuje niz pjesama i plesova središnje i sjeverozapadne Moslavine, koji pripadaju panonskom etnokoreološkom podneblju, ali je u pojedinim plesovima vidljiv i utjecaj alpskog plesnog podneblja. Ukupno trajanje koreografije je 7,49 min, od čega je 63% plesnog, a 12% plesno-pjevačkog karaktera. Također, prvi dio koreografije od 25% je pjevački, a započinje solo pjesmom, nastavlja se duetom, kojem se priključuju sve plesačice, a zatim plesači. Slijedi uglavnom plesno-pjevački dio u tempu od 168 bpm, kada se pleše *dudaški drmeš*, koji se sastoji od brzog križnog koraka u kretanju bočno naprijed po kružnici, koraka drmeša te vrtnje parova. Drmeš se pleše brzim sunožnim skokovima na punom stopalu u mjestu i polaganom bočnom kretanju, a zatim s naglaskom na desnoj nozi, pri čemu su vertikalni titraji s naglaskom prema gore. Tempo izvedbe *polke* je 144 bpm, a izvodi se na punom stopalu, gibljivo u koljenima, uz usklađene ritmičke i naglašene otklone. Plesni se dio, izuzev već spomenutih plesova, većinu vremena se pleše u vrlo brzom tempu od oko 192 bpm. Pleše se križni korak s odrazom u stranu i trokorak u četvorkama i parovima u različitim formacijama. *Posavski drmeš* je najintenzivniji, a karakteriziraju ga vertikalni titraji kratke amplitude, zbog izrazito brzog i kratkog koraka. Korak drmeša izmjenjuje se s vrlo brzim, intenzivnim vrtnjama s križnim korakom, gotovo trčećim, u obje strane u jednom većem kolu ili u više manjih, dok je hvat ruku iza tijela. Koreografija plesova Moslavine, dominantno plesnih dijelova koji se plešu intenzivno u brzom i izuzetno brzom tempu, utjecala je na visoke vrijednosti frekvencije srca, posebice plesačica od 88 $\%FS_{max}$, zatim i plesača od 81 $\%FS_{max}$.

Nastup se nastavio izvedbom koreografije *Splitski plesovi* u trajanju od 5,52 min. Plešu se stari splitski plesovi, odnosno tipični gradski plesovi, u kojima je vidljiv utjecaj europske mediteranske kulture, što se također očituje i u svečanoj splitskoj nošnji. To su pretežno parovni plesovi, koji se plešu bez pratnje pjesme, što su neke od glavnih značajki jadranskog etnokoreološkog podneblja. Tako je cijela koreografija plesna, bez pjevačkih ili

dramskih dijelova. Vrlo su raznolike plesne formacije, tečnih prijelaza iz jedne u dvije nasuprotne linije, zatim kruga, polukruga, parova i četvorki. Iako prevladavaju parovni plesovi u sučeličnom hvatu, u pojedinim dijelovima plesa partneri se puštaju i plešu zasebno. Splitske plesove karakterizira dostojanstveno i profinjeno držanje, izvanredan stil i elegancija plesnih pokreta te mekoća koraka uz ležerne titraje. Struktura gibanja je hodanje manje intenzivnim titrajima (potplesivanje) u ritmu glazbe, trokoraci u mjestu i kretanju, u niskom prednoženju križanje nogu doticanjem tla prstima („bal na križ"), korak polke u mjestu i kretanju, polagani okreti plesačica te okreti parova u trokoraku, bočnim korakom-dokorakom skokom usmjerenim prema gore.

Najpoznatiji ples je *monfrina*, u kojem se izvodi „vartavanje" (vrtnja), „bal na križ" (ples u križ), „pritilica-pljeskalica", „kolanje" i „balanje". Cijela koreografija je umjerenog tempa izvedbe, s time da je prvi dio oko 112 bpm, dok je drugi nešto brži, oko 125 bpm.

Uslijedila je koreografija *Prigorski plesovi* u trajanju od 7,32 min. Plesovi Prigorja pripadaju alpskom etnokoreološkom podneblju u kojem prevladavaju parovni plesovi. Parovi su najčešće raspoređeni po kružnici s jednakim razmacima. Koreografija sadrži 65% plesnog, dok je plesno-pjevačkog dijela 35% od ukupnog trajanja. Na početku plešu i pjevaju samo plesačice u tempu od oko 152 bpm. Dominiraju koraci-dokoraci (po jedan ili po dva u svaku stranu) naglašenih vertikalnih titraja, zib počučnjem s prijenosom težine tijela s noge na nogu i bočno njihanje tijelom, brzi počučnji na mjestu s titrajima, okreti u parovima i četvorkama s jednonožnim poskocima, zatim križni koraci u stranu u kolu te intenzivna vrtnja u kolu s jednonožnim poskocima u smjeru kazaljke na satu, dok je držanje iza tijela plesačica. U drugom dijelu ovog plesa priključuje se jedan plesač, dok ostali plesači stoje i pjevaju, nakon čega se priključuju u sljedeći ples kojemu je tempo 138 bpm. Ples je u paru i pleše se trokorakom ili korakom polke na mjestu, u kretanju naprijed i natrag, uz okrete parova u obje strane u kojima se povremeno izvode otkloni tijela. Slijedi najintenzivniji dio koreografije i prema strukturi gibanja i prema tempu izvedbe od oko 164 bpm. U plesnom ritmu izvode se koraci-dokoraci s povremenim držanjem za ruke u uzručenju, zib počučnjem s jedne noge na drugu uz bočno njihanje, križni koraci u stranu po kružnici te važna stilska značajka ovog podneblja – vrlo intenzivne i brze vrtnje s jednonožnim poskocima u parovima i četvorkama te u kolu. Posebice su intenzivne vrtnje muške četvorke uz jače ritmične udarce zgrčene noge stopalom o tlo. Stilski se ističe „drmačica", koju karakterizira sitno i vrlo naglašeno vertikalno titranje („drmanje") cijelog

tijela u mjestu, usklađeno s tempom glazbe. Impuls titraja dolazi iz koljena i prenosi se tijelom do glave. Veće fiziološko opterećenje plesača (84 $\%FS_{max}$) i plesačica (87 $\%FS_{max}$), uz motorički zahtjevnu strukturu pokreta i brzi tempo izvedbe, moguće je djelomično objasniti time što je to potpuno plesna koreografija, bez zaustavljanja ili dramskih dijelova. Također, plesačice ranije počinju plesati, što ih dodatno opterećuje.

Drugi dio koncerta započeo je koreografijom *Travnička Bosna* u trajanju od 10,05 min, a koja pripada dinarskom etnokoreološkom podneblju. Prvi dio koreografije od oko 58% od njezina ukupnog trajanja izvode samo plesačice, pri čemu se i taj dio može promatrati kroz dva različita dijela prema karakteru izvedbe. Početak je dramsko-pjevačkog karaktera u trajanju od oko 15%, a u njemu sudjeluju četiri od ukupno sedam plesačica, uz solo pjesmu. Nema instrumentalne pratnje, a ritmičku pratnju definira vrtnja „tepsije“. Drugi je dio od oko 43% trajanja plesno-pjevački, ali i mimičko-dramski. Mimičko-dramski plesovi su posebna vrsta narodnih plesova koji, uz ples, sadrže mimičke i dramske elemente. Ovdje se postupno povećava broj aktivnih plesačica na sceni. Započinju dvije, u trajanju od 13%, kojima se priključuju još dvije, u trajanju od 16%, plešući „nijemi“ ples, polagano plesno hodanje prema naprijed i natrag, svojevrsno njihanje ili „geganje“ s jedne noge na drugu, uz povremeno sporije okretanje tijela ulijevo i udesno. Također povremeno udaraju punim stopalom o pod te se polako okreću pojedinačno i u paru. Nakon toga priključuju se ostale plesačice, u formaciju kola, te plešu tzv. „kolanje“ (zvano i „šetačko“ kolo, šetanje u kolu), polaganim koračanjem ukrug u obje strane. Pleše se uz pjesmu, bez instrumentalne pratnje, a u trajanju od 14%. Koreografija se nastavlja plesnim dijelom u trajanju od oko 42%, kada se uključuju i plesači, koji plešu intenzivnije, dok je struktura gibanja plesačica nešto jednostavnija. Pleše se u sitnim trokoracima na punom stopalu u mjestu i u kretanju s povremenim udarcima stopalom o pod. Uz trokorak, u plesača se ističe „krući“ korak koji se izvodi uz manji iskorak jedne, pa druge noge na punom stopalu s naglašenim udarcima tabana o tlo, uz vrlo naglašeno vertikalno titranje, tzv. „truskanje“ ili „treskanje“ tijela, uvjetovano tehnikom koraka. U prvom dijelu plesa tempo izvedbe je 132 bpm, koji se postupno povećava na 138 bpm, a prema kraju koreografije na 144 bpm. Plesni dio koreografije obogaćen je čestom promjenom različitih formacija i kretanjem u raznim smjerovima. Najmanje opterećenje plesnih izvođača u koreografiji *Travnička Bosna* može se djelomično povezati s time da je prema repertoaru izvođena prva nakon pauze, što se odrazilo na niže vrijednosti mjerenih parametara u odnosu na ostale, od 72 $\%FS_{max}$ u plesača i 77 $\%FS_{max}$ u plesačica.

Nastup se nastavio koreografijom *Zagorski drmešari*, plesovima i pjesmama Hrvatskog zagorja, koji prema svojim značajkama pripadaju alpskom etnokoreološkom podneblju. Koreografija je trajala 9,14 min, od čega je 67% plesnog dijela. Započinju plesačice s plesno-pjevačkim dijelom u laganom tempu od 60 bpm. Pridružuju se plesači u plesu od oko 138 bpm, koji karakteriziraju okreti parova u trokoraku, brzo sunožno poskakivanje u mjestu te brzo kruženje podlakticama u pogrčenom predručenju unutra, dok su partneri jedan nasuprot drugome. Da se u alpskom podneblju uz ples rijetko i pjeva, potvrđuje trajanje plesno-pjevačkog dijela od 16% od ukupnog trajanja koreografije. Slične duljine trajanja od 17% je i dramsko-pjevački dio, sa solo pjesmom jedne plesačice, kojoj se zatim svi pridružuju. Struktura gibanja u plesovima su koraci-dokoraci u smjeru lijevo, desno, naprijed i natrag, sunožni skok na puna stopala, jednonožni i sunožni udarci punim stopalima o pod, vrtnje parova u trokoracima u obje strane u mjestu i kretanju, zatim naglašeni iskoraci poskokom klizeći unatrag, jednonožni poskoci u okretima, dok se tempo izvedbe kreće između 150 i 156 bpm. Plesovi se uglavnom plešu u parovima, koji su ravnomjerno raspoređeni po kružnici. Partneri nisu stalno u hvatu, već se u nekim plesnim figurama razdvajaju. Također se izvodi „drmačica“, ranije opisana u plesovima Prigorja. Daljnji je plesni sadržaj koreografije najintenzivniji i to u trajanju nešto više od 30% od ukupnog, tempa od oko 168 bpm, a kojega najbolje karakterizira *zagorski drmeš*. Prevladavaju sunožni poskoci prema naprijed i natrag, brzi križni korak, brzi naizmjenični križni korak naprijed skokom, naizmjenični raskoračni stav naprijed-natrag klizanjem, zatim kratki, brzi trokoraci na punom stopalu s vertikalnim titrajima kojima amplituda nije visoka zbog brzog intenziteta izvedbe te vrlo intenzivne, virtuozne vrtnje u parovima i četvorkama, što je jedna od glavnih stilskih značajki alpskog plesnog podneblja. Uz opisano, plesači, a posebice četvorica „drmešara“, dodatno otežavaju ples zabacivanjem potkoljenica pri intenzivnim vrtnjama i brzim jednonožnim udarcima punim stopalom o pod. Zahtjevna struktura gibanja, trajanje koreografije i brzi tempo izvedbe utjecali su na fiziološko opterećenje plesnih izvođača, predstavljajući visoki intenzitet tjelesne aktivnosti za plesače (82 $\%FS_{max}$) i plesačice (85 $\%FS_{max}$).

Linđo je narodni ples dubrovačkog kraja i pripada među jedinstvene oblike plesa u Hrvatskoj. Izvorni naziv plesa je *dubrovačka poskočica* ili *poskočica*, koji dolazi od „poskakivati“, pa već sam naziv ukazuje na tendenciju naglašenog vertikalnog kretanja (Ivančan, 1996). Pleše se uz pratnju gudačkog glazbala lijerice, koju svirač sjedeći naslanja na koljeno lijeve noge i svira gudalom, dok punim stopalom desne noge snažno udara u tlo

u ritmu svoje svirke te time daje takt plesačima uz prisutnu heteroritmiju, pojavu u kojoj se ne poklapa plesni s glazbenim obrascem. *Linđo* je parovni ples, što je forma koja prevladava u jadranskom etnokoreološkom podneblju. Parovi su raspoređeni u kolu oko svirača, po kojem se kreću u obje strane. Značajna je uloga kolovođe, koji u stihovima glasno izvikuje naredbe i zapovijeda promjenu plesnih figura, ali i podvikuje i bodri plesače da plešu življe. Kolo poskočica sadrži pet plesnih figura: „šetnja", „krilo", „o sebi", „vjetra" i „preko glave" (Ivančan, 1973). Ples se pleše temperamentno i s izrazitim vertikalnim titrajima, uz istovremenu okretnost i gipkost pri svakom pokretu. Koreografija je trajala šest minuta, od čega je 80% isključivo plesnog dijela, što je svojstveno jadranskom plesnom podneblju u kojemu se vrlo rijetko pleše uz pratnju pjesme. Tempo plesne izvedbe je oko 150 bpm. Uvodni dio, u trajanju od preostalih 20%, pjevačkog je karaktera. Osnovni korak plesa pleše se u ritmu od dvije osminke, pa dvije četvrtinke (ta te ta ta), plešući dva brza, kratka koraka, pa zatim dva nešto sporija koraka, uz naglašene vertikalne titraje. Pleše se većinom na prednjem dijelu stopala, a plesači povremeno izvode udarce stopalima o pod. U pojedinim plesnim figurama različito je držanje unutar para. Karakterističan je hvat u kojemu plesač svojom desnom drži desnu ruku plesačice, a lijevom lijevu. Dlanovi plesačice okrenuti su prema unutra, a plesača prema van, dok su im laktovi u visini ramena. Parovi plešu osnovni korak u intenzivnom kretanju u prostoru u obje strane, u mjestu i u vrtnji oko svoje osi. Osebujna je plesna figura u kojoj se plesači, plešući osnovni korak, drže za ruke iznad glave, dok plesač vodi plesačicu oko sebe i zatim je okreće za cijeli krug ili pola kruga ispred sebe. To se često ponavlja te se pleše i više puta zaredom. Također se pleše galop-poskok u kretanju bočno u obje strane. Parovi nisu stalno u opisanom hvatu, nego se partneri povremeno odvajaju i pojedinačno nastavljaju ples. Pojedinci se intenzivno okreću oko svoje osi, što je jedna od glavnih stilskih značajki jadranskog plesanja. U okretima su ruke plesačica pogrčene u visini očiju, a plesači uzruče pogrčeno. Okretanje je intenzivno, gotovo virtuozno, i parovno i u pojedinaca, posebice u plesačica pri plesu u paru. Vrlo je značajna heteroritmija između plesa i glazbene pratnje, između neparnog trodijelnog plesanja i parne dvodijelne instrumentalne pratnje. Zahtjevnost gibanja i temperamentna izvedba plesa u brzom tempu očituju se u dobivenim vrijednostima od 85 $\%FS_{max}$ kod plesača i 88 $\%FS_{max}$ kod plesačica.

Posljednja na ovom nastupu izvedena je koreografija *Podravski svati,* koja je najduljeg trajanja od 16,04 min. Podravina pripada panonskom plesnom podneblju, iako je u stilskim značajkama vidljiv i utjecaj alpskog plesnog podneblja. Ova raskošna

koreografija prikazuje svatovske običaje podravskog kraja, pa obuhvaća nešto manje od 50% dramsko-pjevačkog karaktera izvedbe, što je ujedno i najdulje trajanje takvog dijela koreografije naspram drugih na nastupu. Dramski dio majstorski se isprepleće s plesno-pjevačkim, koji je nešto više od 20% od ukupnog trajanja, a sastoji se od nekoliko plesova različitog tempa. Dva su plesa umjerenog tempa od oko 100 bpm, strukture koraka-dokoraka, križnih koraka u stranu i hodanja preko pete na puno stopalo. Zahtjevniji ples obuhvaća trčanje sa zabacivanjem potkoljenica, visoke poskoke i skokove (u plesača), vrtnje u kolu, parovima i četvorkama, potplesivanje u tempu od oko 156 bpm. Isključivo plesni dio pleše se u posljednjih 30% koreografije, kojeg najbolje karakterizira *podravski drmeš* s izrazito naglašenim vertikalnim titrajima u pomicanju prema naprijed i natrag, uz okretanje u obje strane, zatim podbijanja, jednonožni poskoci, naizmjenični križni korak naprijed skokom, intenzivni udarci nogama o pod, a u tempu od oko 162 bpm. Plesni i plesno-pjevački dijelovi dominantno se izvode u brzom tempu od 156 do 162 bpm, što se podudara s visokim intenzitetom aktivnosti i dobivenim rezultatima od 81 $\%FS_{max}$ u plesača i 82 $\%FS_{max}$ u plesačica. Također treba uzeti u obzir da je ova koreografija bila posljednja na koncertu te je moguće da je došlo do kumulativnog umora plesača i plesačica.

Prigorski i podravski plesovi uključuju izvedbu većeg broja plesačica nego što je to u ostalim koreografijama. U objema koreografijama bilo je aktivno pet plesačica koje su plesale i prethodnu koregrafiju. Uključenost pet plesačica u koreografiju *Prigorski plesovi*, koje su plesale i prethodnu koreografiju *Splitski plesovi* mogući je razlog visoke frekvencije srca tijekom odmora koja se nije smanjila kao za vrijeme ostalih pauza. Takav angažman zasigurno je utjecao na veće fiziološko opterećenje plesačica koje praktički nisu imale pauzu od jedne koreografije između izlazaka na scenu. Ipak, između tih aktivnih koreografija izvođena je glazbena točka u kojoj je nastupao samo glazbeni orkestar, što je moglo plesačicama omogućiti odmor, ali izgleda nedovoljan da bi se frekvencija srca smanjila kao za vrijeme ostalih pauza. To mogu potvrditi dobivene vrijednosti u plesača, koji nisu imali takvu uzastopnu aktivnost pa je, sukladno tome, došlo do pada vrijednosti frekvencije srca između izlazaka na scenu.

Pri usporedbi opterećenja plesača kroz pojedine koreografije s izvođačima drugih plesova uočeno je da su više opterećeni plesači sportskog plesa (Bria i sur., 2011; Liiv i sur., 2013a) te poljskih (Maciejczyk i Feć, 2013) i švedskih narodnih plesova (Wigaeus i

Kilbom, 1980), a slični plesačima latinoameričkih i standardnih plesova (Blanksby i Reidy, 1988) i flamenca (Montesinos i sur., 2011), što vrijedi za koreografije u kojima plesači prelaze 80 $\%FS_{max}$. Promatrajući dobivene vrijednosti plesačica prema pojedinim koreografijama, izuzev koreografija *Slavonska kola* i *Travnička Bosna* koje su manjeg opterećenja naspram ostalih, usporedive su s plesačicama standardnih sportskih plesova (Blanksby i Reidy, 1988; Bria i sur., 2011; Liiv i sur., 2013a), flamenca (Montesinos i sur., 2011) te step plesa (Oliveira i sur., 2010), dok su pod većim opterećenjem plesačice latinoameričkih sportskih plesova (Blanksby i Reidy, 1988; Bria i sur., 2011) te škotskih (Baillie i sur., 2007) i poljskih (Maciejczyk i Feć, 2013) narodnih plesova. Pri tome treba napomenuti da je usporedba dobivenih parametara tijekom nastupa moguća s manjim brojem istraživanja, pa se stoga ne može iznijeti generalni zaključak o odnosima između plesača i plesačica hrvatskih narodnih plesova i nekih drugih vrsta plesa.

Istraživanja fiziološkog opterećenje plesača i plesačica raznih vrsta plesa uglavnom zaključuju da je ples intermitentna tjelesna aktivnost visokog intenziteta opterećenja, a ponekad umjerenog do visokog intenziteta. U istraživanju Wyona i sur. (2011a) također su određene zone intenziteta u plesu, od faze odmora do vrlo visokog intenziteta aktivnosti, iako se način određivanja zona razlikuje u tome što su određene putem naknadne video analize plesne izvedbe. Isti autori smještaju klasični balet unutar visokog do vrlo visokog intenziteta tjelesne aktivnosti s duljim periodima odmora, dok je moderni ples određen kao tjelesna aktivnost umjerenog intenziteta dužeg kontinuiranog kretanja. Slične zaključke donose i druga istraživanja o baletu (Cohen i sur., 1982b; Cohen, Segal, i McArdle, 1982a; Schantz i Astrand, 1984; Twitchett i sur., 2011; Wyon i sur., 2007) i modernom plesu (Wyon i sur., 2004, 2002). Bria i sur. (2011) definiraju sportski ples kao naizmjeničnu tjelesnu aktivnost s visoko energetski zahtjevnim (aerobno i anaerobno) uzastopnim periodima srednjeg trajanja, odvojenim kratkim periodima odmora. Većinom se smatra tjelesnom aktivnošću vrlo visokog intenziteta, koja zahtjeva odgovor srčanožilnog sustava na razini veće energetske potrošnje (Zanchini i Malaguti, 2014) kako bi se svladali visoki fiziološki napori tijekom natjecanja (Blanksby i Reidy, 1988; Bria i sur., 2011; Liiv i sur., 2014a), pogotovo u finalu (Massida i sur., 2011). Beck i sur. (2015) pregledom literature opisuju plesnu izvedbu kao aktivnost visokog intenziteta opterećenja, intermitentnog karaktera, pri kojoj se koriste i aerobni i anaerobni energetski sustavi.

Istraživanja fiziološkog opterećenja tijekom nastupa ili natjecanja razlikuju se u načinu i uvjetima, odnosno metodama provedenih mjerenja. U samo nekoliko istraživanja provedeno je mjerenje tijekom stvarnog natjecanja (Baillie i sur., 2007) i scenskog nastupa (Cohen i sur., 1982b) ili su retrospektivno analizirane video snimke nastupa (Twitchett i sur., 2009a; Wyon i sur., 2011a). Umjesto toga, najčešće su ispitivani fiziološki odgovori izvođača tijekom simulacija plesnih nastupa ili natjecanja (Blanksby i Reidy, 1988; Bria i sur., 2011; Klonova i Klonovs, 2010; Liiv i sur., 2013a, 2014a; Massidda i sur., 2011), oponašajući karakteristike tipične stvarne plesne izvedbe. Razlog tome je što je teško provesti direktno mjerenje fizioloških parametara tijekom pravog koncerta, zbog ograničenja postojećih mjernih instrumenata (Wyon, Redding, Abt, Head, i Sharp, 2003). Teško je zamisliti nastup profesionalnog ansambla u koncertnoj dvorani pred brojnom publikom s respiracijskim maskama na licu svih plesača i plesačica. Već je mjerenje uobičajenim mjeračima frekvencije srca neizvedivo, jer takva mjerna oprema podrazumijeva nošenje sata na ruci, koji bi narušio autentičnost narodnih nošnji i plesne izvedbe. Značajan dio tradicije i narodne predaje nacionalnog bogatstva nalazi se u narodnim nošnjama, koje uz ples, pjesmu i glazbu, pridonose umjetničkom dojmu. Rješenje je pronađeno u *Polar Team System* mjeračima srčane frekvencije, koji se sastoji od trake koja se postavlja oko prsiju i nije vidljiva te vanjske konzole na koju mjerači šalju signal. Stoga je u ovom istraživanju jedini način dobivanja informacija o fiziološkom opterećenju članova ansambla narodnih plesova tijekom nastupa bio putem mjerenja frekvencije srca plesača i plesačica te određivanja zona intenziteta opterećenja prema dobivenim parametrima iz ranije provedenog laboratorijskog mjerenja. Druga mogućnost mjerenja je tijekom spomenutih simulacija, koja pružaju vrlo važne informacije o fiziološkim zahtjevima pojedinih plesova, ali je moguće pretpostaviti da dovode u pitanje realnost plesne izvedbe u odnosu na koncerte pred publikom ili natjecanja pred sucima i publikom. Svaki plesni izvođač složit će se da nije isto nastupati pred nekoliko ljudi ili pred punom koncertnom dvoranom. Također, vrlo često se koncerti održavaju u periodima turneja, odnosno plesne sezone, koje traju i po više tjedana te uključuju svakodnevna putovanja po domaćim regijama ili na svjetskim turnejama, što zasigurno utječe na članove ansambla. Navedeno može dodatno povećati količinu psihološkog stresa, akumulirati umor te dovesti do drugačijih pokazatelja fiziološkog opterećenja nego što bi to mogle simulacije ili probe. Plesači i plesačice pod utjecajem su raznih uzroka stresa, kao što su putovanja, klimatske promjene, odvojenost od obitelji, publika i trema pred nastupom (Liiv i sur., 2013a). Rohleder, Beulen, Chen, Wolf, i Kirschbaum (2007) pokazali su da veća razina

kortizola u sportskih plesača ne uključuje samo tjelesne napore, već i stres pred natjecanje, pri čemu je uočen veći stres plesača u danima natjecanja naspram dana bez nastupanja.

Važno je napomenuti da su članovi profesionalnog ansambla narodnih plesova zaposleni na radnom mjestu plesač-pjevač. Mnoštvo narodnih plesova izvodi se uz narodne pjesme, stvarajući originalnu cjelinu. Česta su i solo pjevanja ili pjevanja određene skupine izvođača, koja su skladno ukomponirana u priču koju nam koreografija prenosi. Može se pretpostaviti da pjevanje također utječe na povećanje fiziološkog opterećenja tijekom nastupa. U svom istraživanju o fiziološkim odgovorima pjevača tijekom izvedbe, Pritchard (2013) je ustanovio da dolazi do povećanja varijabilnosti srčane frekvencije, kao i postotka od maksimalne frekvencije srca za vrijeme pjevanja.

Iako su narodni plesovi autentični i izvorno su djelo naroda, intenzitet izvedbe zadaje i koreograf koji postavlja određenu koreografiju (Wyon i sur., 2007). Stoga je izuzetno važno da su koreografi upoznati s razinom tjelesne spremnosti članova ansambla kao i fiziološkim zahtjevima koje na njih postavlja određena koreografija. Najčešće se naglasak stavlja na uvježbavanje koreografije, specifične vještine i sposobnosti plesača i plesačica te scenski i estetski dojam. Važne spoznaje donose studije o razlikama u fiziološkom opterećenju između plesne nastave, plesnih probi i plesnih nastupa, odnosno natjecanja. Plesna nastava, radilo se o učenju novog ili ponavljanju naučenog, većinom se odvija u zonama nižih opterećenja. Težište je na učenju, ponavljanju i ispravljanju plesnih pokreta ili postavljanju i uvježbavanju koreografija, a u drugom je planu poboljšanje tjelesne spremnosti plesača i plesačica. Plesne probe viših su intenziteta od nastave, ali još uvijek nedovoljno intenzivne za adaptaciju organizma i pripremu plesnih izvođača za fiziološke napore koje pred njih stavlja nastup. Studije zaključuju da plesne probe i nastava ne pružaju adekvatan stimulans za poboljšanje srčanožilnih funkcija (Baldari i Guidetti, 2001; Bronner i sur., 2014; Cohen i sur., 1982b; Wyon, 2005; Wyon i sur., 2004, 2002) te da kondicijski ne pripremaju izvođače za period nastupa (Baillie i sur., 2007; Schantz i Astrand, 1984; Wyon i sur., 2004; Wyon i Redding, 2005). Nastava i probe usmjereni su na tehničku izvedbu i umjetničku formu (Krasnow i Chatfield, 1996; Wyon i sur., 2004), a tek kada je sve naučeno, umjetnički direktor će povećati intenzitet izvođenja koreografija tijekom probi na tempo nastupa (Rimmer i sur., 1994; Wyon i sur., 2004). To se događa vremenski preblizu nastupu, kada nema dovoljno vremena za postizanje značajnog trenažnog učinka i poboljšanje tjelesne spremnosti plesača (Wyon i sur., 2004; Wyon i

Redding, 2005), koji i sami komentiraju da im je često potrebno oko dva tjedna nastupanja prije nego što osjete dovoljnu razinu tjelesne spremnosti za „potpunu izvedbu“ (Wyon i Redding, 2005; Wyon M., Wyon C., i Redding, 2001). Studije potvrđuju te tvrdnje, zaključivši da se aerobne sposobnosti plesača i plesačica povećavaju tijekom perioda nastupa, uslijed adekvatnog intenziteta i trajanja aktivnosti koji uzrokuju pozitivne adaptacije organizma na zahtjeve perioda izvedbi (Redding i Wyon, 2001; Wyon i sur, 2004, 2007; Wyon i Redding, 2005). Martyn-Stevens i sur. (2012) uočili su i značajna poboljšanja anaerobnih sposobnosti plesačica nakon perioda nastupa, ali bez promjena u aerobnima.

Navedeni razlozi upućuju na potrebu za dodatnim treningom u plesu, u cilju poboljšanja funkcionalnih sposobnosti, kao i cjelokupne razine tjelesne spremnosti, koji će adekvatno pripremiti plesače i plesačice na zahtjeve nastupa, što naglašavaju brojna istraživanja (Allen i Wyon, 2008; Angioi i sur., 2009a; Bronner i sur., 2014; Koutedakis i Jamurtas, 2004; Liiv i sur., 2013b; Martyn-Stevens i sur., 2012; Oreb i sur., 2006; Wyon, 2005; Wyon i sur., 2004, 2007; Wyon i Redding, 2005). Nema velikog broja studija koje su istražile učinke dodatnog trenažnog programa plesača i plesačica, što je moguće objasniti neutemeljenim mišljenjem da bi takav program narušio ili promijenio njihov estetski izgled (Allen i Wyon, 2008; Roussel i sur., 2014; Koutedakis i sur., 2007; Koutedakis i Jamurtas, 2004; Koutedakis i Sharp, 2004). Međutim, istraživanja u kojima su analizirani utjecaji dodatnih treninga potvrđuju njihove pozitivne učinke na odabrane parametre tjelesne spremnosti i plesne izvedbe, a bez utjecaja na estetski ili umjetnički dojam, nakon šest mjeseci (Mistiaen i sur., 2012), tri mjeseca (Koutedakis i sur., 2007), osam tjedana (Ribeiro da Mota i sur., 2011) ili šest tjedana (Angioi, Metsios, Twitchett, Koutedakis, i Wyon, 2012) dodatnog programa. Čak je i jedan sat tjedno kroz deset tjedana dodatnog treninga poboljšao plesnu izvedbu (Twitchett i sur., 2011), a aerobni trening samo niskog intenziteta nakon šest tjedana je poboljšao aerobne sposobnosti balerina (Smol i Fredyk, 2012).

Ravnatelji i plesni voditelji ansambla moraju omogućiti adekvatan dodatni trening plesnim izvođačima. Za planiranje optimalnog specifičnog treninga, potrebno je provoditi češće praćenje parametara tjelesne spremnosti plesača i plesačica kao i fizioloških zahtjeva koje na njih postavljaju koreografije i nastupi. Temeljem dobivenih informacija mogu se odrediti individualne zone intenziteta za svakog izvođača. Provođenje ciljanog treninga

može doprinijeti pozitivnim adaptacijama organizma, smanjenju vremena oporavka između aktivnih koreografija, povećanju maksimalnog primitka kisika i razine anaerobnog praga, kao i nižoj frekvenciji srca tijekom iste plesne koreografije. Sve navedeno omogućilo bi veću koncentraciju plesača i plesačica na umjetnički i scenski dio plesne izvedbe (Redding i Wyon, 2003).

U ovom istraživanju potvrđene su značajne razlike u funkcionalnim sposobnostima između plesača i plesačica unutar postava, pri čemu je uočen niži aerobni kapacitet plesačica naspram plesača, što je očekivano s obzirom na spolne razlike u kapacitetu transporta kisika (Wilmore i sur., 2008). Razlike između spolova pronalaze se i kod drugih plesova sa značajno većim maksimalnim primitkom kisika plesača baleta (Wyon i sur., 2007) i sportskog plesa (Klonova i sur., 2011; Liiv i sur., 2013a) te većom maksimalnom frekvencijom srca plesačica baleta i modernog plesa (Bronner i sur., 2014). Bria i sur. (2011) uočili su veće vrijednosti primitka kisika u sportskih plesača, ali bez značajnih razlika naspram plesačica.

Uvidom u pojedine koreografije utvrđene su statistički značajne razlike u fiziološkom opterećenju između plesača i plesačica niske postave u prvoj i trećoj koreografiji te visoke postave u drugoj i četvrtoj koreografiji, nakon kojih se u daljnjem nastavku koncerta ne pronalaze značajne razlike između plesača i plesačica unutar postava. Promatrajući vrijednosti prosječne frekvencije srca i postotka maksimalne frekvencije srca, uočljivo je da je odgovor srčanožilnog sustava najvećim dijelom na višoj razini kod plesačica praktički u svim koreografijama, što ukazuje da praćenje zahtjeva pojedinih koreografija za njih predstavlja veće fiziološko opterećenje nego za plesače. Također je uočeno veće opterećenje plesačica tijekom pauza između aktivnog nastupanja, što je vjerojatno posljedica značajnijeg angažmana vezanog uz promjenu narodnih nošnji nego što je to u plesača, ali i ranije raspravljenih uzastopno aktivnih koreografija za većinu plesačica. U literaturi se ne pronalazi velik broj istraživanja o razlikama prema spolu za vrijeme plesa, a postojeći podatci su oprečni. Tako su Bria i sur., (2011) utvrdili višu srčanu frekvenciju plesačica, a Liiv i sur. (2013a) značajno veći primitak kisika plesača tijekom simulacije natjecanja u standardnim plesovima. Tijekom simulacije natjecanja u latinoameričkim plesovima, Bria i sur. (2011) ne pronalaze značajne razlike između plesača i plesačica u mjerenim parametrima, kao i Wyon i sur. (2004) u modernom te Soronovich i sur. (2013) u sportskom plesu.

Proučavane su i razlike između izvođača određenih vrsta plesa. Tako Oreb i sur. (2006) uočavaju veću tjelesnu masu, ITM i postotak tjelesne masti kod plesačica narodnih plesova u odnosu na balerine, koje su značajno većeg relativnog maksimalnog primitka kisika. Ipak, u apsolutnom primitku kisika nema značajnih razlika, pa isti autori bolje relativne vrijednosti pripisuju značajno manjoj tjelesnoj masi balerina. Trend nižih vrijednosti tjelesne mase, ITM-a i postotka tjelesne masti balerina uočen je naspram plesačica sportskog (Liiv i sur., 2013b) i modernog plesa (Bronner i sur., 2014; Liiv i sur., 2013b), dok su natjecatelji sportskog plesa oba spola značajno boljeg maksimalnog primitka kisika naspram plesača i plesačica klasičnog baleta i modernog plesa (Liiv i sur., 2013b).

Prema Bria i sur. (2011) natjecanje u sportskom plesu predstavlja značajno veće opterećenje za plesače i plesačice latinoameričkih plesova naspram natjecatelja oba spola u standardnim plesovima. Wyon i sur. (2011a) zaključuju da tijekom nastupa balerine i baletani značajno više vremena provode u periodu odmora i pod visokim intenzitetom opterećenja u odnosu na plesače i plesačice modernog plesa, čija je izvedba značajno dulje u zonama niskog i umjerenog intenziteta aktivnosti.

Zamijećene su značajne varijacije između plesnih razina izvođača unutar plesnog ansambla. Tako su Wyon i sur. (2007) utvrdili značajne razlike kod oba spola u maksimalnom primitku kisika između plesnih razina, dok su Mišigoj-Duraković i sur. (2001) uočili razlike u postotku masnog tkiva između balerina, s manje masti u solistica. Također, između plesnih razina unutar baletnih kompanija pronalaze se značajne razlike u fiziološkim zahtjevima plesne izvedbe kod oba spola, odnosno postotku vremena provedenog u različitim intenzitetima (Twitchett i sur., 2009a), kao i u dnevnom radnom opterećenju kod oba spola (Wyon, Twitchett, Koutedakis, i Angioi, 2011b) i kod balerina (Twitchett, Angioi, Koutedakis, i Wyon, 2010a). Beck i sur. (2015) ukazuju da ostaje nejasno može li se generalizirati zaključak o intenzitetu opterećenja nastupa između ili unutar vrsta plesa.

Za dostizanje optimalne plesne izvedbe, profesionalni plesači i plesačice moraju biti eksperti u estetskom i tehničkom dijelu njihove umjetnosti, tjelesno spremni, psihički pripremljeni za stresne situacije i bez ozljeda (Koutedakis i Jamurtas, 2004; Liiv i sur., 2013b). Jedan od glavnih uzroka ozljeda u plesu je umor, koji je od plesača često percipiran i kao glavni uzrok (Askling, Lund, Saartok, i Thorstensson, 2002; Laws, 2005;

Liederbach i Compagno, 2001; Liiv i sur., 2013a), a definiran kao ekstremna zamorenost, slabost ili iscrpljenost – mentalna, tjelesna ili oboje (Dittner, Wessely, i Brown, 2004). To upućuje na mogućnost previsokog fiziološkog napora, koji onemogućuje potpuni oporavak organizma između treninga ili, pak, na preniske zadane napore, koji se naglo povećavaju s početkom perioda nastupa, kada se, umjesto uspješne adaptacije na veći napor, plesači često susreću s pretreniranošću (Koutedakis, 2000; Liederbach i Compagno, 2001; Roussel i sur., 2014; Sharp i Koutedakis, 1992; Wyon i sur., 2004, 2007). Kako je ranije navedeno, ples se najčešće opisuje kao intermitentna tjelesna aktivnost visokog intenziteta, koja zahtijeva dobro razvijene funkcionalne sposobnosti (Allen i Wyon, 2008). Unatoč tome, pokazalo se da plesači imaju manje aerobne sposobnosti u odnosu na ekvivalentne kao i sportaše različitih disciplina (Baldari i Guidetti, 2001; Cohen, Gupta, Lichstein, i Chadda, 1980; Koutedakis i Jamurtas, 2004; Schantz i Astrand, 1984). Primaran fokus na umjetničku i estetsku izvedbu (Wyon i sur., 2004, 2007) mora se proširiti na poboljšanje tjelesne spremnosti plesača i plesačica, posebice zbog unaprjeđenja plesne izvedbe i prevencije ozljeda (Baillie i sur., 2007; Koutedakis, Pacy, Carson, i Dick, 1997b; Wyon i sur, 2004, 2007, 2002). Neadekvatna razina parametara tjelesne spremnosti povezana je s pojavom umora i jedan od glavnih uzroka ozljeda u plesu (Angioi i sur., 2009b; Berlet i sur., 2002; Koutedakis, Khaloula, Pacy, Murphy, i Dunbar, 1997a; Koutedakis i sur., 1999). Twitchett i sur. (2010b) zaključili su da su aerobne sposobnosti i postotak tjelesne masti značajno povezani s brojem ozljeda i duljinom oporavka plesačica. Poboljšanje sastavnih parametara tjelesne spremnosti, kao što su aerobne i anaerobne sposobnosti, postotak tjelesne masti, snaga i fleksibilnost, pokazuje pozitivne učinke na smanjenje umora i rizika od ozljeda (Allen i Wyon, 2008; Hardaker, 1989; Koutedakis, Cross, i Sharp, 1996; Reid, 1988; Twitchett i sur., 2011). Wyon (2005) navodi da povećanje maksimalnog primitka kisika omogućuje plesačima izvedbu iste aktivnosti pod nižim relativnim opterećenjem, odgađajući učinke umora. Cilj programa treninga tjelesne spremnosti plesača i plesačica trebala bi biti optimizacija plesne izvedbe, a minimizacija rizika od ozljede (Vissers i sur., 2011).

Nedovoljna razina tjelesne spremnosti jedan je od intrinzičnih rizičnih faktora rizika od ozljede, dok se nekim od ekstrinzičnih smatraju podloga, odnosno plesni podij i kostimi (Allen i Wyon, 2008), a u narodnim plesovima narodne nošnje. Adekvatan plesni pod amortizacijom mora preuzeti dio opterećenja izvođača, posebice kralježnice. Ansambl nerijetko nastupa na tvrdim i neadekvatnim scenama i podlogama (Borota-Buranich i

Rađenović, 2009), što povećava opterećenje i mogućnost ozljede (Allen i Wyon, 2008; Koutedakis i Jamurtas, 2004; Sohl i Bowling, 1990). Nadalje, natjecatelji u sportu koriste opremu koja optimalizira izvedbu, uz ponajbolje tehnologije prilagođene pojedinom sportu. U plesu je često obrnuto, jer se plesači i plesačice prilagođavaju kostimima određene koreografije. Kao i narodni plesovi, hrvatske narodne nošnje vrlo su raskošne i značajno variraju prema podnebljima te mogu težiti i do nekoliko kilograma. Težina narodnih nošnji, koje ujedno i dodatno zagrijavaju organizam, može povećati frekvenciju srca, primitak kisika i energetsku potrošnju plesnih izvođača (Borota-Buranich i Rađenović, 2009; La Torre i sur., 2005; Maciejczyk i Feć, 2013), što je potrebno uzeti u obzir pri određivanju opterećenja plesača i plesačica narodnih plesova.

7. ZAKLJUČAK

Temeljem dobivenih rezultata istraživanja može se izvesti nekoliko zaključaka.

- Profesionalni plesači i plesačice narodnih plesova tijekom nastupa izloženi su aktivnostima visokog fiziološkog opterećenja, što je vidljivo iz vrijednosti promatranih fizioloških parametara aktivnih plesnih izvođača tijekom pojedinih koreografija.

- Djelomično su utvrđene statistički značajne razlike u fiziološkom opterećenju tijekom nastupa između plesača i plesačica niske postave i statistički značajne razlike u fiziološkom opterećenju tijekom nastupa između plesača i plesačica visoke postave. Prema utvrđenim razlikama u određenim koreografijama vidljivo je da je fiziološko opterećenje plesačica veće nego kod plesača, kako za vrijeme trajanja koreografija tako i za vrijeme pauza između nastupanja.

- Utvrđene su statistički značajne razlike u funkcionalnim sposobnostima između plesača i plesačica niske postave te u funkcionalnim sposobnostima između plesača i plesačica visoke postave. Pri tome se uočava da je aerobni kapacitet članova plesnog ansambla bolji od prosječne populacije, ali lošiji od sportaša.

Na temelju dobivenog prihvaća se prva postavljena hipoteza H1 da su plesači i plesačice narodnih plesova tijekom nastupa izloženi aktivnostima visokog fiziološkog opterećenja. Također se prihvaćaju hipoteze H4 i H5, dok se postavljene hipoteze H2 i H3 djelomično prihvaćaju.

Ovo istraživanje prvi put pruža saznanja o fiziološkom opterećenju profesionalnih plesača i plesačica narodnih plesova tijekom stvarnog nastupa i u fiziološke zahtjeve koje na njih postavljaju određene plesne koreografije. U skladu s utvrđenim visokim intenzitetom tjelesne aktivnosti te prema vrijednostima pokazatelja funkcionalnih sposobnosti, ovim istraživanjem se ukazuje na potrebu članova plesnog ansambla za dodatnim treningom u cilju poboljšanja njihove tjelesne spremnosti. Dobivena saznanja u ovom istraživanju vrlo su značajna za primjenu u planiranju i programiranju adekvatne tjelesne pripreme plesača i plesačica, što će doprinijeti njihovom boljem funkcionalnom statusu i plesnoj uspješnosti.

8. LITERATURA

1. Allen, N., i Wyon, M. (2008). Dance medicine: artist or athlete? *Sport EX Medicine*, 35, 6-9.

2. Angioi, M., Metsios, G., Koutedakis, Y., i Wyon, M. (2009a). Fitness in contemporary dance: a systematic review. *International Journal of Sports Medicine*, 30(7), 475-484.

3. Angioi, M., Metsios, G., Koutedakis, Y., Twitchett, E., i Wyon, M. (2009b). Physical fitness and severity of injuries in contemporary dance. *Medical Problems of Performing Artists*, 24(1), 26-29.

4. Angioi, M., Metsios, G., Twitchett, E., Koutedakis, Y., i Wyon, M. (2012). Effects of supplemental training on fitness and aesthetic competence parameters in contemporary dance: A randomised controlled trial. *Medical Problems of Performing Artists*, 27(1), 3-8.

5. Askling, C., Lund, H., Saartok, T., i Thorstensson, A. (2002). Self-reported hamstring injuries in student-dancers. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 12(4), 230–235.

6. Baillie, Y., Wyon, M., i Head, A. (2007). Highland dance: heart-rate and blood lactate differences between competition and class. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(4), 371-376.

7. Baldari, C., i Guidetti, L. (2001). VO_{2max}, ventilatory and anaerobic thresholds in rhythmic gymnasts and young female dancers. *Journal od Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 177-182.

8. Beaver, W.L., Wasserman, K., i Whipp, B.J. (1986). A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *Journal of Applied Physiology*, 60(6), 2020-2027.

9. Beck, S., Redding, E., i Wyon, M.A. (2015). Methodological considerations for documenting the energy demand of dance activity: a review. *Frontiers in Phychology*, 6, 568.

10. Benson, J.E., Geiger, C.J., Eiserman, P.A., i Wardlaw, G.M. (1989). Relationship between nutrient intake, body mass indeks, menstrual function, and ballet injury. *Journal of the American Dietetic Association*, 89(1), 58-63.

11. Berlet, G.C., Kiebzak, G.M., Dandar, A., Wooten, C., Box, J.H., Anderson, R.B., i Hodges, D.W. (2002). Prospective analysis of body composition and SF36 profiles in professional dancers over a 7-month season: is there a correlation to injury? *Journal of Dance Medicine and Science,* 6(2), 54-61.

12. Betancourt, H., Salinas, O., i Aréchiga, J. (2011). Composición de masas corporales de bailarinas de ballet y atletas de elite de deportes estéticos de Cuba. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13(5), 335-340.

13. Bijelić, S. (2006). *Plesovi*. Banja Luka: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Banja Luka.

14. Blanksby, B.A., i Reidy, P.W. (1988). Heart rate and estimated energy expenditure during ballroom dancing. *British Journal of Sports Medicine*, 22(2), 57-60.

15. Borg, G.A. (1973). Perceived exertion: a note on „history“ and methods. *Medicine and Science in Sports*, 5(2), 90-93.

16. Borota-Buranich, S., i Rađenović, O. (2009). Najčešće ozljede profesionalnih folklornih plesača. *Physiotherapia Croatica*, 10(2), 27-29.

17. Bria, S., Bianco, M., Galvani, C., Palmieri, V., Zeppilli, P., i Faina, M. (2011). Physiological characteristics of elite sport-dancers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(2), 194-203.

18. Bronner, S., Ojofeitimi, S., Lora, J.B., Southwick, H., Kulak, M.C., Gamboa, J., Rooney, M., Gilman, G., i Gibbs, R. (2014). A preseason cardiorespiratory profile of dancers in nine professional ballet and modern companies. *Journal of Dance Medicine and Science*, 18(2), 74-85.

19. Castelo-Branco, C., Reina, F., Montivero, A.D., Colodróna, M., i Vanrella, J.A. (2006). Influence of high-intensity training and of dietetic and anthropometric factors on menstrual cycle disorders in ballet dancers. *Gynecological Endocrinology*, 22(1), 31-35.

20. Chmelar, R.D., Fitt, S.S., Schultz, B.B., Ruhling, R.O., i Shepherd, T. (1988). Body composition and the comparison of measurement techniques in different levels and styles of dancers. *Dance Research Journal*, 20(1), 37-41.

21. Clarkson, P.M. (1998). An overview of nutrition for female dancers. *Journal of Dance Medicine and Science,* 2(1), 32-39.

22. Cohen, J.L., Gupta, P.K., Lichstein, E., i Chadda, K.D. (1980). The heart of a dancer: Noninvasive cardiac evaluation of professional ballet dancers. *The American Journal of Cardiology*, 45(5), 959–965.

23. Cohen, J.L., Segal, K.R., i McArdle, W.D. (1982a). Heart rate response to ballet stage performance. *The Physician and Sportsmedicine,* 10, 120-133.

24. Cohen, J.L., Segal, K.R., Witriol, I., i McArdle, W.D. (1982b). Cardiorespiratory responses to ballet exercise and the VO_{2max} of elite ballet dancers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(3), 212-217.

25. Dittner, A., Wessely, S., i Brown, R. (2004). The assessment of fatigue: a practical guide for clinicians and researchers. *Journal of Psychosomatic Research*, 56(2), 157-170.

26. Durnin, J.V.G., i Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition*, 32(1), 77-97.

27. Eliakim, A., Ish-Shalom, S., Giladi, A., Falk, B., i Constantini, N. (2000). Assessment of body composition in ballett dancers: correlation among anthropometric measurements, bio-electrical impedance analysis, and dual-energy x-ray absorptiometry. *International Journal of Sports Medicine*, 21(8), 598-601.

28. Faina, M., Bria, S., Scarpellini, E., Gianfelici, A., i Felici, F. (2001). The energy cost of modern ballroom dancing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5), S87.

29. Fitt, S. (1988). *Dance Kinesiology*. New York: Schirmer Books.

30. Hamilton, L.H., Brooks-Gunn, J., i Warren, M.P. (1986). Nutritional intake of female dancers: A reflection of eating problems. *International Journal of Eating Disorders*, 5(5), 925–934.

31. Hamilton, L.H., Brooks-Gunn, J., Warren, M.P., i Hamilton, W.G. (1987). The impact of thinness and dieting on the professional ballet dancer. *Medical Problems of Performing Artists*, 2(4), 117-122.

32. Hardaker, W.T. Jr. (1989). Foot and ankle injuries in classical ballet dancers. *Orthopedic Clinics of North America*, 20(4), 621-627.

33. Heimer, S., Mišigoj-Duraković, M., Ružić, L., Matković, B.R., Prskalo, I., Beri, S., i Tonković-Lojović, M. (2004). Fitness level of adult economically active population in the Republic of Croatia estimated by EUROFIT system. *Collegium Antropologicum*, 28(1), 223-233.

34. Ivančan, I. (1964). *Narodni plesovi Hrvatske 1.* Zagreb: Savez muzičkih društava Hrvatske.

35. Ivančan, I. (1971). *Folklor i scena*. Zagreb: Prosvjetni sabor Hrvatske.

36. Ivančan, I. (1973). *Narodni plesovi Dalmacije 1: Od Konavala do Korčule.* Zagreb: Institut za narodnu umjetnost.

37. Ivančan, I. (1981). *Narodni plesovi i igre u Lici.* Zagreb: Prosvjetni sabor Hrvatske.

38. Ivančan, I. (1996). *Narodni plesni običaji u Hrvata*. Zagreb: Hrvatska matica iseljenika, Institut za etnologiju i folkloristiku.

39. Jackson, A.S., i Pollock, M.L. (1985). Practical assessment of body composition. *The Physician and Sportsmedicine*, 13(5), 76-90.

40. Jensen, K., Jorgensen, S., i Johansen, L. (2002). Heart rate and blood lactate concentration during ballroom dancing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(5), 34.

41. Jocić, D. (1999). *Plesovi*. Beograd: Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Beogradu.

42. Karlsson, M.K., Johnell, O., i Obrant, K.J. (1993). Bone mineral density in professional ballet dancers. *Bone and Mineral*, 21(3), 163-169.

43. Kaufman, B.A., Warren, M.P., Dominguez, J.E., Wang, J., Heymsfield, S.B., i Pierson, R.N. (2002). Bone density and amenorrhea in ballet dancers are related to a decreased resting metabolic rate and lower leptin levels. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 87(6), 2777–2783.

44. Klonova, A., i Klonovs, J. (2010). Heart rate and energy consumption during standard sport dancing. *LASE Journal of Sport Science*, 1(1), 48-52.

45. Klonova, A., Klonovs, J., Giovanardi, A., i Cicchella, A. (2011). The sport dance athlete: aerobic-anaerobic capacities and kinematics to improve the performance. *Antropomotoryka*, 21(55), 31-37.

46. Koutedakis, Y. (2000). Burnout in dance: the physiological viewpoint. *Journal of Dance Medicine and Science*, 4(4), 122-127.

47. Koutedakis, Y., Cross, V., i Sharp, N.C. (1996). The effects of strength training in male ballet dancers. *Impulse*, 4(3), 210-219.

48. Koutedakis, Y., Hukam, H., Metsios, G., Nevill, A., Giakas, G., Jamurtas, A., i Myszkewycz, L. (2007). The effects of three months of aerobic and strength training on selected performance-and fitness-related parameters in modern dance students. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 808-812.

49. Koutedakis, Y., i Jamurtas, A. (2004). The dancer as a performing athlete. *Sports Medicine*, 34(10), 651-661.

50. Koutedakis, Y., i Sharp, N.C. (2004). Thigh-muscles strength training, dance exercise, dynamometry, and anthropometry in professional ballerinas. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 714-718.

51. Koutedakis, Y., Khaloula, M., Pacy, P.J., Murphy, M., i Dunbar, G.M. (1997a). Thigh peak torques and lower-body injuries in dancers. *Journal of Dance Medicine and Science*, 1(1), 12-15.

52. Koutedakis, Y., Myszkewycz, L., Soulas , D., Papapostolou, V., Sullivan, I., i Sharp, N.C. (1999). The effects of rest and subsequent training on selected physiological parameters in professional female classical dancers. *International Journal of Sports Medicine*, 20(6), 379-383.

53. Koutedakis, Y., Pacy, P.J., Carson, R.J., i Dick, F. (1997b). Health and fitness in professional dancers. *Medical Problems of Performing Artists*, 12(1), 23-27.

54. Krameršek, J. (1959). *Teorija i metodika estetske gimnastike*. Zagreb: Školska knjiga.

55. Krasnow, D., i Chatfield, S.J. (1996). Dance science and the dance technique class. *Impulse*, 4, 162-172.

56. Krasnow, D., i Kabbani, M. (1999). Dance science research and the modern dancer. *Medical Problems of Performing Artists*, 14(1), 16-20.

57. La Torre, A., Impellizzeri, F.M., Rampinini, E., Casanova, F., Alberti, G., i Marcora, S.M. (2005). Cardiovascular responses to aerobic step dance sessions with and without appendicular overload. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(3), 264-269.

58. Laws, H. (2005). *Fit to Dance 2*. London: Dance UK.

59. Liederbach, M., i Compagno, J. (2001). Physiological aspects of fatigue-related injuries in dancers. *Journal of Dance Medicine and Science*, 5(4), 116-120.

60. Liiv, H., Jurimae, T., Klonova, A., i Cicchella, A. (2013a). Performance and recovery: stress profiles in professional ballroom dancers. *Medical Problems of Performing Artists*, 28(2), 65-69.

61. Liiv, H., Jurimae, T., Maestu, J., Purge, P., Hannus, A., i Jurimae, J. (2014a). Physiological characteristics of elite dancers of different dance styles. *European Journal of Sport Science*, 14(S1), S429-S436.

62. Liiv, H., Wyon, M., Jurimae, T., Purge, P., Saar, M., Maestu, J. i Jurimae, J. (2014b). Anthropometry and somatotypes of competitive DanceSport participants: A comparison of three different styles. *Journal of Comparative Human Biology*, 65(2), 155-160.

63. Liiv, H., Wyon, M., Jürimäe, T., Saar, M., Mäestu, J., i Jürimäe, J. (2013b). Anthropometry, somatotypes, and aerobic power in ballet, contemporary dance, and dancesport. *Medical Problems of Performing Artists*, 28(4), 207-211.

64. Maciejczyk, M., i Feć, A. (2013). Evaluation of aerobic capacity and energy expenditure in folk dancers. *Human Movement*, 14(1), 76-81.

65. Macura, M., Pešić, K., Đorđević-Nikić, M., Stojiljković, S., i Dabović, M. (2007). Morphological characteristics and functional abilities of an elite folk ensemble dancer. *Physical Culture*, 61(1-2), 112-117.

66. Malkogeorgos, A., Zaggelidou, E., Zaggelidis, G., i Christos, G. (2013). Physiological elements required by dancers. *Sport Science Review*, 22(5-6), 343-368.

67. Martyn-Stevens, B.E., Brown, L.E., Beam, W.C., i Wiersma, L.D. (2012). Effect of a dance season on the physiological profile of collegiate female modern dancers. *Medicina Sportiva*, 16(1), 1-5.

68. Massidda, M., Cugusi, L., Ibba, M., Tradori, I., i Calo, C.M. (2011). Enery expenditure during competitive Latin American dancing simulation. *Medical Problems of Performing Artists*, 26(4), 206-210.

69. Matković, B.R., i Ružić, L. (2009). *Fiziologija sporta i vježbanja*. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu; Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

70. Micheli, L.J., Cassella, M., Faigenbaum, A.D., Southwick, H., i Ho, V. (2005). Preseason to postseason changes in body composition of professional ballet dancers. *Journal of Dance Medicine and Science*, 9(2), 56-59.

71. Mikhailov, V., i Raschka, C. (2010). Anthropometrical and sport constitutional comparison of male and female Ballroom and Latin dancers with regard to different performance levels. *Papers on Anthropology*, 19, 258-270.

72. Miletić, Đ. (2007). *Estetska gibanja*. Split: Znanstveno športsko društvo Brže-Jače-Više.

73. Mistiaen, W., Roussel, N.A., Vissers, D., Daenen, L., Truijen, S., i Nijs, J. (2012). Effect of aerobic endurance, muscle strenght, and motor control exercise on physical fitness and musculoskeletal injury rate in preprofessional dancers: An uncontroled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 35(5), 381-389.

74. Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

75. Mišigoj-Duraković, M., Matković, B.R., Ružić, L., Duraković, Z., Babić, Z., Janković, S., i Ivančić-Košuta, M. (2001). Body composition and functional abilities in terms of the quality of professional ballerinas. *Collegium Antropologicum*, 25(2), 585-590.

76. Montesinos, G.J.L., Vargas Macias, A., Fernández Santos, J. del R., González Galo, A., Gómez Espinosa de los Monteros, R., i Costa Sepúlveda, J.L (2011). Análisis del baile flamenco: cargas de trabajo y condición física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(44), 708-720.

77. Nevill, A.M., Stewart, A.D., Olds, T., i Holder, R. (2006). Relationship between adiposity and body size reveals limitations of BMI. *American Journal of Physical Anthropology*, 129(1), 151–156.

78. Oliveira, S.M.L., Simoes, H.G., Moreira, S.R., Lima, R.M., Almeida, J.A., Ribeiro, F.M.R., Puga, G.M., i Campbell, C.S.G. (2010). Physiological responses to a tap dance choreography: comparisons with graded exercise test and prescription recommendations. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1954-1959.

79. Oreb, G., Gošnik-Oreb, J., i Furjan-Mandić, G. (1999). Učinkovitost plesne aerobike u transformaciji nekih motoričkih sposobnosti plesača. U: E. Hofman (ur.) *Zbornik*

radova 4. konferencije o sportu Alpe-Jadran „Školski sport“, Rovinj, 1999. (str. 268-272). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

80. Oreb, G., i Marušić, A. (1994). Primjena plesnog aerobika u treningu plesača. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, 9(1), 16-23.

81. Oreb, G., i Matković, B.R. (1994). Funkcionalne sposobnosti profesionalnih plesača. *Proceedings of the 11th International Congress on Sports Sciences for Students*, Budapest, 1994. Budapest: University of Physical Education.

82. Oreb, G., Matković, B.R., Vlašić, J., i Kostić, R. (2007). Struktura funkcionalnih sposobnosti plesača. In B. Maleš, Đ. Miletić, N. Rausavljević i M. Kondrič (Eds.) *Proceedings of the 2nd International Conference „Contemporary Kinesiology“,* Mostar, 2007. (pp. 196-200). Split: RePrint-Split.

83. Oreb, G., Ružić, L., Matković, B.R, Mišigoj-Duraković, M., Vlašić, J., i Ciliga D. (2006). Physical fitness, menstrual cycle disorders and smoking habit in Croatian National Ballet and National Folk Dance Ensembles. *Collegium Antropologicum*, 30(2), 279-283.

84. Oreb, G., Vlašić, J., i Zagorc, M. (2011). The efficiency of a dance training on some motor abilities of folk dancers. *Sport Science*, 4(1), 96-100.

85. Pacy, P., Khalouha, M., i Koutedakis, Y. (1996). Body composition, weight control and nutrition in dancers. *Dance Research*, 14(2), 93-105.

86. Pedersen, M.E., Wilmerding, M.V., Kuhn, B.T., i Encinias-Sandoval, E. (2013). Demandas energéticas en el bailaor norteamericano profesional de flamenco. *Revista del Centro de Investigacion Flamenco Telethusa* , 6(7), 5-12.

87. Ponorac, N., Rašeta, N., Radovanović, D., Matavulj, A., i Popadić-Gaćeša, J. (2011). Bone metabolism markers in sportswomen with menstrual cycle dysfunctions. *Journal of Medical Biochemistry*, 30(2), 135-140.

88. Pritchard, J.H. (2013). *The artist's gauntlet: A singers' physiological responses to the stimuli of rehearsing and performing* (Doctoral dissertation).

89. Redding, E. (2013). Dancers: Fit bodies? In A. Williamon i W. Goebl (Eds.) *Proceedings of the International Symposium on Performance Science*, Vienna, Austria, 2013. (pp. 5-10). Brussels, Belgium: European Association of Conservatoires (AEC).

90. Redding, E., i Wyon, M. (2001). A comparative analysis of the physiological responses to training before and at the end of a performing period of two dance companies. In: *International Association for Dance Medicine and Science*. Madrid, Spain: IADMS.

91. Redding, E., i Wyon, M. (2003). Strengths and weaknesses of current methods for evaluating the aerobic power of dancers. *Journal of Dance Medicine and Science*, 7(1), 10-16.

92. Reid, D.C. (1988). Prevention of hip and knee injuries in ballet dancers. *Sports Medicine*, 6(5), 295-307.

93. Ribeiro da Mota, G., Barbosa Neto, O., Guimarães Faleiros, A.C., Julianetti, A., Da Silva, L., Ricardo Lopes, C., De Oliveira, A., i Marocolo, J.M. (2011). Street-dance: physiological demands and effect of endurance training. *Journal of Physical Education and Sports Management*, 2(5), 53-57.

94. Rimmer, J.H., Jay, D., i Plowman, S.A. (1994). Physiological characteristics of trained dancers and intensity level of ballet class and rehersal. *Impulse*, 2, 97-105.

95. Rohleder, N., Beulen, S.E., Chen, E., Wolf, J.M., i Kirschbaum, C. (2007). Stress on the dance floor: the cortisol stress response to social-evaluative threat in competitive ballroom dancers. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 33(1), 69-84.

96. Roussel, N.A., Vissers, D., Kuppens, K., Fransen, E., Truijen, S., Nijs, J., i De Backer, W. (2014). Effect of a physical conditioning versus health promotion intervention in dancers: a randomized controlled trial. *Manual Therapy*, 19, 562-568.

97. Schantz, P.G., i Astrand, P.O. (1984). Physiological characteristics of classical ballet. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 16(5), 472-476.

98. Sharp, N.C., i Koutedakis, Y. (1992). Sport and the overtraining syndrome: Immunological aspects. *British Medical Bulletin*, 48(3), 518-533.

99. Shvartz, E., i Reibold, R.C. (1990). Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: a review. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 61(1), 3-11.

100. Smol, E., i Fredyk, A. (2012). Supplementary low-intensity aerobic training improves aerobic capacity and does not affect psychomotor performance in professional female ballet dancers. *Journal of Human Kinetics*, 31, 79-87.

101. Sohl, P., i Bowling, A. (1990). Injuries to dancers: prevalence, treatment and prevention. *Sports Medicine*, 9(5), 317-322.

102. Soronovich, I.M., Chaikovsky, E.V., i Pilevskaya, V. (2013). Features of functional support of competitive activity in sports dance given the differences prepared by partners. *Physical Education of Students*, 6, 78-87.

103. Twitchett, E., Angioi, M., Koutedakis, Y., i Wyon, M. (2009a). Video analysis of classical ballet performance. *Journal of Dance Medicine and Science*, 13(4), 124-128.

104. Twitchett, E., Angioi, M., Koutedakis, Y., i Wyon, M. (2010a). The demands of a working day among female professional ballet dancers. *Journal of Dance Medicine and Science*, 14(4), 127-132.

105. Twitchett, E., Angioi, M., Koutedakis, Y., i Wyon, M. (2011). Do increases in selected fitness parameters affect the aesthetic aspects of classical ballet performance? *Medical Problems of Performing Artists*, 26(1), 35-38.

106. Twitchett, E., Angioi, M., Metsios, G.S., Koutedakis, Y., i Wyon, M. (2008). Body composition and ballet injuries: A preliminary study. *Medical Problems of Performing Artists*, 23(3), 93-98.

107. Twitchett, E., Brodrick, A., Nevill, A.M., Koutedakis, Y., Angioi, M., i Wyon, M. (2010b). Does physical fitness affect injury occurrence and time loss due to injury in

elite vocational ballet students? *Journal of Dance Medicine and Science*, 14(1), 26-31.

108. Twitchett, E., Koutedakis, Y., i Wyon, M. (2009b). Physiological fitness and professional classical ballet performance: a brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2732-2740.

109. Van Marken Lichtenbelt, W.D., Fogelholm, M., Ottenheijm, R., i Westerterp, K.R. (1995). Physical activity, body composition and bone density in ballet dancers. *British Journal of Nutrition*, 74(4), 439-451.

110. Vincent, L.M. (1998). Disordered eating: confronting the dance aesthetic. *Journal of Dance Medicine and Science*, 2(1), 4-5.

111. Vissers, D., Roussel, N., Mistiaen, W., Crickemans, B., Truijen, S., Nijs, J., i De Backer, W. (2011). Can a submaximal exercise test predict peak exercise performance in dancers? *European Journal of Sport Science*, 11(6), 397-400.

112. Vučetić, V., i Šentija, D. (2005a). Dijagnostika funkcionalnih sposobnosti – zašto, kada i kako testirati sportaše? *Kondicijski trening*, 2(2), 8-14.

113. Vučetić, V., i Šentija, D. (2005b). Doziranje i distribucija intenziteta opterećenja u trenažnom procesu – zone trenažnog intenziteta. *Kondicijski trening*, 3(2), 36-42.

114. White, S.B., Philpot, A., Green, A., i Bemben, M.G. (2004). Physiological comparison between female university ballet and modern dance students. *Journal of Dance Medicine and Science*, 8(1), 5-10.

115. Wigaeus, E., i Kilbom, A. (1980). Physical demands during folk dancing. *European Journal of Applied Physiology*, 45, 177-183.

116. Wilmerding, V.M., Gibson, A.L., Mermier, C.M., i Bivins, K.A. (2003). Body composition analysis in dancers. Methods and recommendations. *Journal of Dance Medicine and Science*, 7(1), 24-31.

117. Wilmerding, V.M., McKinnon, M.M., i Mermier, C.M. (2005). Body composition in dancers. A Review. *Journal of Dance Medicine and Science*, 9(1), 18-23.

118. Wilmore, J.H., Costill, D.L., i Kenney, W.L. (2008). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.

119. Wyon, M. (2005). Cardiorespiratory training for dancers. *Journal of Dance Medicine and Science*, 9(1), 7-12.

120. Wyon, M., Abt, G., Redding, E., Head, A. i Sharp, N.C. (2004). Oxygen uptake during modern dance class, rehersal, and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 646-649.

121. Wyon, M., Deighan, M.A., Nevill, A.M., Doherty, M., Morrison, S.L., Allen, N., Jobson, S.J. i George, S. (2007). The cardiorespiratory, anthropometric, and performance characteristics of an international/national touring ballet company. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 389-393.

122. Wyon, M., Head, A., Sharp, N.C., i Redding, E. (2002). The cardiorespiratory responses to modern dance classes. Differences between university, graduate, and professional classes. *Journal of Dance Medicine and Science*, 6(2), 41-45.

123. Wyon, M., i Redding, E. (2005). Physiological monitoring of cardiorespiratory adaptations during rehersal and performance of contemporary dance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 611-614.

124. Wyon, M., Redding, E., Abt, G., Head, A., i Sharp, N.C. (2003). Development, reliability, and validity of a multistage dance specific aerobic fitness test (DAFT). *Journal of Dance Medicine and Science*, 7(3), 80-84.

125. Wyon, M., Twitchett, E., Angioi, M., Clarke, F., Metsios, G., i Koutedakis, Y. (2011a). Time motion and video analysis of classical ballet and contemporary dance performance. *International Journal of Sports Medicine*, 32(11), 851-855.

126. Wyon, M., Twitchett, E., Koutedakis, Y., i Angioi, M. (2011b). The day-to-day workload of ballet dancers. In A. Williamon, D. Edwards i L. Bartel (Eds.) *Proceedings of the International Symposium on Performance Science*, Toronto, Canada, 2011. (pp. 143-148). Utrecht, The Netherlands: European Association of Conservatoires (AEC).

127. Wyon, M., Wyon, C., i Redding, E. (2001). Qualitative examination of the physiological attributes required for contemporary dance. In: *International Association for Dance Medicine and Science*. Alcala de Henares, Spain: IADMS.

128. Yannakoulia, M., i Matalas, A. (2000). Nutrition intervention for dancers. *Journal of Dance Medicine and Science*, 4(3), 103-108.

129. Yannakoulia, M., Keramopoulos, A., Tsakalakos, N., i Matalas, A.L. (2000). Body composition in dancers: the bioelectrical impedance method. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(1), 228–234.

130. Zagorc, M., Furjan-Mandić, G., Ivan, V., i Željković, R. (1997). Glazba – sastavni dio aerobike. U D. Metikoš (ur.), *Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog savjetovanja "Suvremena aerobika", 6. zagrebački sajam športa*, (str. 47-50). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

131. Zanchini, A., i Malaguti, M. (2014). Energy requirements in top-level DanceSport athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 9(1), 148-156.