UTJECAJ MASAŽE PRIJE AKTIVNOSTI NA NEUROMUSKULARNU AKTIVACIJU

Knežević, Stefan

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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:117:906963

Rights / Prava: Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

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

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET
(studij za stjecanje akademskog naziva:
magistar kineziologije)

Stefan Knežević

UTJECAJ MASAŽE PRIJE AKTIVNOSTI NA NEUROMUSKULARNU AKTIVACIJU

diplomski rad

Mentor:
doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Zagreb, srpanj 2020.

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:

doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Student:

Stefan Knežević

UTJECAJ MASAŽE PRIJE AKTIVNOSTI NA NEUROMUSKULARNU AKTIVACIJU

Sažetak

Masaža se oduvijek koristi u procesu tjelesne pripreme u funkciji oporavka ili aktivacije. Koristi se prije i poslije aktivnosti. Koristi se kao metoda pasivnog zagrijavanja, a spoznaje o učinku masaže koja se provodi neposredno prije aktivnosti, na motoričku izvedbu kontradiktorne su. Cilj ovoga rada je utvrditi utjecaj različitih vrsta masaža na živčano mišićnu funkciju tjelesno aktivne osobe, točnije klasične te aktivacijske masaže. Provodila su se četiri testa kojima su se testirale različite sposobnosti. Testirala se eksplozivna jakost, agilnost, te brzina trčanja na 5, 10, 20 m. Testovi koji su se provodili bili su skok iz čučnja (SJ), skok s pripremom (CMJ), test 20 yardi (20Y) i test brzine na 5, 10, 20 metara (BRZ5, BRZ10, BRZ20). Primjenom t-testa za zavisne uzorke, utvrđeno je negativno djelovanje masaže na živčano-mišićnu funkciju zdravih, tjelesno aktivnih osoba. Specifično, primjena klasične masaže dovela je do znatnog pogoršanja eksplozivne jakosti tipa skočnosti i agilnosti dok nije utjecala na brzinu trčanja. Primjena aktivacijske masaže dovela je do znatnog pogoršanja eksplozivne jakosti tipa skočnosti, i brzine trčanja na 5, 10 i 20 metara, bez znatnog utjecaja na agilnost. Usporedbom dvaju masaža utvrđen je znatno veći negativan utjecaj klasične masaže na agilnost, u odnosu na aktivacijsku masažu.

Ključne riječi: zagrijavanje, motorička izvedba, eksplozivna jakost, brzina trčanja, agilnost, manualna terapija

THE EFFECT OF MASSAGE BEFORE ACTIVITIES ON NEUROMUSCULAR ACTIVATION

Abstract

Massage has always been used in the process of physical preparation in order to obtain a better recovery or activation. It can be used before and after activities. Before activity, it is used as a passive warm-up method, although knowledge about its effect on motor performance are contradictory. The aim of this paper was to determine the influence of massage performed in the classical way and that performed in an activation manner, on the neuromuscular function of a physically active person. Four tests were performed to test different abilities, such as explosive strength, agility, and maximal speed at 5, 10 and 20 m. The tests performed were squat jump (SJ), counter movement jump (CMJ), 20 yards (20Y) and speed test at 5, 10, 20 meters (BRZ5, BRZ10, BRZ20). By applying basic statistical parameters and t-test for dependent samples, a negative effect of massage on the neuromuscular function of healthy, physically active persons was determined. Specifically, the application of classical massage led to a significant deterioration of explosive strength and agility but did not affect running speed. The application of activational massage led to a significant deterioration of explosive strength and running speed at 5, 10 and 20 meters, but did not affect agility. By comparing the two massages, a significantly greater negative impact of classical massage on agility was found.

Key words: warm up, motor performance, explosive strength, running speed, agility, manual therapy

Sadržaj

1. Uvod 6

2. Ciljevi i hipoteze 8

3. Metode istraživanja 9

3.1. Ispitanici 9

3.2. Plan istraživanja 9

3.3. Protokol mjerenja 10

3.3.1. SJ test……..... 11

3.3.2. CMJ test…….. 12

3.3.3. 20Y test…… 12

3.3.4. TEST brzine - sprint na 20 m s prolaznim vremenom na 5, 10 i 20 metara ……..... 13

3.4. Provedene masaže…….. 14

3.4.1. Klasična masaža……..... 14

3.4.2. Aktivacijska masaža……..... 15

3.5. Praćene varijable 17

3.6. Statistička analiza podataka 17

4. Rezultati 18

5. Rasprava 23

6. Zaključak 26

7. Literatura 27

UVOD

„Masažu je moguće definirati kao primjenu sustavne manipulacije mekih tkiva u terapijske svrhe. Premda danas postoje različiti aparati za masažu, ručna masaža je zasigurno najefikasnija metoda, jer uz terapijsku ima i dijagnostičku komponentu. K tome, psihološko značenje fizičkog kontakta kao modaliteta liječenja nije upitno. Masaža je najstariji oblik liječenja, a izvodi se ručno ili uz pomoć aparata. Preko kože djeluje na mišićni, živčani i limfni sustav. Riječ masaža dolazi ili od lat. riječi "massare", što znači gnječiti, ili od arapske riječi "mas" što znači pritiskati. Riječ "massage" upotrjebljena je prvi put u francuskoj literaturi, a upotrijebio ju je Lepage 1813. godine opisujući tehniku manualne terapije. Masaža postoji od pradavnih vremena. Čovjek instinktivno trlja bolni i otečeni dio tijela. Vrlo vjerojatno se masaža već odavno upotrebljavala u liječenju, osobito kod raznih problema s lokomotornim sustavom. Podaci o masaži kao sredstvu liječenja prvi put se pojavljuju otprilike 3000. god. pr. Kr., a provodila se u starih kulturnih naroda Azije - Kineza i Indusa. Razvoj masaže u staroj Kini odvijao se usporedno s razvojem medicine koja je uz lijekove i trave primjenjivala i akupunkturu. Japanci su pod utjecajem kineske akupunkture vremenom izradili sličnu metodu - *shiatzu* (shi = prst, atzu = pritisak), kojom su na poseban način, pritiskom prstiju i noktiju, vršili određeni oblik akupunkture. Masažu su upotrebljavali i Egipćani, Asirci, Perzijanci, stari Grci i Rimljani kao metodu liječenja oboljelih i ozlijeđenih. Poznati liječnici Hipokrat i Galen preporučili su masažu kao metodu liječenja. Prvi zapis o sportskoj masaži nalazimo u knjizi Rimljanina Oribasiusa iz 4. st. Osnivač suvremene masaže i kineziterapije je Šveđanin Per Henrik Ling u 18. st. U Hrvatskoj za razvoj masaže u medicinskoj rehabilitaciji, kao i sustavno obrazovanje stručnih kadrova iz tog područja zaslužna je Vjera Juvan.“ (Masaža, 2020)

Iako masaža potječe iz davnih vremena i dalje postoji dosta nepoznanica, odnosno nema puno istraživanja koja nam govore o pozadinskim mehanizmima masaže i kako pojedine vrste masaže utječu na ljudski organizam. Danas većina kozmetičkih salona i salona ljepote u ponudi sadrži masažu, u kojima je primarna svrha masaže opuštanje i smanjenje stresa, poboljšanje cirkulacije i kvalitete sna, uklanjane napetosti mišića, ublažavanje

glavobolja, njegovanje bolnih leđa itd. Isti na primjer navode kako se prema istraživanju Američke udruge za masažu (AMTA), 72% ispitanika izjasnilo da je glavni razlog odlazak na masažu medicinske prirode (43%) ili reduciranje stresa (29%). Isto istraživanje upućuje na spoznaje kako sve više ljudi shvaća važnost redovne masaže za vlastito zdravlje i kvalitetu života, te donosi popis od 25 razloga zašto je masaža odlična terapija, a prema kojemu masaža pozitivno utječe na čitav niz simptoma koji narušavaju čovjekovo zdravlje, od utjecaja na samu psihologiju čovjeka, preko lokomotornog sustava, do raznih fizioloških i morfoloških aspekata poboljšanja zdravlja (Hrestak, 2018). Iako točne pogodnosti masaže nisu poznate, neki općeniti učinci na dobrobit ljudskog organizma postoje, ali većina njih služi u marketinške svrhe i nije znanstveno dokazana, a i mnogi od tih učinaka masaže su izrazito individualni.

Masaža se očito koristi i u procesu sportske pripreme. Uobičajeno se koristi prije i poslije aktivnosti, ali sa različitom svrhom. Prije aktivnosti najčešće se koristi kao metoda pasivnog zagrijavanja, iako su spoznaje o njezinom utjecaju na motoričku izvedbu kontradiktorne (Davis, Alabed i Chico, 2020). Većinom je poznat njen utjecaj nakon aktivnosti, a to je vraćanje normalne funkcije tijela i smanjenje vremena oporavka nakon aktivnosti. Naprimjer Davis i sur. (2020.) navode kako njihova studija ne otkriva dokaze da sportska masaža izravno poboljšava performanse, ali može donekle poboljšati fleksibilnost i DOMS.

Moran, Hauth i Rabena (2018.) govore kako masaža prije natjecanja ostaje upitna zbog nedostatka učinkovitosti u poboljšanju performansi u sprintu. Nadalje, govore kako masaža prije natjecanja možda neće biti učinkovitija kao modalitet prije početka događaja, u odnosu na tradicionalno zagrijavanje. Ipak, određeni broj sportaša redovito koriste masažu prije aktivnosti, iako osim samog individualnog relaksiranja i “dovođenja tijela na radnu temperaturu”, nema puno podataka o mehanizmima njezinog djelovanja na ljudski organizam. Ovim se radom pokušalo saznati na koje aspekte motoričkih sposobnosti utječe masaža primijenjena neposredno prije aktivnosti.

Što se tiče vrsta masaže koje se izvode u raznim sportovima, ima ih nebrojeno mnogo. Od relaksacijske, medicinske, sportske, klasične (švedske) masaže, sve do relativno novijih

tehnika masaže za koje se vjeruje kako postižu bolji učinak na sportsku izvedbu nego klasična masaža, ali koje do danas nisu u potpunosti istražene. Jedna od tih metoda je i aktivacijska masaža za koju se vjeruje da pozitivno djeluje na živčano-mišićnu aktivaciju te da priprema mišiće za nadolazeće dinamičke i eksplozivne radnje. Iz tog je razloga sekundarni cilj ovog diplomskog rada bio utvrditi da li klasična ili aktivacijska masaža drugačije djeluju na eksplozivnu jakost, brzinu i agilnost.

2. CILJEVI I HIPOTEZE

Primarni cilj ovog rada bio je utvrditi utjecaj masaže provedene neposredno prije aktivnosti na eksplozivnu jakost, brzinu trčanja i agilnost. Sekundarni cilj je bio usporediti učinak dvaju različitih vrsta masaže (klasične i aktivacijske) na eksplozivnu jakost tipa skočnosti, brzinu trčanja i agilnost.

Iz postavljenih ciljeva proizašle su slijedeće hipoteze:
H1: Masaža provedena neposredno prije aktivnosti znatno će poboljšati eksplozivnu jakost tipa skočnosti, brzinu trčanja i agilnost ispitanika
H2: Aktivacijska masaža provedena neposredno prije aktivnosti dovesti će do znatno većeg poboljšanja praćenih motoričkih sposobnosti u odnosu na klasičnu masažu

3. METODE RADA

3.1. Ispitanici

Ispitanike je činila skupina od 18 studenata (17 M i 1 Ž, svi umjerene do visoke razine tjelesne aktivnosti, 2,5-4,5 h tjedno, prosječne dobi 24 godina ± 2,6). Dobrovoljno su sudjelovali u istraživanju o utjecaju masaže prije aktivnosti na neuromuskularnu aktivaciju. Isti su regrutirani iz populacije studenata Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Unatrag dvije godine, nisu pretrpjeli ozljedu donjih ekstremiteta niti im je dijagnosticirana bilo koja živčano-mišićna bolest, što je provjereno intervjuom. Prije početka istraživanja ispitanici su upoznati s planom istraživanja i mogućim rizicima njihovog sudjelovanja. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

3.2. Plan istraživanja

Istraživanje je sveukupno trajalo dva dana, a u tom vremenu ispitanici su prošli kroz nekoliko faza istraživanja:

1. Klasično (aktivno) zagrijavanje nakon kojeg je slijedilo inicijalno (kontrolno) testiranje
2. Klasična masaža nakon koje je slijedilo prvo eksperimentalno testiranje
3. Aktivacijska masaža nakon koje je slijedilo drugo eksperimentalno testiranje

Ispitanici su na prvi dan istraživanja (na svoj prvi dolazak) odradili 4 minutno dinamičko zagrijavanje, nakon kojeg je slijedilo testiranje eksplozivne jakosti i agilnosti (inicijalno, odnosno kontrolno testiranje). Nakon kontrolnog testiranja ispitanici su išli na tretman klasične masaže u trajanju od 20 min te nakon masaže je provedeno prvo eksperimentalno testiranje. Drugi dan istraživanja ispitanici su bili podvrgnuti tretmanu aktivacijske masaže, također u trajanju od 20 min, te nakon toga odradili drugo eksperimentalno testiranje eksplozivne jakosti i agilnosti.

3.3. Protokol mjerenja

Mjerenje je započelo klasičnim dinamičkim zagrijavanjem u trajanju od 4 minute, u kojima je ispitanik laganim do umjerenim tempom izvodio 8 različitih vježbi po 30 sekundi ovim redoslijedom:

1. Niski skip
2. Visoki skip
3. Sunožni poskoci (naprijed-nazad)
4. Sunožni poskoci u stranu (lijevo-desno)
5. Sunožni poskoci naizmjenično (naprijed-nazad-lijevo-desno)
6. Sklek
7. Čučanj
8. Marinci (upor prednji-skok)

Nakon toga uslijedile su dvije minute odmora kako bi ispitanik bio u punoj spremi za izvršavanje testiranja. Svaki test se ponavljao 3 puta. Prvi od 4 testa bio je skok iz čučnja (engl. *squat jump* – SJ), drugi test bio je skok iz čučnja s pripremom (engl. *countermovement jump* - CMJ), treći je bio test 20 yardi (20Y), a četvrti je bio sprint na 20 m, sa mjerenjem prolaznog vremena na 5, 10 i 20 m (BRZ5, BRZ10, BRZ20). Prva dva testa izvodila su se na *Kistler Quattro Jump* tenziometrijskoj platformi za mjerenje sile. Dimenzije tenziometrijske platforme bile su 920x920x125 mm. Predmet testiranja na platformi upravo su različiti tipovi vertikalnih skokova, te se isti analiziraju putem računalnog programa spojenog sa sistemom *Quattro Jump* (Čanaki, Šoš i Vučetić, 2006). Slijede opisi provedenih testova.

3.3.1. SJ test

Skok bez pripreme izvodio se prema uputama od Čanaki i sur. (2006):

- „skok iz statičkog položaja, noge su u fleksiji u koljenima pod kutem od 90^0.
- ruke sportaša fiksirane su u položaju na kukovima iz praktičnog razloga da bi se maksimalno izolirale u izvedbi skoka, te da tako ne utječu na sposobnost koja se skokom testira; sportaš stoji u uspravnoj poziciji par sekundi, "spušta" se u poziciju "polučučnja" s kutom natkoljenice i potkoljenice od cca. 90^0 i miruje 2 sekunde
- nakon faze mirovanja u poziciji čučnja slijedi maksimalan vertikalan skok, doskok s laganom fleksijom u koljenima i ponovno zauzimanje početne pozicije
- svrha testa je procijeniti koncentričnu komponentu eksplozivnosti skoka
- test se provodi 3 puta, a kao rezultat se uzima središnja vrijednost“ (Čanaki i sur., 2006).

3.3.2. CMJ test

Skok s pripremom izvodio se prema uputama od Čanaki i sur. (2006):

- „kod izvedbe *countermovement* skoka u točki promjene smjera kretanja tzv. *breaking* faze u mišiću i tetivama nalazi se zaliha elastične energije i usmjerava u sljedeću, koncentričnu fazu skoka.
- ruke sportaša izolirane su u položaju na kukovima, iz razloga da u izvedbi skoka ne utječu na sposobnost koja se skokom testira; sportaš stoji u uspravnoj poziciji nekoliko sekundi, "spušta" se u poziciju "polučučnja" s kutom natkoljenice i potkoljenice od cca. 90^0 i bez zaustavljanja u točki promjene smjera kretanja izvodi maksimalan vertikalan skok, a zatim doskok sa laganom fleksijom u koljenima, ponovno zauzima početnu poziciju, koja označava kraj izvedbe testa.
- test se provodi 3 puta, a kao rezultat se uzima središnja vrijednost“ (Čanaki i sur., 2006).

3.3.3. Test 20Y

Skok s pripremom izvodio se prema uputama od Radaković (2017):

- „procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 2 minute
- test se izvodi između dvije paralelne linije međusobno udaljene 10 yardi između kojih se točno u sredini nalazi središnja linija (1 yard = 0,9144 m; 5 yardi = 4,57 m), svaka linija je široka 1 metar
- početni položaj: ispitanik stoji sunožno na srednjoj liniji, svakom nogom s jedne strane linije
- Izvođenje zadatka: na znak ispitivača ispitanik sprinta do bočne linije dotičući liniju stopalom (prelazi udaljenost od 5 yardi, tj. 4.57 m), zatim sprinta do druge bočne linije koju također mora obavezno dotaknuti stopalom (prelazi udaljenost od 10 yardi, tj. 9.14 m), te na kraju sprinta do početne, tj. središnje linije (udaljenost 5 yardi, tj. 4.57 m) gdje se vrijeme zaustavlja nakon što sportaš prijeđe prsima preko linije
- bitno je napomenuti da sportaš prilikom dolaska na bočne linije mora licem biti okrenut prema ispitivaču, također strana u koju će ispitanik krenuti u sprint do bočnih linije proizvoljna je
- nakon što ispitanik prijeđe drugu vanjsku liniju, preostaje mu završna dionica od 5 yardi do središnje, tj. početne linije, vrijeme se zaustavlja prekidom signala fotoćelija kada ispitanik prsima prijeđe središnju liniju, te time završava zadatak.
- Položaj ispitivača: ispitivač stoji nasuprot ispitanika, u ravnini sa središnjom linijom.
- Registriranje rezultata: Vrijeme se mjeri u desetinkama sekunde od zvučnog signala do trenutka prelaska ispitanika preko središnje linije. Zadatak se izvodi u tri pokušaja, a uzima se najbolji rezultat.“ (Radaković, 2017)

4. TEST brzine - sprint na 20 m s prolaznim vremenom na 5, 10 i 20 metara

- prije početka testiranja u dvorani su postavljene oznake, zalijepljene su crte (dužine 1 m) za start i cilj na 20 m od starta, te oznake za prolaz na 5 m i 10 m
- u ravnini startne crte postavljeno je prijenosno računalo, startni znak, te središnja jedinica sa ostalom potrebnom hardverskom opremom, a u ravnini 5 m, 10 m i u ciljnoj ravnini na 20 m postavljeni su sustavi fotostanica
- ispitanicima je najavljeno i objašnjeno da će zadatak izvoditi tri puta i da trebaju nakon zvučnog signala istrčati 20 m iz pozicije visokog starta punom brzinom, pri čemu će im biti mjereni prolazi na 5, 10 i 20 metara
- istodobno sa startnim znakom elektronskog sustava za mjerenje vremena uključivana je i ručna štoperica
- prolazom kroz oznake na 5, 10 i 20 metara štopericom su mjerena vremena i rezultati su naknadno upisivani u ranije pripremljene formulare
- istodobno su i sa zaslona računala očitavani rezultati dobiveni elektronskim mjerenjem vremena.

3.4. Provedene masaže

U okviru ovog istraživanja uspoređen je akutni utjecaj klasične i aktivacijske masaže na eksplozivnu jakost i agilnost.

Prvo je provedena klasična masaža stražnjeg dijela donjih ekstremiteta, koja je uključivala sve elemente klasične masaže i to redom glađenje, gnječenje, trljanje, udaranje, tresenje 5 min po svakom segmentu donjih ekstremiteta. Drugi je dan provedena aktivacijska masaža istog trajanja, u kojoj se svakih 30 sekundi izmjenjivala aktivna i pasivna faza primjene. U aktivnoj fazi ispitanik je pružao aktivni otpor masaži kroz mišićnu kontrakciju dok je u pasivnoj fazi masirani mišić bio u opušten.

U istraživanju su masirani samo mišići stražnjeg dijela natkoljenice i potkoljenice zbog vremenskog trajanja masaže. Ovakvim trajanjem se osiguralo provođenje motoričkih

testova u vremenu kada se još uvijek očekivala prisutnost djelovanja masaže na one mišiće koji su masirani u početku dvadesetominutne masaže (Medved, 1987) Da su masirani svi mišići nogu, tada bi masaža trajala 40 minuta, što bi stvorilo pretpostavku mogućeg nestanka akutnog učinka provedene masaže na onim mišićima koji su masirani na samom početku iste (Medved, 1987). Masažom stražnjeg dijela nogu htjelo se doprinijeti boljoj propulziji tijela (putem aktivacije mišića stražnjeg dijela potkoljenice) te stabilnijem koljenu (kroz aktivaciju mišića stražnjeg dijela natkoljenice) te tim mehanizmima utjecati na eksplozivnu jakost i agilnost ispitanika.

3.4.1. Klasična masaža

Klasična masaža stražnje strane donjih ekstremiteta trajala je 20 minuta, a sastojala se od 5 minutne masaže mišića stražnjeg dijela potkoljenice lijeve noge, 5 minutne masaže mišića stražnjeg dijela natkoljenice lijeve noge, 5 minutne masaže mišića stražnjeg dijela potkoljenice desne noge i 5 minutne masaže mišića stražnjeg dijela natkoljenice desne noge. Izvodila se klasična masaža standardnim redoslijedom koji je prema Trošt Bobić (2020.) opisan u daljnjem tekstu:

„MASAŽA STRAŽNJE STRANE POTKOLJENICE

- Obrada dlanovima
- Obrada šakama (falange)
- Obrada palčevima
- Gnječenje *m. triceps surae*
- Glađenje prema gore (u smjeru venske cirkulacije)

MASAŽA STRAŽNJE STRANE NATKOLJENICE

- Glađenje, obrada dlanovima,
- Obrada šakama (falange)
- Obrada palčevima
- Gnječenje - unutarnje strane bedra

- vanjske strane bedra
- sredine

➢ Trešenje (po potrebi lupkanje, sjeckanje i vibracije)“ (Trošt Bobić, 2020).

Svi pokreti izvođeni su sa individualno određenim intenzitetom kako bi ispitaniku bilo ugodno. Svaki od pokreta bio je izveden u trajanju od jedne minute (5 pokreta x 1 min = 5 min). To je osiguralo da se svaka regija tijela masira jednako te da trajanje masaže pojedine regije tijela bude provedeno sukladno saznanjima o nužnom minimalnom trajanju masaže pojedinog dijela tijela (Medved, 1987).

3.4.2. Aktivacijska masaža

Aktivacijska masaža stražnje strane donjih ekstremiteta trajala je 20 minuta, a sastojala se od 5 minutne masaže svakog pojedinog dijela donjih ekstremiteta. 5 minuta masirala se lijeva potkoljenica, nakon čega lijeva natkoljenica, zatim sve ponovljeno na desnoj nozi. Aktivacijska masaža se razlikuje od klasične upravo zbog toga kao što joj i stoji u imenu “aktivacije“, što bi značilo da ima za cilj aktivirati mišiće za rad, za razliku od ostalih masaža koje većinom služe za opuštanje. Dok je u klasičnoj masaži ispitanik u potpunosti opušten, u ovoj masaži potpuni efekt se postiže aktivnim davanjem otpora, aktivirajući specifične mišiće u određenim regijama tijela. U ovoj specifičnoj masaži od ispitanika se tražilo da naizmjence aktivira i opušta mišiće stražnje strane potkoljenice, tj. troglavi gnjatni mišić (lat. *musculus triceps surae*) i široki listoliki mišić (lat. *musculus soleus)* zajedno, te nakon toga mišiće stražnje strane natkoljenice tzv. mišiće stražnje lože (lat. *m. biceps femoris, m. semitendinosus* i *m. semimembranosus*), dok se isti tretira. Dakle kao i u klasičnoj masaži, svaki pojedini segment se masirao 5 minuta, ali na način da bi ispitanik svakih 30 sekundi naizmjence aktivirao i relaksirao onaj mišić tj. mišićnu skupinu koja se u tom trenu masirala. Svaka mišićna skupina je tijekom masaže bila 2,5 min relaksirana i 2,5 min aktivna. Dok je mišić bio u opuštenom stanju provodila se kombinaciju pokreta glađenja, trešenja, lupkanja, sjeckanja, vibracija, te blaga obrada palčevima i dlanovima. Za razliku od faze relaksacije, u aktivnoj fazi masaže dok je mišić bio aktiviran i pod tonusom koristile su se snažnije tehnike poput obrade palčevima i

šakama (falangama) te gnječenja kako bi se savladao taj tonus mišića te natjeralo mišić da stvara otpor kako bi se povećala cirkulacija te dovod krvi u mišić i kako bi se što bolje pripremio na aktivnost.

3.5. Praćene varijable

Sve varijable korištene u ovom istraživanju prikazane su u tablici broj 1.

TEST - SKRAĆENICA	MJERNA JEDINICA	OPIS VARIJABLE
SJ - *squat jump*	visina u centimetrima	maksimalna visina skoka
CMJ - *countermovement jump*	visina u centimetrima	maksimalna visina skoka
20Y - test agilnosti 20 yardi	vrijeme u sekundama	maksimalna brzina sa promjenom smjera u 20y
BRZ5, BRZ10, BRZ20 m - test sprinta na 20 m sa prolaznim vremenima na 5, 10 i 20 m	vrijeme u sekundama	maksimalna brzina na 20 m sa prolaznim vremenima na 5 i 10 m

Tablica 1. Korištene varijable sa mjernim jedinicama

3.6. Statistička analiza podataka

Za sve varijable izračunati su osnovni centralni i disperzivni parametri u kontrolnom, te prvom (nakon klasične masaže) i drugom (nakon aktivacijske masaže) eksperimentalnom mjerenju. Ista je skupina ispitanika podvrgnuta kontrolnom testiranju kao i testiranju u uvjetima nakon klasične masaže i u uvjetima nakon aktivacijske masaže. Značajnost promjena u praćenim varijablama između kontrolnog mjerenja i svakog zasebnog mjerenja nakon provedenih masaža, provjerene su pomoću t-testa za zavisne uzorke.

Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Za potrebu obrade podataka korišten je statistički program Statistica 13 (Tulsa, USA).

4. REZULTATI

Masaža primijenjena na klasičan i aktivacijski način znatno je narušila eksplozivnu jakost i agilnost ispitanika uključenih u ovo istraživanje.

Akutni učinak klasične masaže

Primjena klasične masaže dovela je do znatnog pogoršanja eksplozivne jakosti tipa skočnosti, mjerene testovima SJ i CMJ, te agilnosti mjerenoj testom 20Y (tablica 2.), što je utvrđeno primjenom t-testa za zavisne uzorke. U preostalim testovima također je došlo do pogoršanja rezultata, samo bez statističke značajnosti.

Tablica 2. Razlike u praćenim varijablama u kontrolnom mjerenju te nakon provedbe klasične masaže, provjereno t-testom za zavisne uzorke.

VARIJABLA	KONTROLNO MJERENJE	KLASIČNA MASAŽA	N	P
SJ	44,47778±6,63	41,78333±5,83	18	0,000243
CMJ	47,95000±6,29	45,38889±5,47	18	0,000064
20Y	5,366111±0,33	5,488333±0,33	18	0,031286
BRZ5	1,527772±0,14	1,568889±0,16	18	0,293313
BRZ10	2,321111±0,15	2,355556 ± 0,19	18	0,419446
BRZ20	3,683889±0,22	3,723889±0,30	18	0,381444

Legenda: SJ - *squat jump*, CMJ - *countermovement jump*, 20Y - test 20 yardi,

BRZ5,10,20 m - test brzine na 5,10,20 m, N - broj ispitanika, P - statistička značajnost

Akutni učinak aktivacijske masaže

Primjena aktivacijske masaže dovela je do znatnog pogoršanja eksplozivne jakosti tipa skočnosti, mjerene testovima SJ i CMJ, te brzine mjerene testom brzine na 20 m (tablica 3), što je utvrđeno primjenom t-testa za zavisne uzorke. U preostalim testovima također je došlo do pogoršanja rezultata, samo bez statističke značajnosti.

Tablica 3. Razlike u praćenim varijablama u kontrolnom mjerenju te nakon provedbe aktivacijske masaže, provjereno t-testom za zavisne uzorke.

VARIJABLA	KONTROLNO MJERENJE	AKTIVACIJSKA MASAŽA	N	P
SJ	44,47778±6,63	41,59444±5,48	18	0,000182
CMJ	47,95000±6,29	45,02222±5,87	18	0,000007
20Y	5,366111±0,33	5,385556±0,30	18	0,693738
BRZ5	1,527772±0,14	1,607222±0,10	18	0,021872
BRZ10	2,321111±0,15	2,408333±0,16	18	0,043321
BRZ20	3,683889±0,22	3,766111±0,22	18	0,042667

Legenda: SJ - *squat jump*, CMJ - *countermovement jump*, 20Y - test 20 yardi, BRZ5,10,20 m - test brzine na 5,10,20 m, N - broj ispitanika, P - statistička značajnost

Razlike između klasične i aktivacijske masaže

Razlike u rezultatima postignutima u praćenim varijablama nakon primjene klasične i aktivacijske masaže, provjerene t-testom za zavisne uzorke prikazane su u tablici broj 4. Rezultati ukazuju na slično djelovanje klasične i aktivacijske masaže na eksplozivnu

jakost i brzinu. Ipak klasična masaža znatno je više narušila sposobnost povratnog trčanja na dionici od 20 yardi, odnosno frontalnu agilnost s okretima, od aktivacijske masaže.

Tablica 4. Razlike u praćenim varijablama nakon klasične i aktivacijske masaže, provjereno t-testom za zavisne uzorke.

VARIJABLA	KLASIČNA MASAŽA	AKTIVACIJSKA MASAŽA	N	P
SJ	41,78333±5,83	41,59444±5,48	18	0,767358
CMJ	45,38889±5,47	45,02222±5,87	18	0,363284
20Y	5,488333±0,33	5,385556±0,30	18	0,002795
BRZ5	1,568889±0,16	1,607222±0,10	18	0,193795
BRZ10	2,355556 ± 0,19	2,408333±0,16	18	0,082399
BRZ20	3,723889±0,30	3,766111±0,22	18	0,266749

Legenda: SJ - *squat jump*, CMJ - *countermovement jump*, 20Y - test 20 yardi, BRZ5,10,20 m - test brzine na 5,10,20 m, N - broj ispitanika, P - statistička značajnost

Prikaz individualnih rezultata

Prikaz rezultata svakog ispitanika u praćenim varijablama doprinosi boljem razumijevanju dinamike mijenjanja rezultata unutar skupine ispitanika u pojedinim eksperimentalnim uvjetima (tablica 5 i 6).

Tablica 5. Individualni rezultati postignuti u testovima SJ, CMJ i 20Y u kontrolnom mjerenju (1), nakon primjene klasične masaže (2), te nakon primjene aktivacijske masaže (3)

SJ1	SJ2	SJ3	CMJ1	CMJ2	CMJ3	20Y1	20Y2	20Y3
37,7	33,9	36,6	42,1	41	42,4	5,88	5,97	5,84
49,6	47,5	45,5	50,6	51,1	50,1	5,5	5,44	5,32
39,3	39,1	42,8	46,4	44,3	46,5	5,1	5,46	5,59
40,3	33,8	36,2	42	38,5	38,8	5,73	5,54	5,46
40,6	38,2	35,9	42,6	43,1	39,3	5,15	5,51	5,45
60,1	51,2	54,3	62,2	56,7	58,6	4,62	4,93	4,96
46	43,9	44,5	51,4	48	46,4	5,25	5,34	5,24
39,8	42,1	36,4	43,1	44,6	40,8	5,41	5,47	5,42
55,3	52,2	47,2	57,2	52,5	52,5	5,65	5,71	5,6
40,3	35,6	37,7	46,3	40,5	39,3	5,28	5,41	5,31
45,7	43,4	40	48,3	45,4	44,2	5,42	5,59	5,35
46,7	45	45,9	53,4	49	48,2	5,45	5,59	5,44
45,3	42,4	42,1	48,9	45	44,6	5,42	5,77	5,5
48,8	46,2	45,5	51,1	49,7	48,9	5,22	4,95	5,07
44,7	43,1	42,9	49,1	46,6	47,2	5,16	4,89	4,84
47,1	42,6	43,3	49	45,3	46,4	4,96	5,5	5,13
42	41,2	41,4	45,2	42,7	43,5	5,34	5,52	5,3
31,3	30,7	30,5	34,2	33	32,7	6,05	6,2	6,12

Legenda: SJ - *squat jump*, CMJ - *countermovement jump*, 20Y - test 20 yardi, 1 - rezultat kontrolnog testiranja, 2 - rezultat testa nakon klasične masaže, 3 - rezultat testa nakon aktivacijske masaže

Žutom bojom označeni su rezultati koji su nakon intervencije bili bolji od rezultata nakon kontrolnog testiranja, bez prikaza statističke značajnosti.

Tablica 6. Individualni rezultati postignuti u testu brzine na 5, 10, 20 m, u kontrolnom mjerenju (BRZ1), nakon primjene klasične masaže (BRZ2), i nakon primjene aktivacijske masaže (BRZ3)

BRZ1-5m	BRZ1-10m	BRZ1-20m	BRZ2-5m	BRZ2-10m	BRZ2-20m	BRZ3-5m	BRZ3-10m	BRZ3-20m
1,71	2,53	4,05	1,71	2,48	3,94	1,7	2,51	3,91
1,55	2,4	3,68	1,36	2,12	3,38	1,63	2,38	3,67
1,66	2,41	3,75	1,69	2,45	3,79	1,67	2,42	3,8
1,2	1,96	3,24	1,48	2,26	3,34	1,55	2,32	3,65
1,69	2,52	3,84	1,67	2,47	3,82	1,72	2,51	3,88
1,49	2,28	3,53	1,49	2,27	3,52	1,6	2,39	3,63
1,35	2,09	3,37	1,20	1,94	3,23	1,54	2,26	3,55
1,57	2,35	3,78	1,64	2,42	3,75	1,62	2,39	3,78
1,63	2,37	3,7	1,72	2,41	3,75	1,69	2,45	3,79
1,52	2,38	3,72	1,63	2,42	3,87	1,68	2,46	3,91
1,7	2,5	3,94	1,74	2,54	3,99	1,66	2,44	3,86
1,51	2,23	3,56	1,65	2,38	3,78	1,58	2,32	3,61
1,62	2,4	3,81	1,67	2,45	3,96	1,7	2,52	3,95
1,5	2,2	3,51	1,35	2,06	3,34	1,54	2,29	3,57
1,36	2,15	3,52	1,46	2,27	3,60	1,42	2,19	3,55
1,52	2,26	3,47	1,61	2,41	3,83	1,54	2,31	3,64
1,57	2,42	3,8	1,37	2,24	3,64	1,36	2,25	3,59
1,35	2,33	4,04	1,80	2,81	4,50	1,73	2,94	4,45

Legenda: BRZ5,10,20 m - test brzine na 5,10,20 m, BRZ1 - rezultat kontrolnog testiranja,, BRZ2 - rezultat testa nakon klasične masaže, BRZ3 - rezultat testa nakon aktivacijske masaže

Žutom bojom označeni su rezultati koji su nakon intervencije masaže bili bolji od rezultata postignutih u kontrolnom mjerenju, a plavom su označeni najbolji rezultati nakon kontrolnog testiranja. Određeni su se rezultati kod pojedinih ispitanika nakon jednog ili oba tretmana masaže poboljšali, što može ukazivati na razlike u individualnom fizičkom stanju ispitanika, razini tjelesne spreme, količini redovite tjelesne aktivnosti

koju pojedinac provodi i na kraju o samoj navici na takav tretman. Isto tako upućuje na mogućnost da masaža kod određenih individualaca može poboljšati neke motoričke sposobnosti, ali za točnije zaključke je potrebna nadogradnja ovog istraživanja, uz veći broj ispitanika, podrobniju analizu ispitanika prije samog istraživanja, te uz dodatak anketnih upitnika kako bi se bolje istražio individualni utjecaj intervencije i kakav su osjećaj imali ispitanici nakon svake masaže.

5. RASPRAVA

Ovim se istraživanjem pokušalo dobiti uvid u akutni utjecaj masaže na eksplozivnu jakost, brzinu trčanja i agilnost. Također je uspoređen učinak klasične i aktivacijske masaže na iste motoričke sposobnosti.

Dobiveni rezultati pokazuju specifično negativno djelovanje klasične i aktivacijske masaže mišića stražnje strane nogu na živčano-mišićnu funkciju zdravih, tjelesno aktivnih osoba. Zasebno gledano, primjena klasične masaže dovela je do znatnog pogoršanja eksplozivne jakosti tipa skočnosti mjereno testovima SJ i CMJ te agilnosti mjerene testom 20 Y dok nije znatno utjecala na brzinu trčanja. Primjena aktivacijske masaže dovela je do znatnog pogoršanja eksplozivne jakosti tipa skočnosti, i brzine trčanja na 5, 10 i 20 metara bez znatnog utjecaja na agilnost. Usporedbom dvaju masaža utvrđen je znatno veći negativni učinak klasične masaže na agilnost, u odnosu na aktivacijsku masažu.

Temeljem postignutih rezultata moguće je odbaciti obje postavljene hipoteze koje su glasile:

H1: Masaža provedena neposredno prije aktivnosti znatno će poboljšati eksplozivnu jakost tipa skočnosti, brzinu trčanja i agilnost ispitanika

H2: Aktivacijska masaža provedena neposredno prije aktivnosti dovesti će do znatno većeg poboljšanja praćenih motoričkih sposobnosti u odnosu na klasičnu masažu

Razlog negativnog djelovanja masaže na motoričke sposobnosti mogao bi se dijelom objasniti inhibicijskim djelovanjem masaže. Većina ljudi na masažu gleda kao na

opuštajuću aktivnost te postoji mogućnost da se neuromuskularni sustav automatski opušta prilikom tretmana te tako smanjuje i sposobnost aktivacije određenih mišićnih skupina za izvedbu testa. Arroyo-Morales, Fernández-Lao i Ariza-García (2011) otkrili su da masaža prije aktivnosti negativno utječe na rad mišića, možda zbog povećane aktivnosti parasimpatičkog živčanog sustava i smanjenog aferentnog unosa s rezultirajućom smanjenom aktivacijom motoričkih jedinica. Međutim, isti autori napominju da psihološki učinci mogu ukazivati na pozitivnu ulogu masaže prije događaja u nekim sportovima, posebno kod sportaša sklonih prekomjernoj napetosti prije događaja.

Drugi razlog mogao bi biti to što ispitanici nisu naviknuti na takve tretmane prije aktivnosti, nekolicina je prvi puta u životu doživjela masažu donjih ekstremiteta, te je za njih to bilo novo iskustvo i postoji mogućnost da je potrebno određeno vrijeme prilagodbe na masažu da bi se maksimalno iskoristili njezini potencijali pozitivnog djelovanja na motoričku izvedbu. Hunter i sur., (2011) utvrdili su negativan učinak masaže nogu na jakost mišića opružača koljena izmjerenu pomoću izokinetičkog testiranja na brzini od 60 °/ s. Autori ističu da rezultati njihovog istraživanja sugeriraju da regrutacija motornih jedinica i brzina provođenja mišićnih vlakana nisu odgovorni za uočena smanjenja na snazi. Nadalje objašnjavaju kako postoji mogućnost da masaža uzrokuje gubitak sile utječući na arhitekturu mišića, iako je tu tvrdnju potrebno dodatno istražiti. Međutim, činjenica da su autori neposredno nakon masaže proveli upravo test na brzini od 60 °/ s, otvara mogućnost da su razlike pronađene samo u tom testu upravo posljedica vremena njegovog provođenja. Zbog svega rečenog, Hunter i sur. (2011) predlažu da buduća istraživanja o akutnim učincima masaže na motoričku izvedbu budu usmjerena prema ispitivanju promjena u arhitekturi mišića kao i trajanju, odnosno dinamici opadanja akutnih učinaka masaže na motoričke sposobnosti.

Jedan od mogućih razloga negativnog učinka masaže na eksplozivnu jakost, brzinu i agilnost, utvrđenog u ovom istraživanju, mogao bi biti i to što je provedena isključivo masaža stražnje strane nogu. Postoji mogućnost da se zbog tretiranja samo jedne strane noge u obje masaže, narušilo koordinirano djelovanje mišića prednje i stražnje strane natkoljenice što bi moglo utjecati na optimalan rad mišića nogu prilikom zadataka skoka,

trčanja ili promjene smjera kretanja. Djelovanje vanjskih faktora isključivo na mišiće prednje ili stražnje strane nogu odnosno agoniste/antagoniste u jednom pokretu može dovesti do narušavanja njihovog koordiniranog djelovanja ili recipročne inhibicije, ali kada je riječ o masaži tu je pretpostavku potrebno dodatno istražiti. Rezultati dobiveni u ovom istraživanju u skladu su sa rezultatima istraživanja koje je Fletcher proveo 2010. god. U tom istraživanju masirane su obje strane nogu i dokazano je da upotreba prednatjecateljske masaže kao načina zagrijavanja ima malo koristi za poboljšanje performansi u sprintu na kratkim prugama. Autori su zaključili da se masaža ne bi trebala koristiti kao zamjena za tradicionalno aktivno zagrijavanje, a njezina kombinacija s aktivnim zagrijavanjem, iako ne šteti performansama, ne poboljšava performanse izvan onoga što postiže aktivno zagrijavanje.

Kada je riječ o trajanju masaže provedene u ovom istraživanju, moglo bi se pretpostaviti da je njezino vrijeme pre dugo i da je možda upravo to razlog negativnog djelovanja na motoričke sposobnosti. Ipak, usporedbom sa dosadašnjim istraživanjima vidljivo je da to najvjerojatnije nije slučaj. Goodwin i sur., (2007) u svome istraživanju zaključuju da rezultati njihove studije pokazuju kako kontrolirana 15-minutna masaža donjih ekstremiteta primijenjena prije zagrijavanja nije imala značajnog utjecaja na kasnije rezultate trčanja na 30 m. Isto tako u ranije spomenutom istraživanju Fletcher (2010), utvrđuje da masaža nogu u trajanju od 9 minuta negativno utječe na brzinu trčanja. Stoga je moguće pretpostaviti da masaža prije aktivnosti neovisno o trajanju neće pozitivno djelovati na aktivnost.

Što se tiče usporedbe rezultata nakon klasične i nakon aktivacijske masaže, provedene u okviru ovog istraživanja, rezultati ukazuju na to da nema razlike između rezultata postignutih u većini praćenih varijabli. Jedina statistički značajna razlika vidljiva je u testu 20Y. Ipak ta razlika upućuje na to da je klasična masaža znatno više narušila sposobnost povratnog trčanja na dionici od 20 jardi, odnosno frontalnu agilnost s okretima, od aktivacijske masaže. Prijašnja istraživanja također su uspoređivala učinak različitih vrsta zagrijavanja na motoričku izvedbu. U istraživanju koje je proveo Arabaci (2008), uspoređuje se učinak švedske (klasične) masaže s učinkom klasičnog zagrijavanja

i s učinkom kombinacije istezanja i odmora na eksplozivnu jakost, brzinu i fleksibilnost. Nakon intervencije masaže zabilježen je znatan pad u testovima vertikalnog skoka te u testovima brzine (10, 20, 30 m), uz znatno poboljšanje rezultata postignutog u testu pretklon u sjedu. Njihovi rezultati u skladu su sa onima dobivenim u ovom istraživanju. Cambron, Dexheimer i Coe (2006), uspoređujući različite vrste masaže utvrdili su da je vrsta masaže povezana sa promjenom krvnog tlaka. U njihovom je istraživanju švedska (klasična) masaža imala najveći učinak na smanjenje krvnog tlaka. Triger terapija i sportska masaža povećale su sistolički krvni tlak, a ako je sesija uključivala oba oblika masaže, očitavanje sistoličkog i dijastoličkog krvnog tlaka značajno je poraslo. Iz toga su zaključili kako je vrsta masaže glavni faktor koji je utjecao na promjenu krvnog tlaka, te da je moguće povećanje krvnog tlaka kod potencijalno bolnih tehnika masaže. Ipak, povezanost djelovanja masaže na krvni tlak sa motoričkom izvedbom potrebno je dodatno istražiti. U slučaju istraživanja provedenog u okviru ovog diplomskog rada, očito je da je aktivacijska masaža, kao i klasična masaža negativno utjecala na živčano-mišićnu aktivaciju. Postavlja se pitanje zašto? Vremensko trajanje masaže bila je jedina zajednička poveznica između masaža. Sličnosti je bilo i u samim pokretima masaže, ali nikako u načinu izvedbe, stoga je sa sigurnošću moguće reći da su uspoređivane dvije potpuno različite vrste masaže. Zbog toga malo i čudi da se rezultati nakon intervencije aktivacijskom masažom toliko podudaraju sa rezultatima nakon klasične masaže. Iako to do sada nije istraženo, ovaj rezultat upućuje na činjenicu da je moguće da masaža djeluje dominantno opuštajuće na živčano-mišićni sustav, bez obzira na njezin način primjene.

U nedavno provedenoj meta analizi o utjecaju sportske masaže na sportsku izvedbu i oporavak, Davis, Alabed i Chico (2020) nisu pronašli dokaze o pozitivnom djelovanju masaže na maksimalnu i eksplozivnu jakost, brzinu trčanja, izdržljivosti ili umor, ali je nađena poveznica da masaža ima male, ali statistički značajne pozitivne učinke na fleksibilnost i DOMS (engl. *delayed onset muscle soreness*- odgođena reakcija mišića na tjelesnu aktivnost). Rezultati meta analize u skladu su sa onima dobivenima u ovom istraživanju. U konačnici, temeljem rezultata provedenog istraživanja, prijašnjih spoznaja i recentne meta analize u pragmatičnom smislu je potrebno naglasiti nužan oprez u

primjeni masaže kao isključive metode pripreme, odnosno zagrijavanja mišića prije aktivnosti. Razlog tome jest moguće negativno djelovanje iste na živčano-mišićnu funkciju, a što se očituje kroz opadanje sposobnosti kao što su eksplozivna jakost, brzina trčanja i agilnost. Također, čini se da ovakvo inhibicijsko djelovanje masaže ne ovisi o njezinom trajanju ili primijenjenoj vrsti masaže. Stoga se prije treninga ili natjecanja preporuča aktivno zagrijavanje sportaša. Iako se ovo istraživanje nije bavilo oporavkom sportaša, temeljem dosadašnjih spoznaja (Poppendieck, Wegmann i Ferauti, 2016.) moguće je primjenu masaže preporučiti na kraju tjelesnih napora, odnosno kao metodu oporavka, radije nego kao metodu zagrijavanja sportaša.

6. ZAKLJUČAK

Temeljem rezultata dobivenih ovim istraživanjem nije moguće preporučiti primjenu bilo klasične bilo aktivacijske masaže na početku treninga ili natjecanja, pa čak niti u poluvremenu ili između mečeva (ako se radi o turniru ili više utakmica ili borbi – ovisno od sporta do sporta). Razlog tome jest činjenica da klasična i aktivacijska masaža mogu negativno djelovati na neuromuskularnu aktivaciju tjelesno aktivnih osoba. Pri čemu će klasična masaža znatno narušiti motoričke sposobnosti tipa skočnosti i agilnosti, dok će aktivacijska masaža narušiti brzinu trčanja i skočnost. Također, postoji mogućnost znatno većeg narušavanja agilnosti primjenom klasične u odnosu na aktivacijsku masažu. Iz tog razloga rezultati ovog istraživanja upućuju na to da se aktivacijska masaža, kao i klasična ne bi trebale upotrebljavati prije sportskih aktivnosti. Ipak, u ovom istraživanju nije se kontrolirao eventualni utjecaj prethodne navike na masažu na praćene rezultate. Iz tog razloga u daljnjim istraživanjima trebalo bi utvrditi da li aktivacijska masaža različito djeluje na motoričke sposobnosti osoba koje su navikle na redovitu masažu i osoba koje ne prakticiraju masažu.

7. LITERATURA

1) Arabaci, R. (2008). Acute effects of pre-event lower limb massage on explosive and high speed motor capacities and flexibility, Journal of Sports Science and Medicine (2008) 7, 549-555..

2) Arroyo-Morales, M., Fernández-Lao, C., Ariza-García, A., Toro-Velasco, C., Winters, M., Diaz-Rodriguez, L., Cantarero-Villanueva, I., Huijbregts, P., Fernandes-De-las-Penas, C. (2011). Psychophysiological effects of preperformance massage before isokinetic exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*., 2011;25(2):481-8, doi:10.1519/JSC.0b013e3181e83a47.

3) Cambron, J.A., Dexheimer, J., Coe, P., (2006). Changes in blood pressure after various forms of therapeutic massage: a preliminary study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*., 2006;12(1):65-70. doi: 10.1089/acm.2006.12.65.

4) Čanaki, M., Šoš, K., Vučetić, V. (2006.). Dijagnostika eksplozivne snage tipa vertikalne skočnosti na platformi za mjerenje sile quattro jump, 4. 19-2.

5) Davis, H.L., Alabed, S., Chico, T.J.A. (2020). Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. Britisj Medical Journal Open Sport & Exercise Medicine 2020;6:e000614. doi:10.1136/bmjsem-2019-000614

6) Fletcher, I.M. (2010). The effects of precompetition massage on the kinematic parameters of 20-m sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Res*earch., 2010; 24(5):1179-83. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181ceec0f.

7) Goodwin, J.E., Glaister, M., Howatson, G., Lockey, R.A., McInnes, G., (2007). Effect of pre-performance lower-limb massage on thirty-meter sprint running. *Journal of Strength and Conditioning Research*., 2007;21(4):1028-31. doi: 10.1519/R-20275.1.

8) Hunter, A.M., Watt, J.M., Watt, V., Galloway S.D.R., (2006). Effect of lower limb massage on electromyography and force production of the knee extensors, British Journal of Sports Medicine 2006;40:114-118.

9) MEDVED, R. (1987). Sportska medicina. Zagreb: Jumena.

10) Moran, R.N., Hauth, J.M., Rabena, R. (2018). The effect of massage on acceleration and sprint performance in track & field athletes. *Complement Therapies in Clinical Practi*ce. 2018;30:1-5. doi:10.1016/j.ctcp.2017.10.010.

11) Poppendieck, W., Wegmann, M., Ferrauti, A., Kellmann, M., Pfeiffer, M., Meyer, T., Massage and Performance Recovery: A Meta-Analytical Review. Sports Medicine 46, 183-204 (2016). doi.org/10.1007/s40279-015-0420-x.

12) Radaković, I. (2017). Razlike u testovima agilnosti košarkaša i košarkašica kadetskog i juniorskog uzrasta (diplomski rad), Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki Fakultet

Elektronički izvori:

1) Masaža. (2020, siječnja 31)., Wikipedija, Slobodna enciklopedija. Preuzeto sa mreže 22.5.2020., dostupno na https://hr.wikipedia.org/wiki/Masa%C5%BEa

2) Mistura, D., Stražnja loža, Preuzeto sa mreže 20.6.2020., dostupno na http://www.scipion.hr/cd/109/straznja-loza-scipion-centar-za-fizioterapiju-i-fitnes

s-scipion

3) Hrestak, S. (4. listopada 2018.), 25 Razloga za masažu. Preuzeto sa mreže 20.6.2020. dostupno na https://studiosilvija.hr/25-razloga-za-masazu/#more-3763

4) Trošt-Bobić, T., Skripta iz masaže, preuzeta sa službene web stranice Kineziološkog fakulteta u Zagrebu, 2020., www.kif.hr