

# DINAMIČKA I STATIČKA SNAGA MIŠIĆA TRUPA REKREATIVNIH PLESAČA RAZLIČITIH PLESNIH STILOVA

---

Gugec, Mia

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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:117:683840>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-14**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
magistar kineziologije u edukaciji i ples)

**Mia Gugec**

**DINAMIČKA I STATIČKA SNAGA MIŠIĆA  
TRUPA REKREATIVNIH PLESAČA  
RAZLIČITIH PLESNIH STILOVA**

diplomski rad

**Mentor:**

**izv. prof. dr. sc. Jadranka Vlašić**

Zagreb, rujan 2022.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

---

izv. prof. dr. sc. Jadranka Vlašić

Student:

---

Mia Gugec

## DINAMIČKA I STATIČKA SNAGA MIŠIĆA TRUPA REKREATIVNIH PLESAČA RAZLIČITIH PLESNIH STILOVA

**Sažetak:** Ples postoji u životu ljudi još od davnina. Kroz povijest pod utjecajem različitih kultura razvio se veliki broj različitih plesnih stilova. Uspješnost u plesu ovisi o stupnju savladane plesne tehnike, ali i o pojedinim motoričkim sposobnostima. Jedna od njih je dinamička i statička snaga trupa. Cilj ovog istraživanja je utvrditi postoji li statistički značajne razlike u pojedinim varijablama dinamičke i statičke snage mišića trupa kod rekreativnih plesača baleta, jazz-a i narodnog plesa. 86 rekreativnih plesača sudjelovalo je u istraživanju, 23 plesača baleta, 35 plesača jazz-a i 28 plesača narodnog plesa iz različitih plesnih studija i umjetničkih društava. Prvi skup varijabli obuhvaćao je morfološke karakteristike (tjelesna visina i tjelesna težina), drugi skup varijabli procjenjuje dinamičke snage mišića trupa (podizanje trupa u 60 sekundi i dinamički zaklon u 60 sekundi) i treći skup varijabli za procjenu statičke snage mišića trupa (test izdržljivosti ekstenzora trupa, test izdržljivosti fleksora trupa, test izdržljivosti lateralnih fleksora trupa lijeve i desne strane tijela). Rezultati dobiveni univarijantnom analizom varijance pojedinih varijabli potvrdili su statistički značajnu razliku u varijablama dinamičke snage mišića trupa između grupa narodni-balet i narodni-jazz, te u varijabli test izdržljivosti mišića trupa lijeve strane tijela za mjerenje statičke snage mišića trupa između grupa narodni-balet. Rezultati preostalih varijabli između različitih plesnih stilova nisu bili statistički značajni.

**Ključne riječi:** jazz ples, balet, narodni ples, stabilnost trupa, mišićna izdržljivost

## **DYNAMIC AND STATIC TRUNC MUSCLE STRENGTH OF RECREATIONAL DANCERS OF DIFFERENT DANCE STYLES**

**Summary:** Dance has been a part of people`s lives since ancient times. Throughout history a large number of different dance styles have developed under the influence of different cultures. Success in dance depends on the level of mastered dance technique, but also on individual motor skills. One of them is the dynamic and static muscle strength. The aim of this research is to prove statistically significant differences in certain variables of dynamic and static trunk muscle strength in recreational ballet, jazz and folk dancers. 86 recreational dancers participated in the research, 23 ballet dancers, 35 jazz dancers and 28 folk dancers from various dance studios and folklore society. The first set of variables represents the morphological characteristics (body height and body weight), the second set of variables measures the dynamic muscle strength (sit up endurance test in 60 seconds and dynamic trunk extensions in 60 seconds), and the third set of variables measures the static strength of the trunk muscles (endurance test of trunk extensors, endurance test of the trunk flexors, endurance test of the lateral trunk flexors of the left and right sides of the body). The results obtained by the univariate analysis of variance of individual variables confirmed a statistically significant difference in the variables of the dynamic strength of the trunk muscles between the folk-ballet and folk-jazz groups, and in the variable of the trunk muscle endurance test on the left side of the body to measure the static strength of the trunk muscles between the folk-ballet group. The results of the remaining variables between different dance styles were not statistically significant.

**Key words:** jazz dance, ballet, folk dance, trunk stability, muscular endurance

## SADRŽAJ

1. Uvod.....	6
1.1. Kralježnica.....	7
1.2. Trup .....	8
1.3. Dinamička i statička snaga .....	9
1.4. Dosadašnja istraživanja .....	9
2. Ciljevi i hipoteze .....	12
3. Metode istraživanja .....	13
3.1. Uzorak ispitanika .....	13
3.2. Uzorak varijabli .....	14
3.3. Opis protokola, mjernih instrumenata i varijabli.....	15
3.3.1. Antropometrijski testovi .....	15
3.3.2. Testovi dinamičke snage trupa.....	15
3.3.3. Testovi statičke snage trupa .....	16
3.4. Metode obrade podataka.....	18
4. Rezultati .....	19
5. Rasprava.....	21
6. Zaključak.....	26
7. Literatura.....	27

## 1. UVOD

Ples je umjetnost i fizička aktivnost, harmonija pokreta tijela u ritmičkom slijedu. Smatra se oblikom neverbalne komunikacije i izražavanja, a nastao je iz različitih društveno-kulturoloških okruženja („Ples“, 2021). Ples je vrsta umjetnosti i dio sporta u kojem se pokretom izražavaju emocije i oslobađa snaga koja proizvodi estetsku vrijednost pokreta praćena glazbom (Bijelić, 2003; prema Vlašić, 2019). Bogata povijesna pozadina plesa potječe još iz doba paleolitika gdje se na crtežima u špiljama prikazuju prvi oblici plesa. Kroz povijest ples je imao mnoga značenja i njegove oblike pronalazimo u svim kulturama pa se tako razvio i veliki broj različitih plesnih stilova („Ples“, 2021). Učenje i upoznavanje plesnih stilova iz različitih krajeva svijeta uči djecu, ali i odrasle o nacionalnom identitetu i stvara širu sliku o različitosti svjetskih kultura (Vlašić, Oreb i Leščić, 2009). Danas, suvremeni čovjek pleše dominantno iz zabave, dok se sam ples kao aktivnost može promatrati kroz edukaciju, rekreaciju, kineziterapiju i sport. Osim prethodno navedenog kineziološkog poimanja plesa kao sportske aktivnosti, ples kao umjetnička forma (klasični balet ili suvremeni ples) ima posebnu obrazovnu vertikalu (profesionalni plesači, plesni pedagozi, koreografi) koja svoju primjenu ima u kulturi (plesne predstave, festivali...). Bez obzira na cilj bavljenja plesom teško je moguće zasebno promatrati umjetničku i sportsku (trenažnu) komponentu plesa (Vlašić, 2019). „Plesati je biti izvan sebe. Veći, ljepši, snažniji ” Agnes De Mille (Balet.com.hr, 2019).

Ovaj rad sagleda ples kao sportsku aktivnost i uspoređuje antropološka obilježja i motoričke sposobnosti rekreativnih plesača različitih plesnih stilova. Uspješnost u kineziološkim aktivnostima ovisi o skupu različitih dimenzija, odnosno jednadžbi specifikacije, a njihova zastupljenost ovisi o strukturi aktivnosti (Vlašić, Oreb i Leščić, 2009). Različiti plesni stilovi razlikuju se u morfološkim obilježjima, motoričkim i funkcionalnim sposobnostima plesača. Obzirom da je za većinu plesnih stilova od iznimne važnosti dinamička i statička snaga trupa ovim istraživanjem se želi utvrditi postoje li razlike u snazi trupa rekreativnih plesača baleta, jazz-a i narodnih plesova.

Snaga trupa u mnogim istraživanjima se poistovjećuje s pojmovima stabilnosti i mobilnosti u okviru funkcionalnosti pokreta (efikasan i ekonomičan pokret). Snaga zajedno sa jakosti, koordinacijom i ravnotežom stvara kontrolu cijeloga tijela. Funkcionalni pokret se može objasniti kao pokret u kojem nema viška utroška energije, te se smatra produktom trenažnog procesa kojim se ostvaruje visoka razina učinkovitosti pokreta (Sviljar, 2013). Mobilnost se definira kao stupanj slobode pokreta u zglobovima (pokretljivost zglobova) te ovisi o fleksibilnosti

tkiva i građi zglobova. Optimalno razvijena mobilnost omogućiti će kretanje tijelu u svim ravninama bez ograničenja. S druge strane stabilnost je sposobnost svih sustava da se ne promjene pod utjecajem vanjskih sila. Kombinacija je mišićne izdržljivost, ravnoteže i mišićne snage. Stabilnost je zadužena za kontrolu mobilnosti tijela. Aktivacijom mišića stabilizira se jedan dio tijela dok drugi dio izvodi pokret (Jurko i suradnici, 2015).

Balet zahtjeva stabilnu, ali i mobilnu kralježnicu s pravilnom posturom (elegantan položaj) plesača. Osnovni položaji stopala u baletu zahtijevaju kontrolu trbušnih mišića i postavljanje kralježnice u centar. Neutralan položaj kralježnice (centar) je sposobnost postavljanja kralježnice u adekvatnu poziciju u kojoj fiziološke krivine kralježnice ostaju nepromijenjene pomoću snage i stabilnosti duž cijele kralježnice, a prati ga i neutralan položaj zdjelice. Postavljanje kralježnice u neutralan položaj iziskuje snagu i stabilnost trupa kako bi prirodne zakrivljenosti trupa ostale nepromijenjene i smanjile opterećenje među kralješcima. Snažni mišići trupa su iznimno važni za plesače baleta bilo koje dobi jer omogućavaju pravilno pozicioniranje tijela, izvođenje plesnih pokreta, skokova i doskoka (Greene Haas, 2010). U plesnom stilu jazz snaga trupa se razvija izometričnim kontrakcijama mišića prilikom kojih ne dolazi do skraćivanja mišića niti pomicanja u zglobovima, a stvara se napetost u mišićima. Izometričkom aktivacijom mišića trbuha održava se pravilna pozicije tijela, ravnoteža i kontrola pokreta. Snaga kod jazz plesača se razvija i kroz izotonične pokrete kod kojih se mišić skraćuje i dolazi do pomicanja u području zgloba. Primjer takvih pokreta su različiti plesni elementi, plié položaj i vježbe s vlastitom težinom tijela (Goodman Kraines i Pryor, 2005). U narodnim plesovima prisutni su zasuci trupom, duboki čučnjevi, koraci u stranu, sunožni skokovi, jednonožni poskoci i još mnogi razni oblici kretanja koji zahtijevaju dobru tjelesnu pripremljenost kod plesača (Mraković, 2017).

### **1.1. Kralježnica**

Kralježnica (lat. *columna vertebralis*) je pokretljivi koštani stup sastavljen od kralježaka koji su međusobno spojeni zglobovima i ligamentima. Sastoji se od pet dijelova, a to su vratni (cervikalni), prsni (torakalni), slabinski (lumbalni) i križni (sakralni) dio kralježnice i trtična kost („Kralježnica“, 2021). Kralježnica ima nekoliko funkcija, a to su dinamička funkcija koja omogućava kretanje trupa, statička funkcija za podupiranje trupa i zaštitna funkcija središnjeg živčanog sustava. Kralježnica omogućava tijelu kretanje u svim ravninama u prostoru, oko frontalne osi (antefleksija i retrofleksija), sagitalne osi (laterofleksija) i uzdužne osi (rotacija). Fiziološke krivine kralježnice u sagitalnoj (bočnoj) ravnini, važne za očuvanje stabilnosti



kralježnice, su cervikalna i lumbalna lordoza te torakalna i sakralna kifoza (Kovač i Pećina, 2022).

Na samu kralježnicu utječemo zapravo razvojem mišića. Pokretljivost kralježnice daje sposobnost bavljenja raznim plesnim stilovima s lakoćom i elegancijom. Ona daje određeni stupanj elastičnosti tijelu, ali i stabilan, čvrsti izgled potreban za izvođenje raznih plesnih pokreta u suradnji sa pravilnom aktivacijom i suradnjom mišića trupa. Uravnoteženim korištenjem cijelog trupa zajedno sa fleksibilnosti i stabilnosti unapređuje se plesna tehnika i smanjuje mogućnost ozljeda. Složene koreografije zahtijevaju od plesača pomicanje tijela u svim pravcima, ali samo snažan plesač može pravilno kontrolirati kralježnicu pri izvođenju zahtjevnih plesnih pokreta. Leđa trpe velika opterećenja pri plesu, pogotovo najpokretljiviji dijelovi. Vratni dio kralježnice je relativno fleksibilan i od iznimne je važnosti za pozicioniranje glave kao estetskog elementa plesne koreografije. Prsni dio kralježnice je manje pokretan i ne toliko fleksibilan u odnosu na slabinski dio kralježnice koji je fleksibilniji i podnosi najveća opterećenja. U slabinskom dijelu kralježnice, odnosno u donjem dijelu leđa najčešće dolazi do ozljeda (Greene Haas, 2010).

## 1.2. Trup

Trup (eng. *core*) je središnji dio čovjeka koji čine zdjelica, trbuh, prsni koš i leđa („Trup“, 2021), odnosno grupa mišića koja kontrolira i stabilizira kralježnicu i zdjelicu, a utječe i na pokrete gornjeg dijela tijela i nogu (Elson, 2018). Svi plesni pokreti počinju od trupa te on čini oslonac svih plesnih pokreta. Snažni trup omogućuje stabilnu kralježnicu i svijest o položaju tijela u prostoru te pruža plesaču da s lakoćom izvodi plesne pokrete. U koreografiji, kada dođe do pomicanja trupa iz ravnotežnog položaja ili izvođenja skoka, snažni mišići trupa i zdjelice stabiliziraju kralježnicu, omogućuju kontrolu pokreta i štite ju od nastanka ozljeda (Greene Haas, 2010).

Mnogi mišići utječu na snagu trupa i stabilnost kralježnice, a zaduženi su za pokrete fleksije, ekstenzije, rotacije i lateralne fleksije trupa (Clippinger, 2007). Mišići trbušnog zida su poprečni trbušni mišići (lat. *m. transversus abdominis*), vanjski kosi trbušni mišići (lat. *m. obliquus externus abdominis*), unutarnji kosi trbušni mišići (lat. *m. obliquus internus abdominis*) i ravni trbušni mišići (lat. *m. rectus abdominis*). Kontrakcija trbušnih mišića pruža stabilnost kralježnici i održavanje njezinog neutralnog položaja. Poprečni trbušni mišići obavijaju trup i pružaju kralježnici potporu tijekom plesa (Greene Haas, 2010). Unutrašnji kosi trbušni mišići omogućuju plesaču otklon i zasuk kontrahiranog mišića, dok vanjski kosi trbušni

mišići se prostiru u suprotnu stranu i kontrakcijom se otklon odvija u stranu kontrakcije mišića, a rotacija u suprotnu stranu. Ravni trbušni mišić je najsnažniji fleksor kralježnice (Clippinger, 2007). Duboki mišići leđa, multifidus (lat. *m. multifidi*) ima funkciju potpore svakom kralješku, dok mišić ispravljач kralježnice (lat. *m. erector spinae*) omogućuju potporu cijeloj kralježnici, a zajedno daju stabilnost trupa prilikom izvođenja precizno koordiniranih, ali i brzih pokreta. Mišići dna zdjelice imaju ulogu centriranja tijela, održavanja stabilnosti zdjelice i omogućuju stvaranje svijesti o položaja tijela u prostoru. Veliki slabinski mišić (lat. *m. psoas major*) i bočni mišić (lat. *m. iliopsoas*) zajedno formiraju bočnoslabinski mišić (lat. *m. iliopsoas*) koji povezuje kralježnicu sa zdjelicom i bedrenom kosti, a značajan je za održavanje ravnoteže, fleksibilnost, snage i kontrolu položaja tijela (Greene Haas, 2010).

### **1.3. Dinamička i statička snaga**

Snaga je prema definiciji motorička sposobnost stvaranja maksimalne mišićne sile u što kraćem vremenu, odnosno sposobnost savladavanja različitog otpora. Uvjetovana je fiziološkim presjekom mišića, dužinom mišića, reaktivnošću mišića na živčani podražaj i biokemijskoj učinkovitosti energetske procesa u mišićima (Milanović, 2013).

Repetitivna snaga (dinamička izdržljivost) topološke regije tijela ili određenog mišićnog sustava, u slučaju ovog rada mišića trupa, definira se kao sposobnost izvođenja određene dinamičke kretnje što je dulje moguće (Sekulić i Metikoš, 2007). Predstavlja sposobnost dugotrajnog rada (Milanović, 2013). Mišićni sustav koji je radno angažiran prilikom izvođenja dinamičke kretnje se naizmjenično kontrahira i relaksira. Statička snaga je također sposobnost neke topološke regije tijela ili određenog mišićnog sustava da statički položaj održi što je dulje moguće. Mišićni sustav je pri tome konstantno kontrahiran i nema faze relaksacije. Repetitivna i statička snaga se dijeli na apsolutnu i relativnu snagu (Sekulić i Metikoš, 2007). Apsolutna snaga predstavlja savladavanje vanjskih opterećenja kao što su partner ili uteg, dok relativna snaga predstavlja sposobnost savladavanja težine vlastitog tijela (Milanović, 2013).

### **1.4. Dosadašnja istraživanja**

Istraživanje u kojem se uspoređuju skupine plesača proveli su Kocić, Karanov i Šolaja (2014) istražujući razlike u motoričkim sposobnostima profesionalnih i amaterskih plesača narodnih plesova. Uzorak ispitanika je bio 47 plesača i plesačica između 19-36 godina. Provedeni su motorički testovi za procjenu apsolutne i relativne snage pregibača trupa te apsolutne i relativne snage opružača leđa. Rezultati dobiveni multivarijantnom analizom

varijance (MANOVA) prikazali su da ne postoji značajna statistička razlika između profesionalnih i amaterskih plesača, dok između spolova postoji statistički značajna razlika gdje su muški plesači imali bolje rezultate.

Veći broj istraživanja bavio se utjecajem trenažnih programa povezanih sa snagom mišića trupa. Beckmann Kline i suradnici (2013) proveli su istraživanje utjecaja treninga snage trupa na bolove u leđima kod predprofesionalnih plesača baleta. Uzorak ispitanika bio je 5 plesača baleta između 11-18 godina. Program je trajao 6 tjedana, a ispitanici su bili podijeljeni u dvije grupe ovisno o programu treninga koji su utjecali na snagu trupa i bol u donjem dijelu leđa. Snagu trupa mjerili su motoričkim testovima izdržaj trupa u poziciji skleka na podlakticama (plank), upor strance na laktu (lijeva i desna strana trupa) i izdržaj u mostu. Svi ispitanici su na kraju istraživanja pokazali napredak u snazi trupa i smanjenu bol u donjem dijelu leđa. Longitudinalno istraživanje povezano s bolovima u lumbalnom dijelu leđa proveli su Kovácsné Bobály i suradnici (2016). Istraživali su utjecaja tromjesečnog programa treninga na pravilnu posturu tijela, stabilnost trupa i motoričku kontrolu lumbalnog dijela kralježnice. Uzorak ispitanika bio je 62 plesača, 30 plesača baleta i 32 plesača hip-hopa u dobi od 9-18 godina. Testiranja su provedena prije primjene programa i nakon njegova završetka. Za procjenu statičke snage trupa koristio se motorički test izdržaj tijela u poziciji skleka na podlakticama (plank test), a rezultati su dobiveni studentovim t-testom za zavisne uzorke. Rezultati istraživanja su pokazali statistički značajan napredak u statičkoj snazi trupa kod obje skupine plesača te smanjeni intenzitet boli u lumbalnom dijelu kralježnice nakon provedenog programa, visoki postotak poboljšanja držanja tijela (posture) i značajan napredak motoričke kontrole lumbalnog dijela kralježnice.

Sharrock i suradnici (2011) istraživali su povezanost stabilnosti trupa i fizičke izvedbe kod 35 muških i ženskih fakultetskih sportaša. Provedbom motoričkih testova utvrđena je korelacija između stabilnosti trupa i fizičke izvedbe. Prieske, Muehlbauer i Granacher (2016) proveli su meta analizu na temu uloge snage mišića trupa na treniranost i fizičku izvedbu utreniranih pojedinaca. Istraživanje je uključivalo zdrave ispitanike od 16-44 godine s barem jednim provedenim testom koji je mjerio snagu mišića trupa. Rezultati su pokazali kako snaga mišića trupa ima malu ulogu na treniranost i fizičku izvedbu.

Watson i suradnici (2017) istraživali su utjecaj trenažnog programa stabilizacije mišića trupa na plesnu tehniku, ravnotežu i statičku snagu mišića trupa kod studentske populacije koja se bave plesom na natjecateljskoj razini sveučilišnog sporta. Uzorak ispitanika su bile 24

plesačice, u prosjeku  $19.7 \pm 1.1$  godina. Program je trajao devet tjedana, a sastajao se od nadgledanih i nenadgledanih treninga mišića trupa tri puta tjedno. Provedena su početna i završna mjerenja prije i nakon provedenog programa, a rezultati su dobiveni studentovim t-testom za zavisne uzorke. Stabilnost mišića trupa mjerena je testovima izdržljivosti ekstenzora trupa, izdržljivosti fleksora trupa i izdržljivosti lateralnih fleksora trupa lijeve i desne strane tijela (McGill baterija testova). Rezultati istraživanja su pokazali statistički značajnu razliku u provedenim svim testovima stabilnosti mišića trupa. Provedeni program poboljšao je plesnu tehniku izvođenja pirueta i dinamičku i statičku ravnotežu.

Slijedi dio pregleda istraživanja u kojima uzorak ispitanika nisu činili plesači, ali pripadaju istoj skupini kinezioloških aktivnosti (estetski sportovi). Slična istraživanja su provedena u ritmičkoj gimnastici. Esteban-García i suradnici (2021) istraživali su utjecaj dvanaest tjednog treninga za jačanje snage trupa na fizičku izvedbu ritmičke gimnastike. Uzorak ispitanika je 25 ritmičarki  $13.95 \pm 2.77$  godina podijeljenih u kontrolnu i eksperimentalnu grupu. Mjerila se kompozicija tijela, izometrička snaga trupa, izdržljivost mišića trupa i elektromiografija mišića trupa prije i nakon provedenog programa. Rezultati dobiveni studentovim t-testom za zavisne uzorke i ANOVOM pokazali su unaprjeđenje u sastavu tijela, snazi trupa i elektromiografskoj aktivnosti mišića trupa. Slično istraživanje proveli su Cabrejas i suradnici (2022), a istraživali su utjecaj treninga za jačanje snage trupa na stabilnost trupa kod ritmičarki. Uzorak ispitanika činilo je 45 ritmičarki od  $10.5 \pm 1.8$  godina podijeljenih u dvije grupe, kontrolnu i eksperimentalnu. Program treninga se provodio osam tjedana, a mjerenja su provedena tjedan prije i poslije programa jačanja trupa testovima. Statistički značajne razlike između grupa nije bilo, ali obje grupe su pokazale vremenski napredak u testovima povezanih sa snagom trupa koji bi mogli imati utjecaja na unaprjeđenje izvedbe ritmičkih gimnastičarki.

Metodologija istraživanja narednih radova na području nogometa značajna je za ovaj rad radi njihovih sličnosti istraživanja snage mišića trupa. Hoshikawa i suradnici (2013) istraživali su efekt treninga stabilizacije trupa na mišiće trupa i fizičku izvedbu 28 nogometaša od 12-13 godina. Trenažni program se provodio šest mjeseci i ispitanici u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi su značajno unaprijedili područje mišića trupa (lat. *m. rectus abdominis, oblique, psoas major, erector spinae i quadratus lumborum*) i brzinu sprinta. Samo u eksperimentalnoj grupi je potvrđena statistički značajna razlika u porastu visine skoka u vis i countermovement jump-u. Istraživanje je pokazalo da provedbom vježbi za stabilizaciju trupa kod mladih nogometaša može unaprijediti snaga trupa i skočnost. Tomčić (2021) istraživala je jakost i snagu mišića trupa na uzorku 91 nogometaša u dobi od  $17,3 \pm 1,7$  godina. Ispitanici su bili izmjereni

motoričkim testovima za procjenu statičke mišićne izdržljivosti trupa, izometrijske dinamometrije mišića trupa i dinamičkim testovima snage trupa kojim se procijenila snaga, jakost i mišićna izdržljivosti. Rezultati istraživanja su potvrdili kako su latentne dimenzije snage i jakosti trupa definirane funkcionalnom ulogom i režimom rada mišića. Također je ustanovljena važnost uključenosti mišića nogu u manifestaciji jakosti trupa te je utvrđena značajna povezanost dimenzija snage trupa s testovima motoričke izvedbe.

## **2. Ciljevi i hipoteze**

Cilj istraživanja je utvrditi postoji li razlika u pojedinim varijablama dinamičke snage i statičke izdržljivosti mišića trupa kod rekreativnih plesačica baleta, jazz-a i narodnih plesova provedbom motoričkih testova za procjenu snage trupa.

H1: Postoji statistički značajna razlika u svim varijablama dinamičke snage i statičke izdržljivosti mišića trupa kod rekreativnih plesačica baleta, jazz-a i narodnih plesova.

### 3. Metode istraživanja

#### 3.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika za provedbu istraživanja sastajao se od 86 rekreativnih plesača baleta, jazz-a i narodnih plesova ženskog spola. Kriteriji odabira ispitanika bili su do tri puta tjedno treninga plesa i minimalno jedna godina plesnog iskustva. Od ukupnog broja ispitanika bile su 23 plesačice baleta, 35 plesačica jazz-a i 28 plesačica narodnih plesova. Prosječna dob ispitanika prve skupine (balet)  $11,86 \pm 3,10$  godina, tjelesna visina  $154,43 \pm 16,18$  cm, tjelesna težina  $42,13 \pm 14,09$  kg. Prosječna dob ispitanika druge skupne (jazz)  $11,88 \pm 2,16$  godina, tjelesna visina  $154,97 \pm 11,28$  cm, tjelesna težina  $46,76 \pm 11,08$  kg. Prosječna dob ispitanika treće skupine (narodni)  $10,6 \pm 3,01$  godina, tjelesna visina  $149,89 \pm 16,71$  cm, tjelesna težina  $45,06 \pm 16,06$  kg. Ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju su bili zdravi. Obzirom da su ispitanici bili maloljetne osobe, roditelji su dali pristanak potpisom suglasnosti za sudjelovanje u istraživanju. Roditelji i ispitanici su bili unaprijed upoznati s predmetom i ciljem ovoga istraživanja i očekivanim rizicima istraživanja. Protokol testiranja je bio u potpunosti objašnjen ispitanicima, te su bili upoznati da ono zahtijeva mogući fizički napor.

Tablica 1. *Deskriptivni pokazatelji morfoloških obilježja ispitanika*

Varijabla	AS $\pm$ SD (Min-Max)			Normalitet distribucije
	Balet n= 23	Jazz n= 35	Narodni n= 28	Kolmogorov-Smirnov test
Dob (god)	$11,86 \pm 3,10$ (6-17)	$11,88 \pm 2,16$ (9-16)	$10,6 \pm 3,01$ (7-17)	p >,20
Tjelesna visina (cm)	$154,43 \pm 16,18$ (115-180)	$154,97 \pm 11,28$ (129-171)	$149,89 \pm 16,71$ (116-177)	p <,10
Tjelesna težina (kg)	$42,13 \pm 14,09$ (20,5-67,1)	$46,76 \pm 11,08$ (27,9-70,4)	$45,06 \pm 16,06$ (21-77)	p >,20
Indeks tjelesne mase	$17,08 \pm 2,89$ (12,71-21,95)	$19,29 \pm 3,31$ (14,62-28,62)	$19,52 \pm 4,55$ (13,82-32,46)	p >,20

### 3.2. Uzorak varijabli

Ispitanici su izmjereni u dvije skupine varijabli. Prvu skupinu činile su varijable za procjenu osnovnih morfoloških obilježja u kojima su se mjerile varijabla tjelesna visina (ATV) i tjelesna težina (ATT), a uz pomoću njih je izračunati indeks tjelesne mase (BMI) formulom tjelesna masa/tjelesna visina<sup>2</sup>. Drugu skupinu činile su varijable za procjenu motoričkih sposobnosti gdje se mjerila dinamička snaga trupa pomoću testova podizanje trupa u 60 sekundi i dinamički zaklon u 60 sekundi, te statička snaga pomoću testa izdržljivosti ekstenzora trupa (modificirani Biering-Sorensenov test), test izdržljivosti fleksora trupa (V-sit test) i test izdržljivosti lateralnih fleksora trupa (bočni upor ležeći o podlaktici – side plank) lijeve i desne strane tijela. Mjerenja su provodili mjerioci koji su dobili detaljne upute za provedbu istraživanja.

Tablica 2. *Popis svih varijabli s pripadajućim mjernim jedinicama i kraticom*

<b>VARIJABLE</b>	<b>MJERNA JEDINICA</b>	<b>KRATICE</b>
Tjelesna visina	cm	ATV
Tjelesna težina	kg	ATT
Indeks tjelesne mase	kg/m <sup>2</sup>	BMI
Podizanje trupa u 60 sekundi	br. ponavljanja	MRSPTL
Dinamički zaklon u 60 sekundi	br. ponavljanja	MRSPTR
Testa izdržljivosti ekstenzora trupa	s	Modificirani B-S test
Test izdržljivosti fleksora trupa	s	V-sit test
Test izdržljivosti lateralnih fleksora trupa (Lijeve strane tijela)	s	Side plank L
Test izdržljivosti lateralnih fleksora trupa (Desne strane tijela)	s	Side plank D

### **3.3. Opis protokola, mjernih instrumenata i varijabli**

#### **3.3.1. Antropometrijski testovi**

##### **Tjelesna visina (ATV)**

Mjera ATV koristi se za procjenu longitudinalnosti skeleta.

Mjerni instrument: antropometar; preciznost skale je 0,01 cm.

Postupak: ispitanik stoji na ravnoj podlozi u stavu spetnom (ravnomjerno raspoređenom težinom tijela na obje noge) i mjeri se antropometrom. Ramena su relaksirana i pete su skupljene. Antropometar se postavlja na glavu (u položaj frankfurtske horizontale) vertikalno uz leđa ispitanika. Do tjemena glave spušta se vodoravni krak antropometra bez pritiska, te slijedi očitavanje tjelesne visine (prema Mišigoj-Duraković, 2008).

##### **Tjelesna težina (ATT)**

Mjerni instrument: digitalna vaga; preciznost skale je 0,1 kg.

Postupak: ispitanik mirno stoji na vagi, uspravnog položaja bez obuće (prema Mišigoj-Duraković, 2008).

##### **Indeks tjelesne mase (BMI)**

Postupak: nakon prikupljenih mjera tjelesne visine i tjelesne težine indeks tjelesne mase izračunava se formulom:

$$\text{BMI} = \text{tjelesna masa} / \text{tjelesna visina}^2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

(prema Mišigoj-Duraković, 2008).

#### **3.3.2. Testovi dinamičke snage trupa**

##### **Podizanje trupa u 60 sekundi (MRSPTL)**

Testom se procjenjuje repetitivna snaga trbušnih mišića.

Zadatak je napraviti što veći broj ispravnih ponavljanja podizanja trupa iz ležanja u sjed 60 sekundi.

Mjerni instrument: štoperica

Oprema: strunjača

Postupak: ispitanik na strunjači leži na leđima prednožno pogrčenih nogu, koje na tlu drži asistent (savijene su pod kutom od 90° u koljenom zglobo, u širini kukova). Ruke su u zgrčenom



priručnju, prekrižene na prsima hvatom za suprotno rame. Na znak mjериoca ispitanik u 60 sekundi, treba napraviti maksimalan broj podizanja trupa iz ležanja u sjed. Ispitanik u svakom ponavljanju treba leći na tlo i podići se u sjed. Test se provodi samo jednom.

Rezultat: upisuje se broj ispravno izvedenih ponavljanja podizanja trupa u 60 sekundi (prema Bojić-Ćaćić, 2018).

### **Dinamički zaklon u 60 sekundi (MRSPTR)**

Testom se procjenjuje repetitivna snaga leđnih mišića.

Zadatak je napraviti što veći broj ponavljanja podizanja i spuštanja u dinamički zaklon u 60 sekundi.

Mjerni instrument: štoperica

Oprema: strunjača

Postupak: ispitanik na strunjači leži licem prema tlu, pruženih i skupljenih nogu koje asistent drži fiksirane na tlu. Ruke su ispružene u uzručenju, u širini ramena. Na znak mjериoca, ispitanik počinje izvoditi dinamički zaklon tako da naizmjenično (maksimalno) podiže gornji dio tijela od tla i ponovo legne na strunjaču. Test se provodi samo jednom.

Rezultat: upisuje se broj ispravno izvedenih ponavljanja (ona u kojima nije došlo do promjene amplitude kretanja) dinamičkog zaklona u 60 sekundi (prema Bojić-Ćaćić, 2018).

### **3.3.3. Testovi statičke snage trupa**

#### **Testa izdržljivosti ekstenzora trupa (modificirani Biering-Sorensenov test)**

Testom se procjenjuje statička snaga mišića ekstenzora trupa (lat. *m. erector spinae*, *m. longissimus*, *m. multifidi* i *m. iliocostalis*).

Zadatak je zadržati vodoravni položaj trupa što dulje.

Mjerni instrument: štoperica

Oprema: stol, pomoćna stolica

Postupak: ispitanik leži licem prema tlu, nogama na stolu, s oba prednja bočna grebena zdjelice (lat. *crista iliaca*) na rubu stola dok mu gornji dio tijela visi izvan stola. Ispitanik je rukama oslonjen na pomoćnu stolicu. Za razliku od klasičnog test gdje su noge fiksirane pomoću tri remena, test je modificiran prema tome što su noge fiksirane za stol tako da ih pridržava asistent.

Podizanjem trupa u vodoravni položaj u ravnini stola s rukama u zgrčenom priručnju križno, s čvrstim hvatom dlanovima za suprotno rame označava trenutak kada se pokreće štoperica. Mjериoc verbalno ispravlja ako se vodoravan položaj tijela naruši (podizanje ili spuštanje trupa

iznad ili ispod vodoravnog položaja). Test završava kada ispitanik naruši vodoravan položaj tijela ili dođe u kontakt s pomoćnom stolicom.

Rezultat: vrijeme provedeno u pravilnom položaju mjereno u sekundama (McGill, 2015).

### **Test izdržljivosti fleksora trupa (V-sit test)**

Testom se procjenjuje statička snaga mišića fleksora trupa (lat. *m. transversus abdominis*, *m. erector spinae* i *m. quadratus lumborum*).

Zadatak je zadržati zadani položaj trupa što je dulje moguće.

Mjerni instrument: štoperica

Oprema: prostirka, naslon

Postupak: ispitanik sjedi na prostirki naslonjen leđima na naslon postavljen pod nagibom od 60°. Zglobovi koljena i kuka su predonožno pogrčeni, a stopala koja drži asistent su fiksirana na tlu. Ruke su u zgrčenom priručanju, prekrížene na prsima hvatom za suprotno rame. Glava je postavljena u neutralan položaj, a ramena su naslonjena na naslon. Ispitanik kontrakcijom trbušnih mišića zadržava neutralan položaj trupa. Vrijeme se započinje mjeriti odmicanje naslona 10 cm od trupa ispitanika koji drži navedeni položaj tijela. Mjeritelj verbalno ispravlja ispitanika ako se narušava pravilan položaj trupa (neutralan položaj trupa). Test završava u trenutku narušenog pravilnog početnog položaja trupa ili ako trup dođe u kontakt s naslonom.

Rezultat: vrijeme provedeno u pravilnom položaju mjereno u sekundama (McGill, 2015).

### **Test izdržljivosti lateralnih fleksora trupa (bočni upor ležeći o podlaktici – side plank) lijeve i desne strane tijela**

Testom se procjenjuje statička snaga lateralnih mišića trupa (lat. *m. transversus abdominis*, *m. obliquus*, *m. erector spinae* i *m. quadratus lumborum*).

Zadatak je zadržati zadani položaj trupa što je dulje moguće.

Mjerni instrument: štoperica

Oprema: prostirka

Postupak: test se izvodi na prostirki s nalijepljenim oznakama samoljepljivom trakom (oznaka za postavljanje podlaktice i tijela). Ispitanik se nalazi u ležećem položaju na boku oslonjen na podlaktici, laktom postavljenim u projekciji ramena, na boku ispružena (donja) noga nalaze se na oznaci. Gornja noga ispitanik postavljena je pružena ispred donje noge te se međusobno dodiruju peta gornje i prsti donje noge. Gornja ruka je u priručanju. Mjerenje započinje podizanjem zdjelice od prostirke, postavljanjem u bočni upor ležeći. Ispitanik dovodi središnju

liniju tijela u ravninu oslanjanjem na bridove stopala i podlakticu. Mjeritelj verbalno ispravlja ispitanika ako se naruši pravilni položaj trupa. Test završava u trenutku narušenog početnog položaja tijela (pomicanje ramena i kukova u odnosu na zauzeti početni položaj ili ako kukovi dođu u kontakt s prostirkom). Test se prvo izvodi na lijevu, a zatim na desnu stranu tijela.

Rezultat: vrijeme provedeno u pravilnom položaju mjereno u sekundama (McGill, 2015).

### **3.4. Metode obrade podataka**

Nakon provedenog mjerenja pristupilo se unosu podataka za koji se koristio program Microsoft Office Excel 2021. Zatim su slijedili obrada i statistička analiza podataka koja se provela u programu Statistica 14.0 (TIBCO). Osnovni statistički parametri dobiveni su provedbom deskriptivne statistike za svaku varijablu: aritmetičku sredinu (AS), standardnu devijaciju (SD), maksimalnu (Max) i minimalnu vrijednost (Min). Kolmogorov-Smirnovim testom testiran je normalitet distribucije. U svim varijablama ustanovljena je normalna distribucija osim u dvije varijable (modificirani B-S test i v-sit test) koje su značajno odstupale od normalne distribucije. Za dobivanje konačnih rezultata, odnosno analizu varijanci korištena je univarijatna analiza varijance (ANOVA) za normalne distribucije, te Kruskal-Wallis test za testove koji su odstupali od normalne distribucije. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $p < 0.05$ .

#### 4. Rezultati

Kako bi dobili rezultate koji nam ukazuju na razliku dinamičke i statičke snage trupa između plesača baleta, jazz-a i narodnih plesova koristit će se univarijatna analiza varijance (ANOVA) za testove čiji rezultati su normalno distribuirani te Kruskal-Wallis test za testove čiji rezultati odstupaju od normalne distribucije.

Tablica 3. Deskriptivni pokazatelji rezultata u motoričkim testovima dinamičke i statičke snage trupa kod plesača baleta, jazz-a i narodnih plesova

Varijable	AS±SD(MIN-MAX)			Normalitet distribucije
	Balet n=23	Jazz n=35	Narodni n=28	Kolmogorov-Smirnov test
Podizanje trupa u 60 sekundi	32,43±6,33 (16 – 41)	33,25±8,55 (11-51)	25,89±8,51 (12 – 40)	p >,20
Dinamički zaklon u 60 sekundi	52,60±13,16 (24– 74)	53,57±8,05 (36-70)	41,32±15,83 (14 – 77)	p >,20
Modificirani B-S test	90,65±48,70 (32– 201)	81,43±31,76 (37-181)	98,29±50,59 (20-196)	<b>p &lt;,05</b>
V-sit test	64,96±50,44 (10-220)	59,31±24,08 (21 – 137)	75,75±59,06 (6-225)	<b>p &lt;,05</b>
Side plank L	47,43±25,18 (14-100)	40,14±20,04 (10-85)	32,54±15,96 (7-62)	p >,20
Side plank D	45,26±23,05 (14-100)	40,37 ±17,20 (16-71)	36,14±14,94 (5-66)	p >,20

Deskriptivni pokazatelji pojedinih plesnih stilova prikazani su u tablici 3. Kolmogorov-Smirnov test normaliteta distribucije pokazuje da su sve varijable normalne distribucije osim u slučaju testova izdržljivosti ekstenzora (modificirani B-S test) i fleksora trupa (v-sit test) gdje je p <,05.

Tablica 4. Prikaz rezultata dobivenih ANOVOM za nezavisne uzorke i Kruskal-Wallis testom

Varijable	ANOVA	
	F - vrijednost F > 0.950	p - vrijednost p < 0.05
ATV	1,06	0,35
ATT	0,80	0,45
BMI	<b>3,36</b>	<b>0,04</b>
MRSPTL	<b>7,36</b>	<b>0,00</b>
MRSPTR	<b>8,67</b>	<b>0,00</b>
Side plank L	<b>3,39</b>	<b>0,04</b>
Side plank D	1,57	0,21
	KRUSKAL – WALLIS TEST p - vrijednost; p < 0.05	
Modificirani B-S test	0,44	
V-sit test	0,87	

U tablici 4. statistički značajna razlika ( $p < 0.05$ ) postoji unutar grupa plesača u varijablama indeks tjelesne mase (BMI), podizanje trupa u 60 sekundi (MRSPTL), dinamički zaklon trupa u 60 sekundi (MRSPTR) i testu izdržljivosti lateralnih fleksora trupa lijeve strane tijela (side plank L), ali ti rezultati ne pokazuju koje pojedine grupe plesača se međusobno statistički razlikuju.

Tablica 5. Prikaz rezultata odnosa između grupa dobivenih (Post-hoc analizom) ANOVOM za nezavisne uzorke

Varijable	p - vrijednost		
	Narodni - Balet	Narodni - Jazz	Balet - Jazz
ATV	0,81	0,52	1
ATT	1	1	0,63
BMI*	<b>0,02</b>	0,80	<b>0,03</b>
MRSPTL	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	1
MRSPTR	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	1
Side plank L	<b>0,03</b>	0,43	0,56
Side plank D	0,24	1	0,97

\*post-hoc analiza (LSD)

U tablici 5. rezultati su dobiveni ANOVOM za nezavisne uzorke, te je provedena Post-hoc analiza (Bonferoni, LSD) kako bi se utvrdile razlike između pojedinih grupa. Prikazana je statistički značajna razlika rezultata između pojedinih grupa plesača u varijablama indeks tjelesne mase (BMI), podizanje trupa u 60 sekundi (MRSPTL), dinamički zaklon trupa u 60

sekundi (MRSPTR) i testu izdržljivosti lateralnih fleksora trupa s lijeve strane tijela (side plank L). Grupe narodni i balet se statistički razlikuju u četiri testa, narodni i jazz u dva testa, dok između grupa balet i jazz nema statistički značajnih razlika osim kod indeksa tjelesne mase (BMI).

Tablica 6. Prikaz rezultata odnosa između grupa dobivenih Kruskal-Wallis testom

Varijable	p - vrijednost		
	Narodni - Balet	Narodni - Jazz	Balet - Jazz
Modificirani B-S test	1	0,62	1
V -sit test	1	1	1

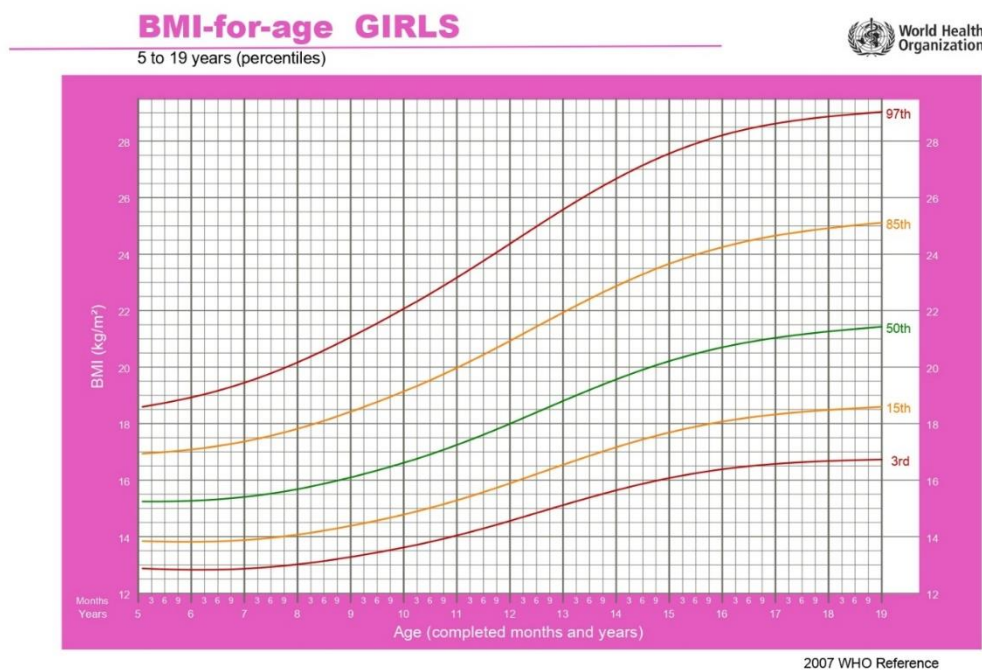
Tablica 6. prikazuje rezultate dobivene neparametriskom statistikom za nezavisne uzorke pomoću Kruskal-Wallis testa. Rezultati su pokazali da između grupa plesača nema statistički značajnih razlika u testovima izdržljivosti ekstenzora (modificirani B-S test) i fleksora trupa (v-sit test).

## 5. Rasprava

Rezultati istraživanja su pokazali kako postoji statistički značajna razlika između plesača narodnog plesa i baleta u četiri varijable. Te varijable su indeks tjelesne mase (BMI), podizanje trupa u 60 sekundi (MRSPTL), dinamički zaklon trupa u 60 sekundi (MRSPTR) i test izdržljivosti lateralnih fleksora trupa lijeve strane tijela (side plank L). Plesači narodnih plesova i jazz-a se statistički razlikuju u dvije varijable, podizanje trupa u 60 sekundi (MRSPTL) i dinamičkom zaklonu trupa u 60 sekundi (MRSPTR), odnosno p vrijednost tih testova je manja od 0.05 ( $p < 0.05$ ). Suprotno tome u varijablama test izdržljivosti ekstenzora (modificirani B-S test), fleksora (v-sit test) i lateralnih fleksora trupa desne strane tijela (side plank D) između svih grupa i testa lateralnih fleksora trupa lijeve strane tijela (side plank L) između plesača narodni-jazz i jazz-balet nema statistički značajne razlike ( $p > 0.05$ ) u motoričkim testovima.

Kod ispitanika u antropološkim mjerama nema statistički značajne razlike u tjelesnoj visini (ATV) i tjelesnoj težini (ATT). Ispitanici su bili otprilike jednake dobi, odnosno uzrasta te približno jednako aktivni. Ujednačene morfološke karakteristike ispitanika ukazuju kako su rezultati ovoga istraživanja rezultat razlike u snazi trupa koji je odraz rada na treningu. ANOVOM smo utvrdili kako postoji statistički značajna razlika između plesača u varijabli indeks tjelesne mase (BMI) gdje je p vrijednost iznosila 0.04 ( $p < 0.05$ ). Statistički značajna

razlika postoji između grupa narodni-balet i balet-jazz. Rezultati indeksa tjelesne mase (BMI) kod plesača jazz-a ( $19,29 \pm 3,31$ ) i narodnih plesova ( $19,52 \pm 4,55$ ) je skoro identičan dok plesači baleta ( $17,08 \pm 2,89$ ) imaju niži indeks tjelesne mase (BMI). Razlog ovakvih rezultata moguće je naći u izrazito naglašenoj estetskoj komponenti jazz-a te još više baleta. Estetska komponenta u ove dvije plesne discipline ne odnosi se samo na estetiku pokreta već i estetiku tijela koja se odnosi na duge vretenaste mišiće i nižu tjelesnu masu plesača (Luković, 2018). U istraživanju koje su proveli Mihajlović i Mijatov (2003) uspoređivali su kompoziciju tijela 30 plesačica baleta uzrasta  $17,4 \pm 2,01$  godina s vršnjakinjama koje se ne bave baletom i utvrđeno je da balerine imaju značajno niže vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI) od kontrolne grupe. Najveći broj ispitanika bio je normalne tjelesne mase, kod 50% balerina utvrđena je pothranjenost, dok je prekomjerna tjelesna masa utvrđena samo u kontrolnoj grupi. Usporedivši podatke našeg istraživanja s tablicom izračuna centila (slika 1.) za djevojčice od 5-19 godina uzrasta možemo zaključiti kako su plesačice baleta i jazz-a normalne tjelesne mase dok plesačice narodnih plesova su prekomjerne tjelesne mase. Ovakvi rezultati idu u prilog prethodno navedenom, odnosno naglašenoj estetskoj komponenti pokreta i tijela kod jazz-a i baleta dok kod narodnog plesa estetska komponenta tjelesnog izgleda nije od osobite važnosti za uspjeh u plesnoj disciplini.



Slika 1. Centili indeksa tjelesne mase (BMI) za djevojčice (5-19 god) (World Health Organization, 2007).

Očekivane statistički značajne razlike dokazane su samo u nekim varijablama čime je djelomično potvrđena hipoteza ovoga istraživanja. Statistički značajna razlika postoji između grupa narodni-balet i narodni-jazz u varijablama dinamičke snage mišića trupa koji su se mjerili testovima podizanje trupa u 60 sekundi (MRSPTL) i dinamički zaklon trupa u 60 sekundi (MRSPTR), dok razlika u motoričkim testovima između grupe balet-jazz nije statistički značajna (tablica 5.). Dosadašnja istraživanja iz područja plesa pretežito istražuju statičku snagu trupa, a nedostaje istraživanja koja su bazirana na dinamičkoj (repetitivnoj) snazi mišića trupa. Razlog tome moguće je naći u samoj strukturi plesa koji kao kineziološka aktivnost nema jednakih repetitivnih pokreta već se kroz koreografije izvode razni plesni pokreti koji aktiviraju različite mišiće u tijelu. U baletu i jazz-u je stabilnost trupa od iznimne važnosti za pravilno izvođenje tehničkih elemenata koji se izvode u različitim prostornim razinama i često u uvjetima narušene ravnoteže dok se kod narodnog plesa stabilnost i snaga trupa odnose na pravilnu posturu tijela pri izvođenju jednostavnijih i složenijih koraka u kolu ili paru. U obje varijable, podizanje trupa u 60 sekundi (MRSPTL) i dinamički zaklon trupa u 60 sekundi (MRSPTR), najbolje rezultate ostvarili su plesači jazz-a, zatim baleta dok su najlošije rezultat ostvarili plesači narodnih plesova (tablica 3.). Razlog tome je moguće naći u sličnostima i razlikama plesnih tehnika. Rončević (2017) u svom radu govori o tome kako jazz i balet sadrže mnogo struktura kretanja (sauté skok, pirouette, grand battement jeté...) za koje je potrebno generirati maksimalnu silu u što kraćem vremenu kako bi se te strukture izvele na pravilan način. Odnosno potrebna je velika snaga mišića. U jazz-u većina pokreta kreće iz „centra“ tijela (trupa), a snažan centar omogućuje stabilnost i kontrolu prilikom izvođenja različitih plesnih elemenata (okreta, skokova i padova), dok kod narodnih plesova glavna karakteristika plesa bazira se na čvrstom i punom stopalu što je karakteristično za gotovo sve plesne zone hrvatskih narodnih plesova. Osim prethodno navedenog, prema istraživanju Hrbud (2022) ustanovljeno je kako narodni ples više pažnje posvećuje plesu nego kondicijskom treningu. Na uzorku od 139 ispitanika, plesaća narodnih plesova u amaterskim folklornim društvima provedena je anketa koja je ispitala navike zagrijavanja. Bez obzira što se ustanovilo kako 87,8% društava provodi zagrijavanje prije plesnih proba zaključeno je kako postoji veliki prostor za napredak u samoj izvedbi zagrijavanja. Drugim riječima, narodni ples kako i sama riječ kaže, je potekao iz naroda i sadrži jednostavnije kretne strukture dok kod ostalih plesova bez kvalitetnog treninga nije moguće ni izvesti mnoge tehničke elemente. Prethodno navedeno nikako ne znači da i u narodnom plesu kondicijska priprema nije od osobite važnosti obzirom na iznimne tjelesne napore koje narodni ples pretpostavlja, posebice kod profesionalnih plesaća. Navedeno potvrđuju rezultati istraživanja Mraković (2017) fizioloških zahtjeva profesionalnih plesaća i



plesačica narodnih plesova koji ukazuju na potrebu adekvatne tjelesne pripreme plesačica i plesača čime bi se pridonijelo plesnoj uspješnosti i boljem funkcionalnom statusu plesača.

Također se može uočiti kako nema statistički značajnih razlika između plesača baleta i jazz-a niti u jednoj motoričkom testu što bi se moglo objasniti sličnostima koji ovi stilski plesovi imaju. Tehnika jazz-a je isprepletena s plesnom tehnikom klasičnog baleta i sadrži veliki broj istih plesnih elemenata (baletne pozicije nogu i ruku, chasse, pass de bouree, pirouette...) koji su u jazz-u nadopunjeni opuštenim i slobodnijim plesnim pokretima (Rončević, 2017; prema Katona, 2020). Također istraživanje Kocić, Karanov i Šolaja (2014) je pokazalo da nema statistički značajne razlike kod profesionalnih i neprofesionalnih plesača narodnih plesova u testovima koji su procjenjivali motoričke sposobnosti, a ujedno mjerili snagu pregibača trupa i opružača leđa. Uzorak ispitanika imao je podjednako trajanje treninga kao što je bio slučaj i u ovome istraživanju.

Skoro sve varijable koje mjere statičku snagu trupa nisu pokazale statistički značajnu razliku između grupa plesača (tablica 5.). Dosadašnja istraživanja nisu proučavala suodnose različitih stilova plesa, ali mnoga su se bavila utjecajem trenažnog procesa na snagu trupa. Watson i suradnici (2017) su u svojem istraživanju studentske populacije koja se bave plesom na natjecateljskoj razini sveučilišnog sporta koristili McGill-ovu bateriju testova i dokazali postojanje statistički značajne razlike u statičkoj snazi trupa nakon primjene programa jačanja trupa. Usporedimo li rezultate dobivene našim istraživanjem sa rezultatima testova (tablica 7.) prethodno navedenog istraživanja možemo uočiti kako su u testu izdržljivosti ekstenzora trupa (B-S test) rezultati slični. U testu izdržljivosti fleksora trupa (v-sit test) rezultati navedenog istraživanja su znatno bolji za sve skupine, dok su rezultati testova izdržljivosti lateralnih fleksora trupa (side plank L i D) prethodno navedenog istraživanja lošiji (prvo mjerenje), a kasnije podjednaki (drugo mjerenje) s rezultatima dobivenim ovim istraživanjem (tablica 3).

Tablica 7. Prikaz rezultata McGill baterije testova AS(SD)

Varijable	Prvo mjerenje	Drugo mjerenje
B-S test (s)	88,34 (34,80)	104,80 (49,92)
V-sit (s)	108,08 (77,02)	151,94 (123,82)
Side plank L (s)	30,83 (17,30)	45,17 (19,02)
Side plank D (s)	31,01 (17,27)	44,02 (18,79)

Podatci su preuzeti i prilagođeni iz „Dance, balance and core muscle performance measures are improved following a 9-week core stabilization training program among competitive collegiate dancers”, T. Watson i sur., 2017, *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 12 (1), str. 35.

Beckmann i suradnici (2013) mjerili su balerine u testovima izdržljivosti lateralnih fleksora trupa (side plank) lijeve i desne strane tijela. Rezultati su pokazali sličnosti ovome istraživanju u mjerenjima (28-151s side plank D; 31-102s side plank L). Također snagu trupa plesača uspoređivali su Kovácsné Bobály i suradnici (2016) nakon provedenog programa testom izdržljivosti na podlacticama u poziciji skleka (plank) (SD = balerina 58.9-88.7s; hip-hop 67.6-83.7s). Dobivene rezultate snage mišića trupa (plank) rangirali su kao „prosječna“ prije i „dobra“ nakon primjene programa. Kada bi se ti rezultati usporedili s našim istraživanjem rezultati su ispod prosječni, ali rang koji se koristio za ovo istraživanje je namijenjen odraslim osobama. Rang primjeren djeci nismo pronašli tako da se njihovi rezultati mogu uspoređivati jedino međusobno.

Rezultati između grupa su rangirani tako da su najviši postignuti u baletu, zatim jazz-u, a najniži rezultat su imali plesači narodnog plesa u testovima lateralnih fleksora trupa (side plank L i D). U testovima ekstenzora (modificiran B-S test) i fleksora (v-sit testu) trupa više rezultate su postigli plesači narodnih plesova, zatim balerine, a najniže rezultate su imali plesači jazz-a (tablica 3.). Takav obrnuti redoslijed rezultata mogla bi se objasniti kroz različitosti plesnih stilova, gdje balet i jazz aktiviraju lateralne mišiće trupa kroz plesne figure (Horton tehnika - ravna leđa i lateralni otkloni) (Katona,2020), a narodni ples je više fokusiran na uspravno držanje (drmeš, ples u parovima, ples uz poskakivanje...) (Galeković, 2018). Jedina statistički značajna razlika je u testu lateralnih fleksora trupa lijeve strane tijela (side plank L) između grupa narodni-balet, ali u testu lateralnih fleksora trupa desne strane tijela (side plank D) nema statistički značajne razlike. Postoji mogućnost umora kod ispitanika jer su se testovi provodili jedan za drugim, sa kraćom pauzom između pa može doći do većih odstupanja kod rezultata lijeve strane tijela u odnosu na desnu (Kovácsné Bobály i sur., 2016). No ovakvi rezultati se mogu objasniti pojavom dominantne strane tijela kod izvođenja određenih plesnih elemenata (pirouette, skokovi, ples u paru...). Pojava asimetrije se javlja iz razloga nejednakosti mišićne snage, kondicije i opsega pokreta između dominantne i nedominantne strane tijela. Dominantna strana se definira kao strana tijela koja manipulira rekvizitom ili izvodi neku radnju dok nedominantna strana tijela održava ravnotežu ili služi kao potpora tijelu. U svojem istraživanju Chia-Wei i suradnici (2013) su proučavali odnos dominantne i nedominantne noge prilikom izvođenja pirouette kod plesača baleta. Jedan od zaključaka istraživanja je kako bi baletni trening trebao podjednako razvijati dominantnu i nedominantnu stranu tijela treningom snage kako bi se smanjila asimetrija pokreta kod plesača čime bi se ujedno i smanjio rizik od nastanka ozljeda.

Unatoč dobivenim rezultatima u ovome istraživanju i rezultatima prijašnjih istraživanja, postoji mnogo pitanja o razlikama i sličnostima između plesnih stilova baleta, jazz-a i narodnih plesova koja nemaju odgovore. Štoviše, dobiveni rezultati u ovome istraživanju mogu poslužiti u daljnjim istraživanjima koja će se provoditi uspoređujući druge plesne stilove ili kineziološke aktivnosti u varijablama koje su mjerile dinamičku i statičku snagu mišića trupa.

## **6. Zaključak**

Provedeno je istraživanje na rekreativnim plesačima različitih plesnih stilova s ciljem utvrđivanja statistički značajnih razlika između plesača baleta, jazz-a i narodnih plesova u testovima motoričkih sposobnosti dinamičke i statičke snage mišića trupa.

Znanstveno se može potvrditi kako temeljem analize dobivenih rezultata nisu statistički značajno različiti plesači različitih plesnih stilova u varijablama statičke snage mišića trupa, dok statistički značajne razlike postoje u varijablama dinamičke snage mišića trupa. Upravo ta razlika nastaje radi specifičnosti plesnih tehnika. Dobiveni rezultati aritmetičkih sredina u svim varijablama potvrđuju postojanje sličnosti, ali i različitosti u motoričkim sposobnostima ovih plesača. Elegantni pokreti u baletu i jazz-u zahtijevaju stabilnost trupa, ali i određeni stupanj mobilnosti kako bi postigli funkcionalni pokret. Također smo potvrdili kako između plesača jazz-a i baleta nema statistički značajnih razlika dok se oba plesna stila razlikuju od plesača narodnih plesova.

Ovim istraživanjem želi se uputiti pažnja trenerima i plesni pedagogima kako je potrebno s djecom raditi na mišićnoj snazi trupa u svrhu unapređenja njihove plesne tehnike. Snažni mišići trupa neupitni su za sve plesače prilikom izvođenja plesnih elemenata i za kontrolu cjelokupnog tijela. Pretraživanjem dosadašnjih istraživanja može se zaključiti da znanstvenom području plesa nedostaje još detaljnih i stručnih istraživanja koja će usporediti i istraživati sve plesne stilove. Također, potrebno je imati više informacija o načinu kondicijskog treninga pojedinih plesnih skupina da bi se mogli donositi detaljniji zaključci.

## 7. Literatura

- Balet.com.hr (22. veljača 2019.) *Plesna motivacija*. <http://www.balet.com.hr/plesna-motivacija/>
- Beckmann Kline, J., Krauss, J.R., Maher, S.F. i Qu, X. (2013). Core strength training using a combination of home exercises and a dynamic sling system for the management of low back pain in pre-professional ballet dancers. *Journal of Dance Medicine Science*, 17 (1), 24-33. [10.12678/1089-313x.17.1.24](https://doi.org/10.12678/1089-313x.17.1.24)
- Bojić-Ćaćić, L. (2018). *Testovi koji se mogu primjeniti prilikom procjene motoričkih i funkcionalnih sposobnosti rukometašica i rukometaša*. Zagreb: Hrvatski rukometni savez.
- Cabrejas, C., Solana-Tramunt, M., Morales, J., Campos-Rius, J., Ortegón, A., Nieto-Guisado, A. i Carballeira, E. (2022). The effect of eight-week functional core training on core stability in young rhythmic gymnasts: a randomized clinical trial. *International Journal of environmental research and public health*, 19 (6), 1-15. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063509>
- Chia-Wei, L., Fong-Chin, S., Hong-Wen, W. i Cheng-Feng, L. (2013). Effects of leg dominance on performance of ballet turns (pirouettes) by experienced and novice dancers. *Journal of Sports Sciences*, 31(16), 1781-1788. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2013.803585>
- Clippinger, K. (2007). *Dance anatomy and kinesiology*. Human kinetics.
- Elson, L. (6. rujana 2018). *Understanding and improving core strength*. Harvard Health Publishing. <https://www.health.harvard.edu/blog/understanding-and-improving-core-strength-2018090414662>
- Esteban-García, P., Jiménez-Díaz, J.F., Abián-Vicén, J., Bravo-Sánchez, A. i Rubio-Arias, J.Á. (2021). Effect of 12 weeks core training on core muscle performance in rhythmic gymnastics. *Biology*, 10 (11), 1-12. <https://doi.org/10.3390/biology10111210>
- Galeković, A. (2018). *Narodni plesovi u primarnoj edukaciji* (diplomski rad). Učiteljski fakultet, Zagreb.
- Goodman Kraines, M. i Pryor, E. (2005). *Jump into Jazz*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Greene Haas, J. (2010). *Ples: anatomija*. Beograd: Data status.
- Hoshikawa, Y., Iida, T., Muramatsu, M., Ii, N., Nakajima, Y., Chumank, K. i Kanehisa, H. (2013). Effects of stabilization training on trunk muscularity and physical

- performances in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (11), 3142-3149. [10.1519/JSC.0b013e31828bed36](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31828bed36)
- Hrbud, N. (2022). *Važnost uvodno-pripremnog dijela plesnih proba amaterskih folklornih društava* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
  - Jurko, D., Čular, D., Badrić, M. i Sporiš, G. (2015). *Osnove kineziologije*. Split: Sportska knjiga.
  - Katona, V. (2020). *Motoričke sposobnosti djece polaznika programa Jazz plesa* (završni rad). Učiteljski fakultet, Zagreb.
  - Kocić, J., Karanov, B. i Šolaja, M. (2014). Razlike u motoričkim sposobnostima plesača profesionalnih i amaterskih folklornih ansambala. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 49, 145-152. [10.5937/gads1449145K](https://doi.org/10.5937/gads1449145K)
  - Kovácsné Bobály, V., Szilágyi, B., Kiss, G., Leidecker, E., Ács, P., Oláh, A. i Járomi, M. (2016). Application and examination of the efficiency of a core stability training program among dancers. *European Journal of Integrative Medicine*, 8 (2), 3-7. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2016.11.004>
  - Kovač, V. i Pećina, M. (2022). Kompendij ortopedije, *Kralježnica i zdjelica* (str. 235-236). Zagreb: Zdravstveno veleučilište u Zagrebu i Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
  - Kralježnica. (2021). *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Pristupljeno 2. 8. 2022. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=33702>
  - Luković, M. (2018). *Utjecaj prehrane na tjelesni izgled plesača baleta* (završni rad). Kineziološki fakultet, Split.
  - McGill, S. (2015). *McGill's torso muscular endurance test battery*. American Council of Exercise. Pristupljeno 3.6.2022. <https://www.acefitness.org/cmcs-resources/pdfs/02-10-CMES-McGillsTorsoEnduracneTest.pdf>
  - Mihajlović, B. i Mijatov S. (2003). Analiza telesne kompozicije balerina. *Medicinski pregled*, 56 (6), 579-583. <https://doi.org/10.2298/MPNS0312579M>
  - Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
  - Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
  - Mraković, S. (2017). *Fiziološko opterećenje profesionalnih plesača narodnih plesova tijekom nastupa* (disertacija). Kineziološki fakultet, Zagreb.

- Ples. (2021). *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Pristupljeno 24. 8. 2022. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=48704>
- Prieske, O., Muehlbauer, T. i Granacher, U. (2016). The role of trunk muscle strength for physical fitness and athletic performance in trained individuals: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46 (3), 401–419. [10.1007/s40279-015-0426-4](https://doi.org/10.1007/s40279-015-0426-4)
- Rončević, S. (2017). *Primjena elastične trake za razvoj snage kod jazz plesača* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji: uvod u osnovne kineziološke transformacije*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.
- Sharrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M. i Malone, T. (2011). A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship?. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 6 (2), 63-74.
- Svilar, L. (2013). *Funcionalnost pokreta – preduvjet za kondicijsku pripremu sportaša* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Tomčić, J. (2021). *Evaluacija jakosti i snage mišića trupa: uloga u motoričkoj izvedbi nogometaša* (disertacija). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Trup. (2021). *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Pristupljeno 2. 8. 2022. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=62549>
- Vlašić, J. (2019). *Ples: recenzirani nastavni materijal*. Zagreb: Kineziološki fakultet. Dostupno na Merlinu. <https://moodle.srce.hr/2020-2021/course/view.php?id=71842>
- Vlašić, J., Oreb, G. i Lešćić, S. (2009). Povezanost motoričkih i morfoloških obilježja s uspjehom u društvenim plesovima. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 24(1), 30-37.
- Watson, T., Graning, J., McPherson, S., Carter, E., Edwards, J., Melcher, I. i Burgess, T. (2017). Dance, balance and core muscle performance measures are improved following a 9-week core stabilization training program among competitive collegiate dancers. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(1), 25-41.
- World Health Organization. (2007) *Centili indeksa tjelesne mase (BMI) za djevojčice (5-19 god)* [Slika] [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/child-growth/growth-reference-5-19-years/bmi-for-age-\(5-19-years\)/cht-bmifa-girls-perc-5-19years.pdf?sfvrsn=34a47a9b\\_4](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/child-growth/growth-reference-5-19-years/bmi-for-age-(5-19-years)/cht-bmifa-girls-perc-5-19years.pdf?sfvrsn=34a47a9b_4)