

# Akutni učinci primjene kinezi traka na živčano-mišićne funkcije zdravih osoba: pregled literature

---

Aragović, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2015

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:699870>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZILOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje visoke stručne spreme i stručnog  
naziva: magistar kineziologije)

Ivan Aragović

**AKUTNI UČINCI PRIMJENE KINEZI  
TRAKA NA  
ŽIVČANO-MIŠIĆNE FUNKCIJE  
ZDRAVIH OSOBA: PREGLED  
LITERATURE**

(diplomski rad)

Mentor:

Prof.dr.sc. Goran Marković

Zagreb, rujan 2015.

# Akutni učinci primjene kinezi traka na živčano-mišićne funkcije zdravih osoba: pregled literature

## SAŽETAK

Glavni cilj ovog diplomskog rada bio je dati pregled i na jednom mjestu sažeti najvažnije spoznaje na temelju sistematskog pregled svih objavljenih radova koji su proučavali akutne učinke primjene kinezi traka na živčano-mišićne funkcije te utvrditi kakav utjecaj ima primjena kinezi traka na jakost, eksplozivnu jakost, opseg pokreta, ravnotežu, izdržljivost, mišićnu aktivaciju i oporavak nakon aktivnosti kod zdrave populacije u oba spola. Istraživanja su uključivala aktivnu i ne aktivnu populaciju te profesionalne sportaše. Ukupno su analizirane 43 studije. Jakost je obuhvatila 19 istraživanja, eksplozivna jakost 7, opseg pokreta 7, mišićna aktivnost 5, ravnoteža 6, oporavak nakon aktivnosti 4 i izdržljivost 2. Ukupno je ispitano 1583 ispitanika. Glavni nalazi ovog rada pokazuju da postoje neke pozitivne promjene i poboljšanja u testovima za spomenute sposobnosti prilikom korištenja kinezi trake, ali se ne može sa sigurnošću potvrditi i zaključiti da će korištenje kinezi trake unaprijediti živčano-mišićne funkcije kod zdravih osoba. Također ne postoje razlike prilikom primjene kinezi trake između muškaraca i žena i između aktivne i ne aktivne populacije te profesionalnih sportaša. Pregled literature je pokazao da kinezi traka kod zdravih osoba ne zadovoljava sve navode za koje su proizvođači trake tvrdili da će se dogoditi prilikom korištenja kinezi trake. Potrebna su dodatna istraživanja kako bi se još bolje dokazao sami utjecaj kinezi trake te način na koji traka funkcionira. Nadalje, u istraživanja treba uključiti i ozljeđenu populaciju te koristi traku sa još nekim dodatnim metodama koje bi mogle unaprijediti živčano-mišićne funkcije.

Ključne riječi: *jakost, eksplozivna jakost, opseg pokreta, ravnoteža, izdržljivost, mišićna aktivacija, oporavak nakon aktivnosti, aktivna populacija, ne aktivna populacija, profesionalni sportaši*

## SUMMARY

The main goal of this final paper is to give a review and at the same time summarize the most important findings based on synthetic reviews of all the published work which studied the acute effects of kinesio taping on the neuromuscular functions and to determine the effects of kinesio taping on strength, explosive strength, range of motion, balance, endurance, muscle activation and recovery after activity of both genders in healthy population. Research was conducted on inactive as well as active population and professional athletes. 43 studies were analyzed. 19 studies contained strength, 7 explosive strength, 7 range of motion, 5 muscle activity, 6 balance, recovery from activity 4 while endurance 2. Research was conducted on 1583 people. The main findings of this paper show some positive changes and enhancements in tests for the above mentioned abilities during the use of kinesio taping but without the certainty to confirm and conclude that the use of kinesio tape enhances neuromuscular functions in healthy individuals. There are no differences as well between the usage of kinesio taping between male and female as between active and inactive population and sports athletes. The review reveals that kinesio taping doesn't enhance the abilities in healthy individuals that the producers of the tape state. Therefore more research is needed to define the effects of kinesio taping and the ways the tape functions. Furthermore in the future research there is a need to involve injured individuals and use the tape in more different methods which might enhance neuromuscular functions.

*Key words: strength, explosive strength, range of motion, balance, endurance, muscle activity, recovery from activity, active population, inactive population, professional athletes*

## SADRŽAJ

SAŽETAK.....	2
SUMMARY .....	3
1. U V O D .....	5
2. KINEZI TRAKA.....	7
2.1. Karakteristike kinezi trake .....	7
2.2. Postavljanje kinezi trake.....	8
3. JAKOST I EKSPLOZIVNA JAKOST .....	9
3.1. Definicija jakosti i eksplozivne jakosti .....	9
3.2. Sumirani rezultati za jakost i eksplozivnu jakost .....	10
3.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na jakost i eksplozivnu jakost.....	16
4. OPSEG POKRETA.....	23
4.1. Definicija opsega pokreta.....	23
4.2. Sumarni rezultati za opseg pokret .....	24
4.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na opseg pokreta .....	26
5. RAVNOTEŽA I STABILNOST.....	29
5.1. Definicija ravnoteže i stabilnosti.....	29
5.2. Sumarni rezultati za ravnotežu i stabilnost.....	30
5.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na ravnotežu i stabilnost .....	32
6. MIŠIĆNA AKTIVNOST .....	34
6.1. Definicija mišićne aktivnosti.....	34
6.2. Sumarni rezultati za mišićnu aktivnost .....	35
6.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na mišićnu aktivnost .....	36
7. IZDRŽLJIVOST .....	38
7.1. Definicija izdržljivosti.....	38
7.2. Sumarni rezultati za izdržljivost.....	39
7.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na izdržljivost .....	40
8. MIŠIĆNI UMOR.....	41
8.1. Definicija umora.....	41
8.2. Sumarni rezultati za mišićni umor i oporavak nakon aktivnosti.....	42
8.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na oporavak nakon mišićnog umora.....	43
9. ZAKLJUČAK .....	45
10. LITERATURA .....	46
POPIS TABLICA.....	53

## 1. U V O D

U svijetu postoje tri glavne tehnike primjena traka: North America tehnika, McConnell tehnika i Kinesio Taping tehnika. Kinesio Taping metoda je najnovija i razvijena je 1970-ih godina. Izumljena je od strane doktora Kenzo Kase. Danas se taj proizvod nalazi na tržištu od različitih proizvođača pod različitim imenima: Spider Teach, Kinesio Tape, Kinesio Tex, Gold Teach, KT Tape, Perform Tex, Rock Tape. Kinezi traka je postala popularna 2008 godine nakon Olimpijskih igara u Pekingu (Douri i sur., 2013). Traka je bila donirana u 58 zemalja za korištenje tijekom igara (Williams i sur., 2011). Prema Kase, Wallis, i Kase (2003) kinezi traka povećava propriocepciju pružajući aferentnu stimulaciju kroz kožu, poboljšava cirkulaciju krvi i limfe eliminacijom edema i krvarenja, poravnava funkciju fascije i normalizira napetost u mišićima, poboljšava funkciju mišića na način da jača slabiji mišić te smanjuje bol kroz neurološke supresije. Unatoč svim tim navodima i tvrdnjama nedostaje znanstvenih dokaza koji bi sve to poduprijeli i potvrdili, a i sama literatura je ograničena sa istim navodima.

Cilj ovoga rada bit će sistematski pregled literature vezane za kinezi traku i nadopuna na već napravljene slične radove. Do sad su napravljena tri takva rad. Douri i sur. (2013) su napravili pregled literature koji je obuhvaćao deset radova koji su uključivali zdravu i aktivnu populaciju. MANTIS, Cochrane Library i EBSCO, Index to Chiropractic Literature, Alt Health Watch, AMED, Nursing and Allied Health Collection, Psychology and Behavioural Sciences Collection and Rehabilitation and Sports Medicine su bile baze podataka koje su se pretraživale sa riječima kinesiotape, kinesiotaping, kinesio tape i kinesio taping te je pronađeno 140 članaka. Williams i sur. (2011) napravili su meta analizu koja je uključivala također deset studija, od ukupno 96 pronađenih, u koje je bila uključena zdrava, ali i populacija koja je imala neku vrstu ozljede. Studija je uključivala osobe oba spola i istraživanja su ispitivala utjecaj kinezi trake na bol u mišićima, mišićnu jakost, opseg pokreta, propriocepciju i mišićnu aktivnost. SPORTDiscus, Scopus, MEDLINE, ScienceDirect i sports medicine websites su baze podataka koje su pretraživane, a riječi koje su bile upisane u tražilicu su "kinesio taping/tape".

Casapo i Alegre (2011) napravili su meta analizu koja je uključivala 19 studija sa zdravom muškom i ženskom populacijom. Studije su bile vezane za utjecaj kinezi traka na mišićnu jakost. Google Scholar i PubMed su korišteni za pretraživanje članka, a riječi "kinesio taping", "kinesio-taping", "kinesiotaping", "kinesio tape", "kinesio-tape", "kinesiotape", "kinaesthetic taping" i "kinaesthetic tape", u kombinaciji sa "strength" ili "performance" su korištene za pretragu. Na temelju toga pronađeno je 4890 članaka, 147 je ušlo u uži izbor. Sve tri studije su za kriterij imale metodološku kvalitetu studija koja je ulazila u pregled lieterature i koju su istraživači ocjenjivali prema individualno postavljenim kriterijima.

Ovaj rad će uključivati 43 studije koje su vezane za zdravu mušku i žensku populaciju te će se na temelju toga dati analiza i osvrt na utjecaj kinezi traka na jakost, eksplozivnu jakost, opseg pokreta, izdržljivost, ravnotežu te kako kinezi traka utječa na oporavak nakon aktivnosti.

Za prikupljanje literature koristila se baza podataka PubMed, Ebsco i Scopus. Riječi koje su bile upisane u tražilicu su: "kinesio tape or kinesiotaping or elastic taping or kinesio taping" [all]. Ukupno je pronađeno 167 radova i od toga 46 su zadovoljila kriterij. Kriterij je bio da je istraživanje provedeno na zdravim osobama, uključujući ne aktivne i aktivne osobe te profesionalne sportaše i obuhvaćale su se samo studije napisane na engleskom jeziku. Tri studije su izbačene iz analize, jedna zbog toga jer u radu nisu bili analizirani svi ispitanici koji su prisustvovali istraživanju, samo za 4 osobe je postojala analiza, a još dvije su izbačene jer nije bilo moguće doći do cjelovitog teksta studije tako da će se ovaj rad bazirati na 43 studije. Ukupno je analizirano 1583 ispitanika, od toga 652 muškaraca i 788 žena, dok za 3 istraživanja nije naveden omjer muške i ženske populacije. Kroz tablice će svaka sposobnost biti posebno prikazana i kao takva analizirana na temelju provedenih istraživanja te će se nakon toga usporediti rezultati i prikazati kakav utjecaj kinezi traka ima na navedene sposobnosti kod zdravih osoba u oba spola.

## 2. KINEZI TRAKA

### 2.1. Karakteristike kinezi trake

Kinezi traka se pojavljuje na tržištu u raznim bojama (plava, roza, zelena, boja kože, crvena, žuta, crna, bijela i u još mnogo drugih boja) (slika 1). Ima mogućnost maksimalnog istežanja od 120% do 140% od svoje početne dužine i najčešće je širine 5 centimetara. Kinezi traka je osmišljena da se proteže od 55% do 65% od svoje izvorne duljine. Taj stupanj istežanja približno je jednak stupnju istežanja i osobinama ljudske kože. Traka nije namjenjena niti se može istezati vodoravno. Na tijelu, traka ima svoju učinkovitost od 3 do 5 dana te nakon toga elastični polimer popušta. Debljina trake je otprilike kao i debljina ljudske kože, odnosno kao epiderm kože, zbog toga subjekt na kojeg je aplicirana traka nakon 10 minuta više ni ne osjeća da ima traku na svojoj koži. Traka je 100% načinjena od pamuka te na taj način omogućuje isparavanje tjelesne vlage i brzo sušenje kože. Kinezi traka ne sadrži lateks, a ljepilo je 100% akrilno te se aktivira na toplinu ljudskog tijela. Traka može biti izrezana na različite načine, kako bi se lakše aplicirala na kožu, odnosno na mišićna tkiva i zglobove na koje želimo zaljepiti traku. Traka je vodootporna, tako da se s njom može normalo tuširati i održavati higijena. Prilikom apliciranja kinezi trake koža mora biti bez ulja i vlage, često je slučaj da se moraju ukloniti i dlačice sa kože, ako su preguste. Kako bi traka bila učinkovita, odnosno kako bi izvršavala svoju zadaću, bitno je traku zaljepiti pravilnom i odgovarajućom tehnikom. Nakon što se traka ukloni sa tijela, na koži nema tragova od ostatka ljepila ili nekih dijelova trake (Kase, Wallis i Kase 2003).



SLIKA 1-Kinezi trake u različitim bojama



## 2.2. Postavljanje kinezi trake

Kinezi trake se mogu aplicirati na različite načine i različitim tehnikama. Prema Kase, Wallis i Kase (2003) traka se može primjenjivati od hvatišta mišića prema polazištu te tako izaziva facilitaciju mišića, dok traka aplicirana od polazišta prema hvatištu mišića izaziva inhibirajući učinak. Nadalje, traka se može primjeniti u različitim oblicima i to u: Y, X i I obliku, u obliku lepeze, u obliku mreže i u obliku kruga ("krafne") (slike 4, 5, 6, 7, 8, 9). Najčešća primjena i razlozi apliciranja kinezi trake su: povišen ili snižen tonus mišića, ozljeda mišića, preopterećenje tetivnog aparata i ligamenata, koristi se radi uklanjanja bolova i poboljšanja elastičnosti, za poboljšanje protoka limfe i smanjenje edema te se traka još koristi i za korekcije kod lošeg položaja kostiju i za korekciju fascije radi njenog opuštanja i smanjenja bolova.



Slika 4-Y oblik kinezi trake oblik



Slika 5-X oblik kinezi trake



Slika 5-I



Slika 6-lepeza oblik kinezi trake



Slika 7-mreža oblik kinezi trake



Slika 8-"donut" oblik kinezi trake

### **3. JAKOST I EKSPLOZIVNA JAKOST**

#### **3.1. Definicija jakosti i eksplozivne jakosti**

Skeletni mišići imaju tri temeljne funkcije: da proizvode maksimalnu silu, da silu proizvode maksimalno brzo i da silu proizvode kroz duži vremenski period. Jakost se definira kao vršna sila koju proizvedemo tijekom maksimalne voljne kontrakcije. Nadalje, razlikujemo tri vrste mišićne kontrakcije: izometričku, koncentričnu i ekscentričnu mišićnu jakost. U koncentričnoj dolazi do skraćivanja mišića, u ekscentričnoj do izduživanja mišića, a u izometričkoj dužina mišića ostaje ista, ali se mijenja napetost u mišiću. Najveću silu mišić može proizvesti u ekscentričnim uvjetima, manju u izometričkim, a najmanju u koncentričnom režimu.

Sposobnost proizvodnje sile u što kraćem vremenu definiramo kao eksplozivnu jakost. Najveću eksplozivnu jakost mišić može generirati u ekscentrično-koncentričnom režimu rada. I na kraju sposobnost mišića da silu proizvodi kroz duži vremenski period naziva se mišićna izdržljivost. S obzirom na rad mišića razlikujemo statičku i dinamičku mišićnu izdržljivost (Marković, 2008).

U sljedećem podpoglavlju prikazane su karakteristike istraživanja koja su provedena sa kinezi trakom u svrhu ispitivanja utjecaja kinezi trake na jakost i eksplozivnu jakost. Prikazan je broj ispitanika, intervencije mjerenja, tehnika apliciranja kinezi trake i glavna mjerenja te rezultati istraživanja (tablica 1).

### 3.2. Sumirani rezultati za jaksot i eksplozivnu jakost

Tablica 1 Karakteristike studija i rezultati utjecaja kinezi trake na jakost i eksplozivnu jakost

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Lemos i sur., 2015.	ženske osobe bez ozljede gornjih ekstremiteta.	75 ženskih osoba (18-30 godina). 3 grupe: kontrolna grupa, grupa sa kinezi trakom, placebo grupa Mjerenje: 30 minuta, 24 i 48 sati nakon primjene kinezi trake.	Kinezi traka aplicirana na flexor digitorum superficialis sa 25-30% napetosti na dominantnu i ne dominantnu ruku; placebo traka je stavljen bez napetosti na isto mjesto Ispitivala se jakost stiska šake ( JAMAR dinamometar).	Zabilježeno je: povećanje jakosti u desnoj ruci nakon 24 i 48 sati i na lijevoj nakon 30 minuta, 24 i 48 sati; nema razlika između kontrolne i placebo skupine.
Serra i sur., 2015.	Nogometaši i nogometašice stariji od 18 godina bez ozljede donjih ekstremiteta.	34 ispitanika (20 muškaraca i 14 žena) Mjerenje: bez trake, sa kinezi trakom (odmah i nakon 24 sata), sa placebo trakom.	Kinezi traka aplicirana na rektus femoris u V obliku na jednu nogu, na drugoj je bila postavljena placebo traka (nasumice odabir noge). Mjerena je sila donjih ekstremiteta u ekstenziji (EMG System Brasil Ltd).	Nema statistički značajne razlike uspoređujući mjerenja prije, odmah poslje i nakon 24 sata.
Mohammadi i sur., 2014.	Studenti i studentice.	40 ispitanika (20 muških, 20 ženskih) Mjerenja: bez trake i sa kinezi trakom (odmah i u intrvalima od 30 minuta kroz 2 sata).	Kinezi traka aplicirana na podlakticu dominantne ruke (pregibačima, opružaćima) u I obliku sa 50% napetosti. Mjeren je stisak šake (Digital Pinch/Grip Analyzer, MIE, England).	U oba spola značajno je povećana jakost hvata u svim vremenskim intervalima.
Schiffer i sur., 2015.	Ne ozljeđene ženske atletičarke.	18 ženskih atletičarki (discipline: skok u dalj, sprint i sedmoboj). Izveli su testove prije i poslije aplikacije kinezi trake.	Kinezi traka je aplicirana nasumično na jednu nogu na mišić; gastrocnemius, hamstrings, rektus femoris i iliopsoas (od proksimalog prema distalnom kraju) Mjerenje: dupli skok sa jednom nogom; mjeren bez trake, sa kinezi trakom, pa opet bez trake	Nema statistički značajnih razlika u skokovima.
Kim i Lee 2013.	jahači na trkaćim konjima bez povjesti ozljeda skeletnog, mišićnog i živčanog sustava.	8 ispitanik, mjerjenje: bez trake, pa s kinezi trakom.	Kinezi traka je aplicirana na rektus femoris (Y oblik), vastus medialis, vastus lateralis, hamstring (Y oblik); mjerena je jakost donjih ekstremiteta, 4 mišićne regije, sa 60°/s i 180°/s brzine (Biodex Medical System Inc).	Na kutnoj brzini od 60°/s i 180°/s za oba fleksora i ekstenzora, za prosječnu snagu i ukupni rad, uočene su značajne razlike nakon primjene kinezi u odnosu na mjerenje prije apliciranja trake.
Ptak i sur., 2013.	Ženska populacija studenata koje se ne bave sportom i koje nemaju nikakve indikacije vezane uz istraživanje	52 ispitanika Mjerenje: bez trake pa sa kinezi trakom (plus kontrolna grupa).	Kinezi traka je apliciran na mišić rektus abdominis. Mjerila se je sila i brzina fleksora trupa na lumbalnoj regiji, 60°/s i 120°/s (Biodex System 3 Pro Set). Predmet analize bili su najveći okretni moment, maksimalni rad, prosječna snaga i postotni odnos fleksora i ekstenzora prilikom opsega pokreta.	Uspoređujući rezultate dobivene u oba testa, za većinu nije bilo statistički značajne razlike pronađene između eksperimentalne i kontrolne skupine.

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Nunes i sur., 2013	Muška i ženska populacija sportaša iz 4 sporta (trčanje, nogomet, odbojka, rukomet)	20 ispitanika, 9 muškaraca, 11 žena. Ispitanici su raspoređeni u 2 grupe; grupa sa kinezi trakom i placebo grupa, 2 dana razmaka, pa su zamijenili grupe).	Kinezi traka je aplicirana u Y obliku na triceps sure, nasumice odabrana noga, sa 50% napetosti. Placebo traka je primjenjena isto, ali bez napetosti. Mjerenje: Vertikalni skok (mat SaltoBras, Floriano´ polis, Brazil); skok u dalj; dinamička ravnoteža je mjerena pomoću SEBT testa (Star Excursion Balance Test) za 3 smjera anterior, posterolateral, i posteromedial .	Nije bilo značajne razlike između grupe sa kinezi trakom i placebo grupe za visinu vertikalnog skoka , za skok u dalj te za dinamičku ravnotežu.
Wong i sur., 2012.	muška i ženska populacija bez ozljeda mišićno-koštanog sustava te bez ozljede zglobova u zadnji 12 mjeseci.	30 ispitanika (14 muškaraca, 16 žena) Mjerenje: bez trake i sa kinezi trakom.	Kinezi traka je primjenjena preko mišića vastus medialis sa 75% napetosti da izazove facilitirajući učinak Mjerenje: ekstenzija i fleksija koljena, 60°/s, 120°/s, 180°/s (Biodex system 4, Biodex Medical Systems Inc, New York, SAD).	Nije bilo značajne razlike; u vršnom momentu ekstenzije i fleksije koljena sa i bez kinezi trake za različite kutne brzine; nije bilo razlike u ukupno postignutom radu u fleksiji i ekstenziji; vrijeme postizanja vršnog momenta za ekstenziju je bilo skraćeno sa kinezi trakom u sva tri mjerenja dok za fleksiju nije bilo promjena.
Nakajima i Baldrige 2013.	Muška i ženska populacija zdravih studenata.	52 ispitanik (28 muških, 24 žene). Mjerenje: prvo svi ispitanici bez traka, pa jedna grupa sa kinezi trakom, a jedna grupa sa placebo trakom; odmah i 24 sata nakon apliciranja traka.	Aplicirane su 3 kinezi trake: I obliku na tibialis anterior sa 140% napetosti, Y obliku bez napetosti preko mišića peroneus longus i brevis sa 140% napetosti i preko gastrocnemiusa sa 140%. Ispitanici su sami birali nogu za eksperiment. Placebo traka je aplicirana na isti način kao i kinezi trake, ali bez napetosti. Mjerenje: veretikalni skok na jednoj nozi s zamahom rukama (Lafayette Instrument Company, Lafayette, IN); SEBT test (dinamična posturalna kontrola)	Analizom podataka je utvrđeno da nema statistički značajne razlike u vertikalnom skoku i SEBT testu između grupa; postoji značajna razlika u SEBT testu za smjer dijagonalno-natrag i smjer desno i to se odnosi na ženske ispitanike.
Lumbroso i sur., 2014	ispitanici koji nisu bili trudni, imali zahvat na udovima u posljednjih 6 mjeseci.	36 ispitanika, 2 grupe (grupa 1 sa kinezi trakom apliciranima preko gastrocnemiusa, grupa 2 sa kinezi trakom preko hamstringsa). Mjerenje: prije, 15 minuta, 48 sati nakon primjene kinezi trake.	Kinezi traka na gastrocnemiusu: Y obliku, 30% napetosti, od distalnog prema proksimalnom djelu; za hamstrings kinezi traka: 30% napetosti, 2 trake u I obliku, od proksimalnog prema distalnoj strani mišića Mjerenje: pasivno prednoženje (SLR), ekstenzija (KEA) (inklinometar); dorzalna fleksija; vršna sila hamstringsa i gastrocnemiusa (Baseline hydraulic push/pull 500 lb, microFET 2 TM).	Povećanje vršne jakosti u gastrocnemius skupini, odmah i nakon 48 sati; nema promjena za hamstrings grupu za vršnu snagu odmah; značajno se povećava nakon 48 sati. SLR i dorsalna fleksija u gastrocnemius grupi se povećala odmah nakon apliciranja trake dok se KEA poboljšala nakon 48 sati.

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Fratocchi i sur., 2013.	populacija ispitanika koji nisu prisustvovali specifičnim treninzima za gornje ekstremitete.	20 ispitanika (17 muškaraca, 3 žene) 3 skupine; 1. kontrolna, 2. sa kinezi trakom, 3. placebo	Kinezi trak je aplicirana duž cijelog mišića biceps barahi na dominantnoj ruci (I oblik) sa 75% napetosti. Placebo traka: 2 trake, aplicirane preko proksimalnih i distalnih dijelova mišića biceps brahi, ali bez napetosti. Mjerenje: koncentrična i ekscentrična faza lakta (IPS, Moflex, Recotec/Bernina, Switzerland).	Rezultati su pokazali: značajan porast u koncentričnom pregibu sa kinezi trakom; nema razlike između kontrolne i placebo grupe; ekscentrična faza je bila veća sa kinezi trakom u odnosu na placebo i placebo efekt u odnosu na kontrolnu grupu; nema značajne razlike između kontrolne grupe i grupe sa kinezi trakom.
Kuo, Huang, 2013.	muška i ženska populacija bez koštano-mišićnih ozljeda u zadnjih 6 mjeseci.	17 ispitanika (8 muškaraca, 9 žena). Mjerenje: jedna grupa za sva mjerenja (prije, odmah nakon i 24 sata nakon primjene kinezi trake).	Kinezi traka je aplicirana na: dominantnu ruku da ima inhibirajući učinak (Y oblik), ne dominantnu da ima facilitirajući učinak (I oblik) sa 110% napetosti. Mjerenja: jakost ručnog zgloba i jakost hvata prstiju (Jamar dynamometer, Sammons Preston, IL, USA).	U usporedbi sa početnim mjerenjem prosječna maksimalna jakost prstiju je povećana za ne dominantnu ruku, za facilitirajuću tehniku; nema značajnih promjena za jakost prstiju na dominantnij ruci; nema promjena za jakost ručnog zgloba za dominantnu i ne dominantnu ruku.
Lee i sur., 2012	muški ispitanici koji nisu imali ozljede donjih ekstremiteta u zadnjih 12 mjeseci.	20 ispitanika, 2 podgrupe: grupa sa boljim i lošijim opsegom pokreta u skočnom zglobu. Mjerenje: prije i nakon kinezi	Kinezi traka je apliciran u Y obliku preko mišića gastrocnemiusa na dva načina: od početka do kraja mišića i od kraj mišića prema početku. Mjerenja: plantarna fleksija skočnog zgloba (MicroFET3) u fleksiji i ekstenziji koljena; opseg pokreta skočnog zgloba u dorzalnoj fleksiji sa koljenom u fleksiji i ekstenziji (goniometar).	Nije bilo značajne razlike za nijedno mjerenje ni u jednoj podgrupi.
Changa i sur., 2010.	muška populacija, rekreativci, koji nisu imali ozljede gornjih ekstremiteta.	21 ispitanik; mjerenja: bez trake, sa placebo trakom, sa kinezi trakom (7 dana razmaka između mjerenja).	Kinezi traka je apliciran na fleksore dominantne podlaktice u Y obliku sa 15-20% napetosti. Placebo traka je aplicirana u I obliku. Mjerenja: jakost stiska šake (JAMAR hidraulic dynametear, Sammons Preston USA); osjećaj sile mjeren dinamometrom sa 50% maksimalne sile koja je postignuta na stisku šake.	Nema statistički značajne razlike za maksimalnu jakost stiska šake između tri grupe, ali postoji značajna razlika u sva tri uvjeta mjerenja za osjećaj sile.
Huang i sur., 2011.	Ne aktivna populacija bez povijest bolesti kukova, koljena, stopala.	31 ispitanik (19 muškaraca, 12 žena) Mjerenje: bez trake, sa kinezi trakom, placebo trakom (svi ispitanici su nosili obadvije trake u razmaku od 3 dana).	Kinezi traka apliciran je u Y obliku na oba gastrocnemiusa; placebo traka je aplicirana isto samo bez napetosti. Mjerenja: mišićna aktivacija (elektrode: medialni gastrocnemius, tibialis anterior i soleus); vertikalni skok (Kistler Instrument Corporation, Amherst, NY, USA).	Rezultati su pokazali da se povećala sila reakcije podloge sa kinezi trakom, čak i kad je visina skoka ostala ista; smanjena je visina skoka sa kinezi trakom, dok za placebo grupu nema razlike u sili reakcije podloge; nema ni u jednoj skupini promjene u mišićnoj aktivaciji soleusa, gastrocnemiusa i tibialis anterior.

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Fu i sur., 2008.	muška i ženska populacija boksača bez ozljede u zadnjih 3 mjeseca.	14 ispitanika (7 muških, 7 ženskih). Mjerenje: bez trake, sa kinezi trakom (odmah, nakon 24 sata).	Kinezi traka je bila aplicirana u Y obliku na kvadriceps prema Kenzo Kase priručniku sa 120% napetosti. Mjerenja: koncentrična i ekscentrična mišićna jakosti kvadricepsa i hamstringasa, 60°/s, 180°/s.	Rezultati su pokazali da nema značajne razlike u mišićnoj jakosti za hamstrings i kvadriceps.
Vercelli i sur., 2012.	muška i ženska populacija ispitanika bez ozljede donjih ekstremiteta u zadnjih godinu dana.	36 ispitanika (17 muškaraca, 19 žena); 3 grupe: grupa sa ciljem facilitacije, grupa sa ciljem inhibicije i placebo grupa.	Aplikacija kinezi trake (Y oblik): facilitacija: od proksimalnog prema distalnom kraju mišića rektus femoris sa 25-50% napetosti; inhibicija: od distalnog prema proksimalnom kraju mišića sa 15-25% napetosti. Mjerenja: jakost mišića kvadricepsa, 60°/s, 120°/s; troskok na jednoj nozi; subjektivna procjena ispitanika (GRCS-Global Rating of Change Scale). Testiranje je prvo izvedeno na ne dominantnoj pa na dominantnoj nozi.	U usporedbi sa početnim mjerenjem, nijedan od tri uvjeta mjerenja nisu pokazala značajnu promjenu u jakosti mišića i u njegovim performansama. Ocjena prema individualnoj skali (GRCS) su bile minimalne do umjerene.
Donec i sur., 2010.	muška i ženska populacija rekreativaca bez trauma, boli i smanjenje funkcije u rukama.	54 ispitanika (20 muškaraca, 34 žene). Tri grupe ispitanika: kontrolna (54), placebo (22) grupa sa kinezi trakom (32). Mjerenje: 30 minuta i 1 sat nakon primjene kinezi trake.	Kinezi traka je apliciran na sljedeće mišiće: flexor digitorum superficialis i profundus, extensors ručnog zgloba, aduktor policis, flexor policis brevis, interoseus dorzalis sa 15-25% napetosti. Traka je aplicirana sa 100% napetosti na metakarpofalangealne zglobove u svrhu korekcijske i stimulirajuće funkcije hvata. Placebo traka (ne elastična traka) je aplicirana na isti način kao i kinezi traka. Mjerenja: jakost stisak šake (dinamometar), jakost prstohvata (manometar).	Nema značajne razlike u jakosti prstohvata poslije 30 minuta u grupi sa kinezi trakom; nakon 1 sata je jakost prstohvata povećana u odnosu na inicijalno stanje; maksimalna jakost hvata je značajno povećana nakon 30 minuta i nakon 1 sat poslije primjene kinezi traka. Nema značajne razlike u ove dvije komponente za placebo grupu i kontrolnu grupu.
Csapo i sur., 2012.	muška i ženska populacija tjelesno aktivna, bez ortopedskih bolesti.	24 ispitanika (12 muškaraca, 12 žena). Mjerenje: prije i nakon apliciranja kinezi traka.	Kinezi traka je aplicirana preko oba gastrocnemiusa u Y obliku, dodatna traka preko soleusa; trake su aplicirane bez napetosti od proksimalnog prema distalnim krajevima mišića. Mjerenja: mišićna aktivnost, doskok (AMTI, Watertown, MA, USA), jakost plantranfleksije, dominantna noga (AMTI, Watertown, MA, USA); test na umor 30 maksimalnih kontrakcija na brzini od 180°/s.	Kinezi traka nije imala utjecaj na doskoka prilikom testiranja; u jakosti plantarne fleksije nema značajnih promjena; postizanje vrha jakosti bilo je negativno korelirano s obzirom na početno mjerenje, te proizlazi da se najviši vrh postiže bez trke; mišićna aktivacija je bila značajno veća sa kinezi trakom; nema razlika u umoru između dvije grupe ispitanika.
Vithoulka i sur., 2010.	ženska populacija koja je bila ne aktivana prije ove studije, bez ozljeda i bolova u koljenu.	20 ispitanika, tri testiranja (bez trake, sa placebo i kinezi trakom) u razmaku 2-3 dana.	Kinezi traka je apliciran na dominantni rektus femoris, vastus lateralis i medialis (Y oblik); placebo traka je aplicirana u obliku dvije trake ispod i iznad femura. Mjerenje: koncentrična i ekscentrična jakost fleksora i ekstenzora koljena (ConTrex MJ Zürich); fleksija i ekstenzija koljena ,60°/s i 240°/s ; 60°/s samo fleksija u ekscentričnom režimu.	Rezultati nisu pokazali značajnu razliku u koncentričnom režimu rada za brzinu 60°/s između tri skupine; slično je bilo i za koncentrični dio na brzini 240°/s. Značajna razlika se pojavila za koncentrični i ekscentrični režim rada na brzini od 60°/s.

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Marban i sur., 2012.	muška i ženska populacija bez mišićno-koštanih ozljeda.	31 ispitanik (23 muškarca, 8 žena) Mjerenje; bez trake, 15 minuta, 48 sati nakon apliciranja kinezi traka i 15 minuta nakon uklanjanja kinezi traka.	Kinezi traka je apliciran na dominantni fleksor (Y) sa 15-20% napetosti, suprotna ruka je bila kontrolna. Mjerenja: Jakost stiska šaka (T.K.K. 5401 GripD; Takey, Tokyo, Japan). Skala za ocjenjivanje udobnosti kinezi traka (0 = vrlo neudobno, 10 = vrlo udobno).	Nema razlike između mjerenja sa kinezi trakom i bez trake u svim vremenskim intervalima.
Aktas i Baltaci, 2011.	fizički aktivna muška i ženska populacija bez ozljede donjih ekstremiteta u zadnjih 12 mjeseci.	21 ispitanik (9 muškaraca, 11 žena). Mjerenje, 4 načina: kontrolno, preventivno, sa kinezi trakom (45 minuta nakon) i kinezi trakom sa još dodatnom potporom oko patele.	Kinezi traka je apliciran na oba kvadricepsa (Y) sa 50-75% napetosti. Mjerenja: potopore (DonJoy tru pull advance); mišićna jakost, 180°/s, 60°/s, (Isomed 2000); vertikalni skok i skok sa jednom nogom mjeren je pomoću centimetarske vrpce.	Rezultati su pokazali značajno povećanje udaljenosti skoka na jednoj nozi i vršnog okretnog momenta za dominantnu i ne dominantnu nogu; aplikacija kinezi trake je bila učinkovitija od kinezi trake sa još dodatnom potporom oko patele; nisu pronađene razlike za okretni moment od 60°/s i za vertikalni skok u oba spola.
Lee i sur., 2010.	Zdrava muška i ženska populacija bez ograničenja u opsegu pokreta i bez ortopedskih disfunkcija.	40 ispitanika (20 muškaraca, 20 žena). Mjerenje je provedeno u neutralnoj poziciji, sa rotacijom vrata i sa kinezi trakom.	Kinezi traka je aplicirana na dominantnu ruku na mišiće fleksore podlaktice sa 15-25% napetosti od polazišta prema hvatištu mišića. Provedena su 3 mjerenja: mjerena je jakost stiska šake na dominantnoj ruci, isto tako samo sa rotacijom vrata.	Jakost stiska šake bila je značajno veća u oba spola nakon primjene kinezi trake u neutralnoj pozici u odnosu na mjerenje bez trake.
Gómez-Soriano i sur. 2014.	muška i ženska populacija bez ozljeda donjih ekstremiteta.	19 ispitanika (11 muških, 9 ženskih) Mjerenje: bez traka, sa kinezi trakom, sa placebo trakom; 10 minuta i 24 sata nakon apliciranja traka.	Kinezi traka je apliciran na desni triceps sure sa 100% napetosti (Y oblik); placebo traka aplicirana sa tri trake, preko pete, preko medijalne i lateralne glave mišića gastrocnemiusa. Mjerenja: tonus mišića (izokinetika); optor na skočni zglob u dorzalnoj fleksiji (10°/s, 180°/s); mišićna aktivnost (EMG); fleksibilnost dorzalne fleksije (goniometar).	Nema razlike između kinezi i placebo grupe za okretni moment, izmeričku voljnu kontrakciju plantarne fleksije i opseg pokreta; malo povećanje mišićne aktivnosti, ali nije bila održiva nakon 24 sata; dolazi do smanjenja jakosti dorzalne fleksije nakon 10 minuta s kinezi trakom u odnosu na placebo grupu.
Lins i sur., 2013	ženska populacija, relativno aktivna, bez povijesti trauma donjih udova.	60 ispitanika, 3 grupe: kontrolna, grupa sa kinezi trakom, grupa sa ne elastičnom trakom.	Kinezi traka je apliciran na dominantni ud od proksimalnog prema distalnom kraju preko rektus femoris, vastus lateralis i medialis sa 50% napetosti Mjerenja: skok na jednoj nozi, troskok na jednoj nozi (centimetarska vrpca); dinamična ravnoteža na jednoj nozi, baropodmetrom (Eclipse 3000, Guy-Capron SA, Franca); jakost kvadricepsa, koncentrično i ekscentrično, 60°/s (Biodex Multi-Joint System 3); mišićna aktivnost (EMG System do Brasil).	Nema značajnih promjena za nijedno navedeno mjerenje uspoređujući mjerenja prije i poslije primjene kinezi trake u sve tri grupe.

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Kümmel i sur., 2011	muška i ženska populacija.	23 spitanika, 2 grupe: kontrolna (6 muškaraca, 6 žena), grupa sa kinezi trakom (5 muškaraca, 6 žena). Mjerenje: 15 minuta nakon apliciranja kinezi trake.	Kinezi traka je aplicirana na vastus lateralis i vastus medialis u Y obliku bez napetosti. Mjerenje: Vertikalni skok i sila (platform-Model OR6-6-2000, AMTI, Watertown/ USA).	Nema značajnih razlika između kontrolne grupe i grupe sa kinezi trakom u navedenim varijablama.



### 3.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na jakost i eksplozivnu jakost

Pronađeno je 19 studija koje su bar u jednoj varijabli ispitivale utjecaj kinezi traka na mišićnu jakost i 7 studija vezanih za eksplozivnu jakost. U svih 26 studija sudjelovalo je ukupno 814 ispitanik od toga 314 je bilo muškaraca i 500 žena. Kroz ovih 26 studija na različite načine se je provodio ispitivanje jakosti i eksplozivne jakosti. Mjerenje jakosti najčešće je provedeno sa izokinetičkim dinamometrom, dok se visina vertikalnog skoka i sila reakcije podloge mjerila na platformi, a skokovi u dalj su mjereni centimetarskom vrpcom. Mjerenja su provedena za jakost stiska šake, za jakost i eksplozivnu jakost donjih ekstremiteta. Mjerenja su najčešće provedena na kvadricepsu i gastrocnemiusu i to kroz postizanje vršnog momenta i ukupnog rada. Mjerena je još jakost trupa, skočnog zgloba te fleksija i ekstenzija podlaktice. Od svih 26 studija u 12 studija najmanje u jednoj mjerenoj varijabli postojala je statistički značajna promjena nakon primjene kinezi trake, dok u 13 studija nijedna od mjenjenih varijabli nije pokazala statistički značajniju promjenu. Također, mjerenja su provedena u različitim vremenskim intervalim. Tako je mjerenje provedeno odmah nakon primjene kinezi trake pa do 48 sati nakon primjene kinezi trake. Zatim neka mjerenja su provedena sa kontrolnim i placebo grupama, dok u nekim to nije bio slučaj te su za neka mjerenja ispitanici, a i sami istraživači bili upućeni u to šta se mjeri i koja je tehnika kinezi trake primjenjena na ispitanika.

Za mjerenje jakosti stiska šake uključena su 4 istraživanja koja su pokazala pozitivne rezultate, dok 2 istraživanja nisu pokazala nikakvu promjenu. Lemos i sur. (2015) su ispitali utjecaj kinezi trake na flexor digitorum superficialis kod žena na dominantnoj i ne dominantnoj ruci. Mjerenje se provodilo 30 minuta, 24 sata i 48 sati nakon primjene trake. Rezultati su pokazali značajne rezultate za desnu ruku nakon 24 sata u odnosu na placebo grupu, dok za lijevu ruku značajni rezultati su bili 48 sati nakon primjene kinezi trake. Između kontrolne i placebo grupe nije bilo razlika. Također, Mohammadi i sur. (2014) su pokazali statistički značajne rezultate za povećanje jakost stiska šaka za pregibače, opružače te pregibače/opružače podlaktice. Rezultati su pokazali povećanje jakosti za sva mjerenja, odmah, 30 minuta, 1 sat, 1 sat i 30 minute te 2 sata nakon primjene kinezi traka u oba spola. Najveći rezultat bio je za žene nakon 1 sat i 30 minuta, a za muškarce nakon 30 minuta.

Mohammadi i sur. (2014) navode da je i krajnji rezultat bio puno veći kod žena te da se ova vremenska razlika između najveće jakosti kod muškaraca i žena može objasniti da žene imaju više potkožnog masnog tkiva pa da je utjecaj kinezi traka zato sporiji i da se koža žena sporije zagrijava. Studija Lee i sur. (2010) provedena na 40 zdravih ispitanika isto potvrđuje povećanje jakosti stiska šake na dominantnoj ruci za oba spola u odnosu na mjerenje provedeno bez trake.

Smatram da studije Mohammad i sur. (2014) i Lee i sur. (2010) treba uzeti sa oprezom budući da nisu koristili placebo grupu prilikom provođenja testiranja što bi moglo utjecati na krajnji rezultat. Nadalje, Kuo i sur. (2013) provode studiju u kojoj ispituju utjecaj kinezi traka na jakost ručnog zgloba i jakost hvata prstiju i to odmah nakon i 24 sata nakon primjene trake u oba spola. Traka je postavljena na dominantnu ruku sa inhibirajućim učinkom, a na ne dominantnu sa učinkom facilitacije. Rezultati su pokazali povećanje jakosti ručnog zgloba odmah nakon apliciranja trake za ne dominantnu ruku, gdje se koristi facilitacija i opadajući učinak za dominantnu ruku gdje se koristi inhibirajući učinak. Nakon 24 sata ne postoje statistički značajne razlike između jakosti ručnog zgloba sa kinezi trakom i mjerenja prije apliciranja kinezi trake. Za jakost prstiju nema statistički značajnih rezultata za ne dominantnu ruku u oba intervala mjerenje, dok za dominantnu ruku postoji značajno povećanje jakosti od 0,2 kilograma mjereno odmah i 0,3 kilograma mjereno nakon 24 sata. Za jakost stiska šake nije bilo statističkih razlika za oba intervala mjerenja za obje ruke. Također, nedostatak ove studije je bilo ne korištenje placebo grupe ili kontrolne te možda ne korištenje elektromiografije, jer sa elektromiografijom bi se vidjela električna aktivnost tijekom inhibicije i facilitacije mišića. Istraživanje Changa i sur. (2010) i Marban i sur. (2012) za maksimalnu jakost stiska šake pokazala je da nema statistički značajne razlike za nijedno mjerenje. Oba ispitivanja su koristila istu tehniku apliciranja trake sa 15-20% napetost od hvatišta prema polazištu mišića, dok Maraban i sur. (2012) su mjerenja proveli 15 minuta, 48 sati nakon primjene trake i 15 minuta nakon uklanjanja trake sa tijela, no bez značajnih razlika u svim vremenskim intervalima. Donec i sur. (2010) su pokazali značajne rezultate za stisak prstiju i jakost stiska šake. Jakost prstiju je značajno povećana nakon 1 sat od primjene trake dok nakon 30 minuta nema statistički značajne promjene, no maksimalna jakost stiska šake se je značajno povećala i nakon 30 minuta i nakon 1 sata u usporedbi sa inicialnim stanjem. Ova studija dakle podupire studije Lemos i sur. (2015) i Mohammadi i sur. (2014).

No, naime Mohammadi i sur. (2014) su traku primjenili sa 50% napetosti dok su Lemos i sur. (2015) i Donec i sur. (2010) sa 15-20%, ali rezultati su bili isti. Možda se iz ovih navoda može reći da napetost trake ima manje značajan utjecaj od tehnike apliciranja i mjesta apliciranja trake na konačni rezultat mjerenja, ali rezultat može bit i različit zbog samih ispitanika, točnije njihove trenutne jakosti šake i podlaktice.

11 studija je bilo uključeno u procjenu jakosti donjih ekstremiteta, od toga njih 5 je imalo barem jednu značajnu promjenu u varijabli na koju je kinezi traka imala pozitivan utjecaj te 6 studija koje nisu pokazale nikakv utjecaj kinezi trake na varijable koje su mjerene za procjenu jakosti donjih ekstremiteta. U ova istraživanje ulaze mjerenja provedena na kvadricpsu, gastroknemiusu, skočnom zglobu, a najčešće varijable koje su se mjerile bili su okretni moment na izokinetičkom dinmometru pri različitim brzinama, postizanje vršnog momenta te ukupno postignuti rad.

Serra i sur. (2015) su pokazali da kinezi trake nema nikakav utjecaj na proizvodnju sile prilikom ekstenzije donjih ekstremiteta kod nogometaša. Rezultati nisu pokazali značajne promjene mjerene odmah i nakon 24 sata od primjene trake u usporedbi sa inicialnim mjerenjem. Lins i sur. (2013) istraživali su kako kinezi traka utječe na jakost kvadricpsa sa trakom apliciranom u napetosti od 50% te pokazali da nema značajnih promjena prije i nakon kinezi trake u rezultatima za žene. Kim i Lee (2013) su istražili kako kinezi traka utječe na proizvodnju sile i okretni momet pri brzini od 60°/s i 180°/s za fleksore i ekstenzore donjih ekstremiteta. Ispitanici su bili jahači konja i mjerenje je napravljeno prije i nakon primjene traka. Rektus femoris, vastus medialis i lateralis te hamstrings su bili mišići na koje je aplicirana kinezi traka. Rezultati su za sva mjerenja pokazali statističku značajnost u odnosu na mjerenje prije aplikacije trake. Za okretni moment i za proizvodnju sile i za fleksore i za ekstenzore pri brzini od 60°/s i 180°/s pronađena je značajna razlika u usporedbi sa mjerenjem bez kinezi trake. Napomena za ovu studiju je da nije korištana kontrolna ni placebo grupa prilikom mjerenja, što bi moglo utjecati na konačni rezultat ove studije. Wong i sur. (2012) su na oba spola ispitivali vršni moment, ukupni rad te vrijeme postizanja vršnog momenta za fleksiju i ekstenziju koljena pri brzini od 60°/s, 120°/s i 180°/s sa kinezi trakom preko vastus medilisa, aplicirana od polazišta prema hvatištu mišića sa 75% napetosti. Rezultati su pokazali da nije bilo značajne razlike u vršnom momentu ekstenzije koljena sa i bez kinezi trake za različite kutne brzine.

Slično tome, nije bilo značajne razlike kod vršnog momenta fleksije u različitim uvjetima mjerenja. Također nije bilo razlike u ukupno postignutom radu u fleksiji i ekstenziji koljena.

Vrijeme postizanja vršnog momenta za ekstenziju koljena je bilo skraćeno sa kinezi trakom u sva tri mjerenja dok za fleksiju nije bilo promjena. Wong i sur. (2012) navode da su ovi rezultati možda takvi jer je učinak kinezi trake istraživao odmah nakon primjene te da bi traka koja je duže vrijeme na tijelu mogla proizvesti drugačije rezultate. Istraživanje Lee i sur. (2012) je pokazalo da kinezi traka nema utjecaj na jakost plantarne fleksije skočnog zgloba za ekstenziju koljena. Traka je bila aplicirana na oba gastrocnemiusa, na jedan je kinezi traka bila aplicirana od hvatišta prema palazištu, a na drugoj nozi je aplicirana od polazišta prema hvatištu. Nije bilo značajnih promjena ni za jedan način apliciranja kinezi trake. Csapo i sur. (2012) također u jednoj varijabli ispituju jakost plantarne fleksije i potvrđuje nalaze Lee i sur. (2012) u kojima pokazuju da su rezultati za plantarnu fleksiju na momente veći, međutim nisu statistički značajni te iz njihovih rezultata proizlazi da je vršni okretni moment negativno koreliran ( $r = -0.58$ ) sa kinezi trakom. Naime, najviši vrh se je postigao bez trake. Pošto se je jakost ispitivala kroz 6 kuteva ( $-20^\circ$  do  $+20^\circ$ ) pozitivni rezultati sa kinezi trakom su pronađeni za potpunu dorzalnu fleksiju te Csapo i sur. (2012) ističu da je kinezi traka mogla olakšati kretnje plantarnih fleksora, ali samo za jake, ali spore kontrakcije te da bi se to moglo isticati u aktivnostima gdje se podiže peta ili primjerice na sprinterskom startu.

Vercelli i sur. (2012) su aplicirali kinezi traku preko kvadricepsa sa 25-50% napetosti da izazovu facitilaciju i 15-20% da izazovi inhibirajući učinak pri brzini od  $60^\circ/s$  i  $120^\circ/s$ . Analiza rezultat je pokazala da nema značajnih promjena za dominantnu i ne dominantnu nogu u usporedbi sa mjerenjem prije i nakon kinezi trake. Nasuprot studiji Vercelli i sur. (2012), Vithoulka i sur. (2010) su pokazali da kinezi traka ima utjecaj na jakost kvadricepsa u određenim varijablama koje su se mjerile. Mjerena je koncentrična i ekscentrična faza jakosti fleksora i ekstenzora koljena na dominantnoj nozi (fleksija i ekstenzija koljena na brzini od  $60^\circ/s$  i  $240^\circ/s$  i  $60^\circ/s$  samo fleksije u ekscentričnom režimu rada mišića. Rezultati nisu pokazali značajnu razliku u koncentričnom režimu rada za brzinu od  $60^\circ/s$ , slično je bilo i za koncentrični dio na brzini od  $240^\circ/s$ . Značajna razlika se pojavila za koncentrični i ekscentrični režim rada na brzini od  $60^\circ/s$ . Autori navode da je do toga došlo možda zato jer u prvom mjerenju mišić radi samo u koncentričnom modu te je koljeno bilo u ekstenziji, dok je u fleksiji bilo relaksirano, a u drugom načinu mišić konstantno radi ekscentričnu ekstenziju i koncentričnu fleksiju.

Aktas i Baltaci (2011) također pokazuju pozitivne rezultate za jakost kvadricepsa i hamstringsa nakon primjene kinezi trake u napetosti od 50-75%, ali samo za jakost kvadricepsa i hamstringsa

pri brzini od 180°/s, dok za brzinu od 60°/s nije bilo značajne promjene u odnosu na kontrolnu i placebo skupinu. Mjerenje je provedeno 45 minuta nakon apliciranja trake. Fu i sur. (2008) provede vrlo slično istraživanje prethodnom, ali sa potpuno suprotnim rezultatima. Istražili su utjecaj kinezi trake aplicirane preko mišića kvadricepsa na dominantnu nogu sa 120% napetosti, a mjerenje je provedeno odmah i nakon 12 sati od primjene trake sa trakom na tijelu. Rezultati su pokazali da nema nikakvih značajnih promjena nakon primjene kinezi trake za ekscentričnu i koncentričnu fazu rada kvadricepsa i hamstringsa pri brzinama 60°/s i 180°/s. Moguće je da su rezultati u suprotnosti zbog različite napetosti trake. Istraživanje Aktas i Baltaci (2011) je primjenilo traku sa 50-75%, a Fu i sur. (2008) sa 120% napetosti. Traka aplicirana preko gastrocnemiusa sa 100% nema značajan utjecaj na okretni moment i maksimalnu voljnu kontrakciju plantarne fleksije za mjerenje provedeno 10 minuta i 24 sati nakon primjene kinezi trake u usporedbi sa placebo grupom, dok je jakost dorzalne fleksije manja 10 minuta nakon primjene kinezi trake prema studiji Gómez-Soriano i sur. (2014). Suprotno tome Lumbroso i sur. (2014) su pokazali značajno povećanje okretnog momenta nakon primjene kinezi trake preko gastrocnemiusa i hamstringasa. Došlo je do značajnog porasta vršne jakosti u gastrocnemius skupini i to odmah nakon mjerenja i 48 sati poslije, dok nema promjena za hamstring grupu za vršnu jakost odmah nakon mjerenja, ali se značajno povećava nakon 48 sati. Ovo studija nije koristila placebo grupu, što bi moglo utjecati na prikazane rezultate.

Ukupno je bilo 7 istraživanja koja su ispitivala utjecaj kinezi trake na eksplozivnu jakost, odnosno skokove. Mjeren je vertikalni skok, skok u dalj, skok na jednoj nozi i troskok sa jednom nogom. Od svih 7 studija samo jedna je imala značajan utjecaj nakon primjene kinezi trake dok ostalih 6 nije imalo nikakav značajan utjecaj.

Lins i sur. (2013) su pokazali kako kinezi traka nema nikakav utjecaj na skok sa jednom nogom i troskok sa jednom nogom kod žena. Schiffer i sur. (2015) su proučavali utjecaj kinezi trake kod ženskih atletičarki i rezultati su pokazali da nema značajnih promjena nakon primjene kinezi trake. Ove navode podržava i istraživanje Nunes i sur. (2013) koji su testirali vertikalni skok i skok u dalj prije i nakon aplikacije kinezi trake. Traka je aplicirana na triceps sure sa 50% napetosti te su rezultati pokazali da nema značajnih promjena u vertikalnom skoku i skoku u dalj prije i nakon primjene kinezi trake.

Također i sljedeće istraživanje Huang i sur. (2011) podržava nalaze Nunes i sur. (2013) i Schiffer i sur. (2015) u kojoj su prikazani rezultati kako kinezi traka aplicirana preko

gastroknemiusa nema utjecaj na vertikalni skok. Rezultati pokazuju da se je sila reakcije podloge povećala iako je visina skoka ostala ista tijekom primjene kinezi trake, dok u placebo grupi sila reakcije podloge ostaje ne promjenjena, ali je došlo do smanjenja visine skoka. Napomena je samo da je ova studija rađena na ne aktivnoj populaciji za razliku od Nunes i sur. (2013) i Schiffer i sur. (2015) gdje su bili aktivni sportaši iz različitih sportova. Nakajima i Baldrige (2013) pokazuju kako kinezi traka, koja je aplicirana sa 140 % napetosti, nema utjecaj na vertikalni skok sa zamahom rukama mjereno odmah i nakon 24 sata od apliciranja trake. Također Kümmel i sur. (2011) potvrđuju svojim istraživanjem prethodne studije. Kümmel i sur. (2011) su istraživali utjecaj kinezi trake na performanse skoka.

Mjerili su impuls sile i visinu vertikalnog skoka. Nije bilo značajnih promjena u navedenim varijablama između kontrolne grupe i grupe sa kinezi trakom. Kümmel i sur. (2011) navode da u budućim istraživanjima treba aplicirati kinezi traku preko svih mišića koji sudjeluju prilikom vertikalnog skoka. No, traka je ovdje primjenjena bez napetosti pa prema tome nije iskorišten njezin potencijal (prema uputama proizvođača) da poboljša performanse skoka.

Jedino istraživanje Aktas i Baltaci (2011) pokazalo značajne rezultate nakon primjene kinezi trake. Rezultati su pokazali kako kinezi traka ima značajan utjecaj na skok u dalj sa jednom nogom za oba spola dok za vertikalni skok nije bilo značajne promjene. Traka je bila postavljena sa 50-75 % napetosti.

Studija od Ptak i sur. (2013) cilj je bio ispitati utjecaj kinezi trake aplicirane preko rektusa abdominisa na parametre sile i brzine prilikom fleksije i ekstenzije trupa kod žena koje se ne bave sportom. Predmet analize bili su najveći okretni moment, maksimalni rad, prosječna snaga pri brzini od 60°/s i 120°/s i postotni odnos fleksora i ekstenzora prilikom opsega pokreta. Rezultati su pokazali da nema značajnih promjena u usporedbi kontrolne grupe i grupe sa kinezi trakom. Jedine male promjene su zabilježene za maksimalni rad ekstenzora i prosječnu silu fleksora pri brzini od 60°/s. Fratocchi i sur. (2013) pokazuju značajan rezultate za koncentričnu i ekscentričnu faza pregiba lakta sa kinezi trakom preko bicepsa brahi. Rezultati su pokazali da kinezi traka utječe na značajan porast koncentričnog vršnog momenta lakta u usporedbi s kontrolnom grupom i značajan porast ekscentričnog vršnog momenta u usporedbi sa placebo grupom, ali ne i s kontrolnom.

Ako se pogleda analiza svih studija može se zaključiti da nema dovoljno dokaza koji bi potvrdili da primjena kinezi traka utječe na jakost i eksplozivnu jakost. Apliciranjem trake na gornje ekstremitete se pokazalo da kinezi traka ima najviši utjecaj na taj segment tijela, dok za donje

ekstremitete ima slabiji, a za skokove uopće nema utjecaj. Ne treba zaboraviti da su se možda provodili drugačiji testovi, koji bi ispitivali istu sposobnost, da bi se možda dobili drugačiji nalazi. No, ovako ni za jednu regiju tijela se ne može sa sigurnošću potvrditi da utjecaj kinezi trake poboljšava performanse za jakost ili eksplozivnu jakosti. Također, ne može se potvrditi ni da kinezi traka ima utjecaj nakon dužeg vremena nakon što se nosi na tijelu. Studije su bile konfliktne po tom pitanju i također po pitanju kad se kinezi trake aplicira na različitu populaciju. Primjerice dok su Nunes i sur. (2003), Schiffer i sur. (2015) te Fu i sur. (2003) pokazali kako kinezi traka ne utječe na sposobnosti zdravih sportaša, Kim i Lee (2013) dokazuju suprotno te stoga se ne može povezati i zaključiti da možda kinezi traka na, već dosta razvije sposobnost kod sportaša, nema utjecaj. Zatim Huang i sur. (2011) pokazuju rezultat koji nema utjecaj na ne aktivnu populaciju, dok Vithoulka i sur. (2010) pokazuju neke značajne rezultate za ne aktivnu populaciju. Treba staviti napomenu da su testiranja provedena samo na zdravoj populaciji, također da nije bilo velikih odstupanja u rezultatima između različitih spolova te da nema negativnog utjecaja kinezi trake prilikom izvođenja testova, osim studije Marban i sur. (2012) koji su pokazali smanjeni utjecaj rezultat nakon 10 minuta od primjene kinezi trake, ali to se može uzeti u obzir i kao pogreška mjerenja.

Potrebno je napomenuti da neka istraživanja nisu koristila placebo grupu te da su istraživači i ispitanici kroz većinu studija bili upućeni u to šta se istražuje i koja se tehnika upotrebljava prilikom apliciranja trake. Potrebna su daljnja istraživanja, čak i veće kvalitete, kojima bi se sa moglo potvrditi dal primjene kinezi trake poboljšava performanse u području jakosti i eksplozivne jakosti kod zdrave populacije u oba spola.

## **4. OPSEG POKRETA**

### **4.1. Definicija opsega pokreta**

Opseg pokreta i fleksibilnost se često spominju u istom kontekstu, no međutim to nije tako.

Opseg pokreta je sposobnost kretanja u određenom zglobu u određenom smjeru. Anatomija zgloba diktira normalne granice svog raspona pokreta. Fleksibilnost je intrinzično svojstvo tjelesnih tkiva koja određuju opseg pokreta u jednom ili više zglobova (Knudsen, 2008). Opseg pokreta se može podijeliti na aktivni i pasivni. Aktivni raspon pokreta odnosi se na kretanje koje se postiže vlastitom snagom. Pasivni raspon pokreta odnosi se na kretanje kada neko pomiče zglob umjesto samog subjekta. Opseg pokreta još možemo podijeliti na statični (zadržavanje postignute amplitude pokreta) i dinamični (amplituda pokreta se postiže višekratno dinamički) te na lokalni opseg (jedan zglob) i globalni (veći broj zglobova) (Milanović, 2010).

U sljedećem pod poglavlju su prikazane karakteristike istraživanja koja su provedena sa kinezi trakom u svrhu ispitivanja utjecaja kinezi trake na opseg pokreta. Prikazan je broj ispitanika, intervencije mjerenja, tehnika apliciranja kinezi trake i glavna mjerenja te rezultati istraživanja (tablica 2).



## 4.2. Sumarni rezultati za opseg pokret

Tablica 2 Karakteristike studija i rezultati utjecaja kinezi trake na opseg pokreta

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Lee i sur., 2012	muški ispitanici koji nisu imali ozljede donjih ekstremiteta u zadnjih 12 mjeseci.	20 ispitanika, 2 podgrupe; grupa sa boljim i lošijim opsegom pokreta u skočnom zglobu. Mjerenje: prije i nakon kinezi trake.	Kinezi traka je apliciran u Y obliku preko mišića gastrocnemiusa na dva načina: od početka do kraja mišića i od kraj mišića prema početku. Mjerenja: plantarna fleksija skočnog zgloba (MicroFET3) u fleksiji i ekstenziji koljena; opseg pokreta skočnog zgloba u dorzalnoj fleksiji sa koljenom u fleksiji i ekstenziji (goniometar).	Nije bilo značajne razlike za nijedno mjerenje ni u jednoj pod grupi.
Gómez-Soriano i sur. 2014.	muška i ženska populacija bez ozljeda donjih ekstremiteta.	19 ispitanika (11 muških, 9 ženskih) Mjerenje: bez trake, sa kinezi trakom, sa placebo trakom traka, 10 minuta i 24 sata nakon apliciranja traka.	Kinezi traka je apliciran na desni triceps sure sa 100% napetosti (Y oblik); placebo traka apliciran sa tri trake, preko pete, preko medijalne i lateralne glavu mišića gastrocnemiusa. Mjerenja: tonus mišića (izokinetika); optor na skočni zglob u dorzalnoj fleksiji (10°/s, 180°/s); mišićna aktivnost (EMG); fleksibilnost dorzalne fleksije (goniometar).	Nema razlike između kinezi i placebo grupe za okretni moment, voljnu kontrakciju plantarne fleksije i opseg pokreta; malo povećanje mišićne aktivnosti, ali nije bila održiva nakon 24 sata; dolazi do smanjenja jakosti dorzalne fleksije nakon 10 minuta sa kinezi trakom u odnosu na placebo grupu.
Martínez-Gramage i sur., 2014.	studenti fizioterapije starije od 18 godina, bez povijesti bolesti kuka, koljena ili prijeloma donjih ekstremiteta,	36 ispitanika, 18 sa kinezi trakom, 18 kao kontrolna grupa. Mjerenje: odmah i 72 sata nakon apliciranja kinezi trake (sa trakom na tijelu).	Kinezi trake su aplicirane: 1. I oblik, 50-75% napetosti na ahilovu tetivu, mišićno tendiniozni čvor; 2. Y oblik, 15-25% napetosti preko gastrocnemiusa. Mjerenja: mišićna aktivnost (SEMG Biopac SystemsInc); opseg pokreta za vrijeme hoda (goniometar).	Za opseg pokreta nema značajnih razlika; značajno je kraća aktivacija gastrocnemiusa nakon 72 sata i kraća je aktivacija prilikom početka hodanja.
Lemos i sur., 2014.	ženska populacija bez disfunkcije pokreta i koja nije redovito vježbala.	39 ispitanika, 3 grupe: bez trake (kontrolna), sa trakom bez napetosti, sa kinezi trakom Mjerenje: prije, 24 i 48 sati nakon primjene traka i 30 dana nakon uklanjanja traka.	Kinezi traka je aplicirana na lumbalni dio leđa (I oblik), 2 trake sa 15-50% napetosti; bez napetosti, trake su isto aplicirane; kontrolna grupa nije imala traku Mjerenje: fleksibilnost kralježnice (Schober testa); udaljenost prsta od poda.	Ni za jednu skupinu nije pronađena značajna razlika na Schober testu. U analizi udaljenosti prsta od poda povećala se fleksibilnost nakon 48 sati sa kinezi trakom i trakom bez napetosti; nakon 30 dana nema značajne razlike za nijednu skupinu.
Lumbroso i sur., 2014.	ispitanici koji nisu bili trudni, imali zahvat na udovima u posljednjih 6 mjeseci.	36 ispitanika, 2 grupe (grupa 1 sa kinezi trakom preko gastrocnemiusa; grupa 2 sa kinezi trakom preko hamstringsa. Mjerenje: prije, 15 minuta, 48 sati nakon primjene kinezi trake.	Kinezi traka aplicirana na gastrocnemius, Y obliku, 30 % napetosti, od distalnog prema proksimalnom djelu; za hamstrings kinezi traka je aplicirana sa 30% napetosti, 2 trake u I obliku, od proksimalnog prema distalnoj strani mišića. Mjerenje: pasivno prednoženje (SLR), ekstenzija koljena (KEA) (inclinometar); dorzalna fleksija; vršna sila hamstringsa i gastrocnemiusa (Baseline® hydraulic push/pull 500 lb,microFET 2 TM).	Povećanje vršne jakosti u gastrocnemius skupini, odmah i nakon 48 sati; nema promjena za hamstrings grupu za vršnu snagu odmah; značajno se povećava nakon 48 sati. SLR i dorzalna fleksija u gastrocnemius grupi se povećala odmah nakon apliciranja trake dok se KEA poboljšala nakon 48 sati.

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Yoshida i Kahanov, 2007.	muška i ženska populacija bez bolova u donjem dijelu leđa u zadnjih 6 mjeseci.	30 ispitanika (15 muškaraca, 15 žena) Mjerenje: prije i nakon apliciranja kinezi trake.	Aplikacije kinezi trake u Y obliku preko centra sakruma (ispitanik stoji ravno) te se je zatim nagnuo naprijed i trake je stavljena bez istezanja isto se primjenilo za drugi kraj trake (između Y oblika je bio kut od 5°). Mjerenje: opseg pokreta u fleksiji, ekstenziji i laterofleksiji.	Rezultati pokazuju povećanje opsega pokreta za fleksiju trupa u kinezi grupi u odnosu na skupinu bez trake, dok to nije potvrđeno za ekstenziju i laterofleksiju.
Gusella i sur., 2014.	muške i ženske osobe bez trauma ili operacija koje uključuju rame ili eventualnu bol u djelovima ramena.	24 ispitanika (17 muških, 7 žena) 2 grupe; facilitacija i inhibicija mišića mjerenje: prije, odmah, 1 sat nakon primjena traka (sa trakom na tijelu).	Kinezi traka je aplicirana na mišić pektoralis major; facilitacija 100% napetost, inhibicija 0% napetosti Mjerenje: opseg pokreta u glenohumeralnom zglobu (goniometrom)	Rezultati su pokazali da facilitirajuća tehnika značajno pojačava djelovanje na mišić, dok za inhibirajući učinak nema statistički značajnih rezultata.

### 4.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na opseg pokreta

Pronađeno je ukupno 7 istraživanja kojima je cilj bio ispitati utjecaj kinezi trake na opseg pokreta. Kroz svih 7 studija bilo je ukupno uključeno 205 osoba od čega 63 muškaraca i 70 žena i 2 studije nisu imale naveden broj muških i ženskih ispitanika u istraživanju. Od 7 istraživanja u 2 nije pronađena nikakva značajna promjena u opsegu pokreta nakon primjene kinezi trake, dok u 5 studije bar u jednoj varijabli kinezi traka ima pozitivan utjecaj. Opseg pokreta se je ispitivao na kralježnici, skočnom zglobu i koljenom zglobu. Mjerenje opsega pokreta se je izvodilo sa centimetarskom vrpcom i gonimetrom. Vrijeme mjerenja je u rasponu od 10 minuta do 72 sata nakon primjene trake te 30 dana nakon uklanjanja trake.

Gusella i sur. (2014) su istraživali opseg pokreta, prilikom apliciranja kinezi trake na pektoralis major. Kinezi traka je bila aplicirana da proizvodi facilitaciju i da ima inhibirajući učinak te je još mjeren opseg pokreta na kontralateralnoj strani na kojoj nije bila aplicirana traka. Mjerenje je provedeno odmah i 1 sat nakon primjene trake. Mjeren je pasivni raspon kretanja vanjske rotacije glenohumeralnog zgloba. Rezultati su pokazali da facilitirajuća tehnika značajno pojačava djelovanje na mišić, dok za inhibirajući učinak nema statistički značajnih rezultata. Lee i sur. (2013) su pokazali rezultate mjerenja opsega pokreta za dorzalnu fleksiju skočnog zgloba prije i nakon primjene kinezi trake na dvije grupe ispitanika, sa boljom i lošijim fleksibilnošću skočnog zgloba te pokazali da nema značajnih promjena u opsegu pokreta ni za jednu grupu. Kinezi trak je bila aplicirana na obje noge preko gastroknemiusa. Na jednoj nozi je bila traka postavljena od polazišta prema hvatištu mišića, a na drugoj nozi je bilo suprotno. Proizlazi da je malo bolji opseg pokret u manje fleksibilnoj grupi kod aplikacije trake od polazišta prema hvatištu mišića u odnosu na grupu sa boljom fleksibilnosti, dok su rezultati bili obrnuti za tehniku od hvatišta prema polazištu mišića, no ni jedno ni drugo mjerenje nije imalo statistički značajnijih promjena. To potvrđuje i studija Gómez-Soriano i sur. (2014) koji su isto istraživali opseg pokreta u dorzalnoj fleksiji odmah nakon primjene kinezi trake i 24 sata nakon primjene sa trakom na tijelu. U oba spola nije bilo značajnih razlika za oba vremenska intervala mjerenja između grupe sa kinezi trakom i placebo grupe.

Martínez-Gramage i sur. (2014) su istraživali utjecaj kinezi trake na opseg pokreta skočnog zgloba prilikom hoda neposredno nakon apliciranja kinezi trake i 72 sata kasnije sa trakom na tijelu. Rezultati su pokazali da nema značajnih promjena za dorzalnu i plantarnu fleksiju prilikom hoda pregledom dobi, spola mase i visine ispitanika. Lemos i sur. (2014) su pomoću Schober testa i analize udaljenosti prsta od poda ispitivali utjecaj kinezi trake na opseg pokreta u kralježnici. Mjerenje je provedeno odmah te 24 i 48 sati nakon primjene kinezi trake i 30 dana nakon uklanjanja trake sa tijela. Za Schober test promjena je vidljiva samo nakon 30 dana od uklanjanja trake, dok za analizu udaljenosti prsta od poda značajne promjene su vidljive 24 i 48 sati nakon primjene trake, dok nakon 30 dana od uklanjanja trake nema promjene. Rezultati su bili bolji za grupu koja je imala traku sa 15-50% napetosti i još bolji za grupu sa 0% napetosti.

Lemos i sur. (2014) navode da je to zato jer prilikom napetosti od 0% traka je ostala naborana na tijelu te je moguće da je došlo do bolje cirkulacije krvi i protoka limfe. Također navode da je na rezultate moglo utjecati to da se nakon određenog broja ponavljanja pokreta razvila fleksibilnost. Njihove tvrdnje da je potrebno duže vrijeme da kinezi traka ima utjecaj na opseg pokreta su u konfliktu sa nalazima Gómez-Soriano i sur. (2014) koji nakon 72 sata sa trakom na tijelu nisu uočili razlike u opsegu pokreta. No, istraživanje Lumbroso i sur. (2014) podupire studiju Lemos i sur. (2014) Lumbroso i sur. (2014) su pokazali kako kinezi traka ima utjecaj na opseg pokreta prilikom testova pasivnog prednoženja i ekstenzije koljena te opsega dorzalne fleksije sa kinezi trakom apliciranom u jednoj grupi na kvadricepsu, a u drugoj na gastroknemiusu. Rezultati su pokazali značajnu promjenu dorzalne fleksije u gastroknemius grupi, no nakon 48 sati to više nije bilo značajno. Ekstenzija koljena se značajno poboljšala nakon 48 sati. U hamstrings grupi u testu pasivnog prednoženja došlo je do poboljšanja nakon 15 minuta od primjene kinezi trake te taj učinak opada nakon 48 sati. Ekstenzija koljena se nije značajno mjenjala kroz dva vremenska perioda mjerenja. Yoshida i Kahanov (2007) ispitivali su utjecaj kinezi trake na fleksiju, ekstenziju i laterofleksiju trupa. Rezultati su pokazali značajne promjene samo za fleksiju trupa u odnosu na mjereje prije primjene kinezi trake, dok za ekstenziju i laterofleksiju nije bilo značajnih promjena. Postoje dvije teorije pomoću kojih se ovo može objasniti, ali i ostale studije vezane uz opseg pokreta. Jedna teorija je da kinezi traka povećava cirkulaciju krvi u području gdje je primjenjena, a to može utjecati na fiziološke promjene mišića i miofascijalne, a druga teorija je da kinezi traka potiče kožne mehanoreceptore te zbog toga dolazi do povećanja opsega pokreta (Yoshida i Kahanov 2007).

Iz priloženih studije se može zaključiti da kinezi traka ima, prema nekim istraživanjima utjecaj na opseg pokreta, ali i da ne dostaje dovoljno dokaza kojim bi se sa sigurnošću potvrdilo i preporučilo da se kinezi traka koristi u svrhu poboljšanja opsega pokreta. Pronađene su i kofliktne studije: primjerice Martínez-Gramage i sur. (2014) i Gómez-Soriano i sur. (2014) su izvjestili kako nisu pronašli značajne promjene u opsegu pokreta prilikom korištenja kinezi trake nakon 24 i 72 sat, dok Lemos i sur. (2014) i Lumbroso i sur. (2014) pokazuju značajne promjene nakon apliciranja kinezi trake u nekim varijablama nakon 24 i 48 sati. Teorija da kinezi traka povećava cirkulaciju krvi i protok limfe, a time i opseg pokreta, ostaje ne potvrđena. Potrebna su daljna, detaljnija, istraživanja kojim bi se potvrdili prethodni navodi. Također ovi navode pokrivaju samo zdravu populaciju, koja nije imala limitirani opseg pokreta u nekom zglobu, što ne mora značiti da će kinezi traka imati isti utjecaj na populaciju koja ima limitiran opseg pokreta. Sve u svemu možemo potvrditi da kinezi traka nema negativan utjecaj na opseg pokreta prilikom aplikacije na pojedine regije tijela.

## **5. RAVNOTEŽA I STABILNOST**

### **5.1. Definicija ravnoteže i stabilnosti**

Ravnoteža je sposobnost održavanja ekvilibrijuma, dok se pojam stabilnost odnosi na strukturalne dijelove povezane sa ravnotežom. Strukturne komponente kao što su veća površina oslonca i niži centar mase tijela pogoduju većoj stabilnosti te stoga poboljšavaju ekvilibrijum, odnosno ravnotežu (Eckert, 1979). Ekvilibrijum je stanje u kojem su sve sile koje djeluju na tijelo u ravnoteži tako da je centar mase tijela pod kontrolom u odnosu na površinu oslonca. Stabilnost se može definirati kao osjetljivosti dinamičkog sustava na previše perturbacija, a lokalna stabilnost je osjetljivost unutrašnjeg sustava na perturbacije, kao što su prirodne fluktuacije (promjena u mišićnoj aktivnosti, odgovor na gravitaciju), do kojih je došlo tijekom posture (Salsabili i sur., 2011).

Posturalna kontrole se definira kao čin održavanja, postizanja ili vraćanja u stanje ravnoteže tijekom održavanja stava ili tijekom neke aktivnosti (Pollock i sur., 2000). Posturalna kontrola je definirana postularnom stabilnosti i postularnom orijentacijom. Postularna orijentacija je kontrola odnosa između segmenata tijela za vrijeme aktivnosti, a postularna stabilnost je sposobnost za kontrolu centra mase tijela. Postoje 3 vrste posturalne kontrole: stacionirana (statička), reaktivna i anticipatorna (proaktivna). Statička se odnosi na kontrolu centra mase tijela, reaktivna je sposobnost da se tijelo nakon ne očekivane perturbacije vrati u stabilan položaj i proaktivna se odnosi na sposobnost promjene posturalne stabilnosti prije destabilizacije tijela kako bi se izbjegla ne stabilnost (Fahimi i sur., 2012).

U sljedećem pod poglavlju su prikazane karakteristike istraživanja koja su provedena sa kinezi trakom u svrhu ispitivanja utjecaja kinezi trake na stabilnost i ravnotežu. Prikazan je broj ispitanika, intervencije mjerenja, tehnika apliciranja kinezi trake i glavna mjerenja te rezultati istraživanja (tablica 3).

## 5.2. Sumarni rezultati za ravnotežu i stabilnost

Tablica 3 Karakteristike studija i rezultati utjecaja kinezi trake na ravnotežu i stabilnost

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Aarseth i sur., 2015.	Ispitanici koji nisu sudjelovali u istim sportovima.	27 ispitanika (11 muškaraca, 16 žena) 6 košarka, 12 nogomet, 9 trčanje Mjerenje: bez trake, sa kinezi trakom	Knezi traka je aplicirana prema uputama proizvođača na dominantni ekstremitet, Y i I oblik primjene trake Mjerenje: osjećaj za poziciju ramena kroz 3 stupnja: 50°, 90°, 110° Beighton Hypermobility Scale; Google naočale, Fastrak 3-Space (Polhemus, Colchester, VT).	eleveacije ramena na 90 ° pokazala je da je pozicija ramena bila smanjena sa kinezi trakom; kod repliciranja pokreta na 50° i 110 ° kinezi traka nema utjecaj.
Volgar i Sharabon 2014.	Muška i ženska populacija ativnih studenata bez bolova u leđima u zadnjih 6 mjeseci.	12 ispitanika (8 muškaraca, 4 žena) Mjerenje: bez trake (svi), pa onda 2 grupe ispitanika: sa kinezi trakom i sa placebo trakom; 2 sata poslije, svi ponovno testirani bez trake	Knezi traka je apliciran sa po 3 trake u I obliku postavljene paralelno u svrhu facilitacije mišića na lumbalni dio leđa sa 50-60% napetosti; placebo traka je postavljen u obliku I poprečno preko 2. lumbalnog kralješka bez napetosti. Mjerenja: električna aktivacija trupa (multifidus, erektor spine, rektus abdominis i oblikus internus i eksternus); postularna anticipacija (APAs sustav).	Nema statistički značajnih razlike između skupine sa kinezi trakom i placebo skupine.
Nakajima i Baldrige 2013.	Muška i ženska populacija zdravih studenata.	52 ispitanik (28 muških, 24 žene) mjerenje: bez trake, sa kinezi trakom, sa placebo trakom; odmah i 24 sata nakon aplikacije traka.	Aplicirane su 3 kinezi trake: I obliku na tibialis anterior sa 140% napetosti, Y obliku bez napetosti preko mišića peroneus longus i brevis sa 140% napetosti i preko gastrocnemiusa sa 140%. Ispitanici su sami birali nogu za eksperiment. Placebo traka je aplicirana na isti način kao i kinezi trake, ali bez napetosti. Mjerenje: veretikalni skok na jednoj nozi s zamahom rukama (Lafayette Instrument Company, Lafayette, IN); SEBT test (Star Excursion Balance Test) (dinamična postularna kontrola).	Analizom podaka je utvrđeno da nema statistički značajne razlike u vertikalnom skoku i SEBT testu između grupa; postoji značajna razlika u SEBT testu za smjer dijagonalno-natrag i smjer desno i to se odnosu na ženske ispitanike.
Fayson i sur., 2013.	Ženska populacija bez povijesti ozljede skočnog zgloba i donjih ekstremiteta u zadnjih 6 mjeseci.	30 ispitanika, mjerenje: prije, odmah, i 24 sata nakon apliciranja kinezi trake.	Kinezi traka je aplicirana nasumice na jednu nogu, 4 trake: 1. traka je postavljena preko tibialisa; 2. traka postavljena oko pete; 3. traka je rastegnuta preko lateralnog i medialnog maleola skočnog zgloba; 4. traka je aplicirana od luka stopala i preko oba maleola: Prve tri traka su bile sa 75% napetosti, a četvrta sa 50% napetosti. Mjerenja: statička krutost skočnog zgloba (arthrometerom); dinamična posturalna ravnoteža (mjerena pomoću TTS mjerenja: skoka, naprijed, natrag, medialno i lateralno).	povećala se krutost odmah i 24 sata nakon primjene kinezi trake u odnosu na mjerenje prije; nema promjena u opuštenosti; nema promjena u vremenu stabilizacije skočnog zgloba.

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Lins i sur., 2013.	ženska populacija, realtivno aktivna, bez povijesti trauma donjih udova.	60 ispitanika,3 grupe: kontrolna, grupa,grupa sa kinezi trakom, grupa sa ne elastičnom trakom	Kinezi traka je apliciran na dominantni ud od proksimalnog prema distalnom kraju preko rektus femorisa,vastusa lateralis i medialsa sa 50% napetosti Mjerenja: skok ne jednoj nozi i troskok na jednoj nozi (centimetarska vrpca); dinamiča ravnoteža na jednoj nozi, baropodmetrom (Eclipse 3000, Guy-Capron SA, Franča); jakost kvadricepsa, koncentrično i ekscentrično, 60°/s (Biodex Multi-Joint System 3); mišićna aktivnost (EMG System do Brasil).	Nema satističe znančajnosti za nijedno navedeno mjerenje uspoređujući mjerenja prije i poslije u sve tri grupe.
Halseth i sur., 2004.	muška i ženska populacija bez ozljede u skočnom zglobu u zadnjih 6 mjeseci.	30 ispitanika (15 muškaraca, 15 žena). Mjerenje:bez trake, sa kinezi trakom	Aplicirane su tri kinezi trake: na tibialis anterior sa 120% napetosti; preko pete; preko oba maleola skočnog zgloba; iznad lateralnog i medialnog maleola. Mjerenja: pozicaja zgloba (plantarna fleksija i inverzija, 20°)	Nema promjene u konstantnim i apsolutnim greškama za plantarnu fleksiju i inverziju od 20° uspoređujući je sa skupinom bez trake.



### 5.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na ravnotežu i stabilnost

Kroz 6 istraživanja u kojima se istražuje utjecaj kinezi trake na ravnotežu i stabilnost bilo je ukupno 211 ispitanika od toga 62 muškarca i 149 žena. Mjerenja su provedeno na skočnom zglobu, humeralnom zglobu i za trup. Od 6 studija za 2 postoji promjena barem u jedno mjerenoj varijabli za ravnotežu i stabilnost, dok u drugima nema nikakvih značajnijih promjena. Aarseth i sur. (2015) istraživali su ravnotežu ramena kroz tri pozicije: 50°, 90° i 110° sa abduciranom rukom. Ispitanici su pomoću google naočala i trodimenzionalnog sustava trebali zadržati što bolju poziciju ramena u označenoj točki. Rezultati su pokazali da za pozicije 50° i 110° nije bilo značajnih promjena u usporedbi sa mjerenjem prije i nakon primjene trake, dok za 90° rezultati pokazuju veću grešku (2.65°) prilikom korištenja kinezi trake. Rezultat je bio bolji bez trake. Aarseth i sur. (2015) navode da je ova studija u ograničenju jer se je ispitivala pozicija u samo 3 točke te da je ispitivana samo zdrava populacije i da nema analizirane razlike između muškaraca i žena. Još se može dodati da bi možda bili drugačiji rezultati da se traka aplicirala drugačijom tehnikom ili da se je ispitivanja provelo kasnije, nakon primjen trake (na primjer, 24 sata nakon, sa trakom na tijelu). Volgar i Sharabon (2014) su pokazali kako kinezi traka nema utjecaj na posturalnu anticipaciju i posturalnu refleksnu reakciju. Nije bilo značajnih razlike između mjerenja prije kinezi trake u usporedbi sa kinezi trakom i placebo trakom. Volgar i Sharabon (2014) navode da je moguće da kod zdravih ljudi kinezi trake ne utječe na osjetilno-motoričke receptore, jer se oni već nalaze na optimalnoj razini te stoga proizlazi da primjena kinezi trake preko lumbalnih paravertebralnih mišića nema utjecaj na posturalnu anticipaciju.

Nakajima i Baldrige (2013) su pokazali rezultate za mušku i žensku populaciju u SEBT testu. Mjerenje je provedeno prije, odmah nakon i 24 sata nakon primjene trake. Rezultati su pokazali značajnu promjenu samo kod ženskog spola i to za samo 2 smjera: za smjer desno i smjer dijagonalno-natrag nakon 24 sata od primjene trake. Nakajima i Baldrige (2013) navode da objašnjenje ovog leži možda u tome da je ženska populacija drugačije koristila ravnotežu skočnog zgloba pri testu te također da možda drugačije kinezi traka utječe na ženske receptore, ali da postoji i mogućnost da na muškima nije bilo promjena jer im nisu obrijane dlačice. Također, ovo ispitivanje je provedeno na samo zdravoj populaciji, vjerojatno bi se više saznanja dobilo da su u ispitivanje bili uključeni i ozljeđeni i zdravi ispitanici. Fayson i sur. (2013) su istraživali utjecaj kinezi trake na ravnotežu skočnog zgloba odmah nakon primjene kinezi trake i 24 sata nakon primjeni trake sa trakom na tijelu.

Rezultati su pokazali značajne promjene u statičkoj ravnoteži skočnog zgloba za oba vremenska intervala dok za dinamičku ravnotežu nije bilo značajnih promjena uspoređujući mjerenje prije i nakon primjene kinezi trake. Ova studija je provedena na ženama i u suprotnosti je sa istraživanjem Nakajima i Baldrige (2013) koji su pokazali da kinezi traka ima utjecaj na dva smjera u SEBT testu, dok kod Fayson i sur. (2013) nema značajne promjene kod dinamičke ravnoteže nakon primjene kinezi trake. Također treba navesti da ovi rezultati mogu imati drugačije rezultate i zbog primjene različite tehnike primjene kinezi trake. Fayson i sur. (2013) navode kako se kinezi traka prema njihovom rezultatima može koristiti za prevenciju ozljede skočnog zgloba kroz dulje vrijeme, dok za dinamičku ravnotežu ostaje još uvijek ne jasno korištenje kinezi trake. Lins i sur. (2013) provode istraživanje na ženskoj populaciji gdje su trake bili aplicirane preko vastus lateralis i medialis te rektus femoris sa 50% napetosti i to u smjeru od distalnog prema proksimalnom kraju. Rezultati su pokazali da nema značajnih promjena u usporedbi sa mjerenjem prije, nakon primjene kinezi trake i sa placebo efektom. Halseth i sur. (2004) su istražili stabilnost i ravnotežu za skočni zglob za plantarnu fleksiju i ekstenziju. Rezultati su pokazali da nema značajnih razlika između mjerenja prije i nakon primjene trake.

Iz ove analize možemo konstatirati da utjecaj kinezi trake ne poboljšava ravnotežu i stabilnost. Postoje neke slabije promjene koje su se dogodile prilikom apliciranja kinezi trake, no potrebna su daljnja istraživanja. Teorija da kinezi traka stimulira kožne mehanoreceptore koji mogu poboljšati osjećaj za određenu poziciju ostaje ne određena i potrebne su daljnje studije kojima bi se to kvalitetnije potvrdilo. Potrebno je kroz studije uključiti i ozljeđenu populaciju time bi se vidjele razlika između zdrave i ozljeđene populacije prilikom apliciranja kinezi trake u cilju poboljšanja ravnoteže i stabilnosti, jer je moguće je da utjecaj kinezi trake nema učinak kod osoba gdje je ravnoteža i stabilnost na optimalnoj razini.

## 6. MIŠIĆNA AKTIVNOST

### 6.1. Definicija mišićne aktivnosti

U našem tijelu postoje tri vrste mišića: glatki, srčani i poprečno prugasti. Glatki mišići se nalaze oko organa, srčani mišić je posebna vrsta mišića koji tvori poseban skolop odgovoran za rad srca dok poprečno-prugasti mišići se još nazivaju i skeletni i omogućuju pokretanje dijelova ljudskog tijela. Mišićna aktivnost nastaje kao podražaj koji dolazi iz živčanog sustava preko motoričkih živaca te se tako mišićna vlakna skrate i nabreknu te nastaje kontrakcija. Kontrakciju mišića uzrokuje akcijski potencijal koji nastaje kao odgovor na podražaj iz motoričkog neurona. Kemijska tvar, acetikolin, izaziva stvaranje akcijskog potencijala u mišićima te se on širi po mišićinim vlaknima i uzrokuje klizanje aktinskih i miozinskih glavica. Postoje dvije osnovne vrste mišićnih kontrakcija: izotonična i izometrička. U izotoničnoj kontrakciji mijenja se duljina mišića, dok njegova napetost ostaje ista. Tako imamo koncentričnu kontrakciju ili skraćivanje mišića i ekscentričnu kontrakciju ili izduživanje mišića. U izometričkoj kontrakciji se mijenja tonus mišića, ali duljina mišića ostaje ne promijenjena (Matković i Ružić 2009).

Postoji još jedna vrsta mišićne kontrakcije, ekscentrično-koncentrični ciklus. Najčešće je prisutna tijekom ljudskog kretanja. To je kontrakcija kod koje koncentričnoj fazi pokreta prethodi ekscentrična faza. Primjer je izvedba vertikalnog skoka kod kojeg se spušta u čučanj (ekscentrična faza) te se izvodi odraz (koncentrična faza). To je primjer sporog ekscentrično-koncentrične ciklusa, a kad bi se bi se pri doskoku brzo i naglo izveo novi odraz to bi bio brzi ekscentrično-koncentrični ciklus (Marković i Bradić 2008).

U sljedećem pod poglavlju su prikazane karakteristike istraživanja koja su provedena sa kinezi trakom u svrhu ispitivanja utjecaja kinezi trake na mišićnu aktivnost. Prikazan je broj ispitanika, intervencije mjerenja, tehnika apliciranja kinezi trake i glavna mjerenja te rezultati istraživanja (tablica 4).

## 6.2. Sumarni rezultati za mišićnu aktivnost

Tablica 4 Karakteristike studija i rezultati utjecaj kinezi trake na mišićnu aktivnost

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Fayson i sur., 2014.	Odrasla populacija bez ozljede skočnog zgloba i donjih ekstremiteta i bez općih zdravstvenih problema.	22 ispitanika ocijenjeni: prije, odmah i nakon 24 sata od apliciranja kinezi trake.	Kinezi traka aplicirana u obliku tri trake na nasumice odabranu potkoljenicu sa 115-120 % napetosti. Mjerenje: mišićna aktivnost (EMG sustav: AMT-8, Bortec Biomedical doo, Calgary, Kanada); vršna sila; vrijeme sile; sila reakcije podloge (AMTI, Watertown, MA, USA); vrijeme i amplituda.	Nema značajne razlike u amplitudi i vremenu sile reakcije podloge; značajan porast je zabilježen za vrijeme postiznje vrha sile nakon 24 sata; mišićna aktivnost opada odmah nakon mjerenja u tibialis anterioru, dok u peroneus longisu opada nakon 24 sata.
Štupik i sur., 2007.	muška i ženska populacija bez povijesti ozljeda koljena i okolnih struktura.	36 ispitanika, 19 muškaraca, 17 žena Protokol 1: 27 (15 muškaraca, 12 žena) ocijenjeni su prije, 10 minuta, 24 sata, 72 sata i 96 sati nakon primjene trake (traka na tijelu) Protokol 2: 9 (4 muškarca, 5 žena) ocijenjeni prije, 24 sata nakon (sa trakom na tijelu) i 48 sati nakon uklanjanja trake.	Kinezi traka je aplicirana na medialnu glavu dominantnog kvadricepsa. Mjerenje: okretni moment (EMG Neuro Trac® simplex), elektrode postavljene prema SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles) standardu.	Protokol 1: pokazao značajno povećanje bioelektrične aktivnosti poslije 24 i 72 sata; protokol 2: pokazao značajno povećanje okretnog momenta poslije 24 sata i 48 sati nakon uklanjanja trake; nema značajnih promjena u ostalim intervalima mjerenja.
Briem i sur., 2011.	muška populacija bez ozljede donjih ekstremiteta: nogometši, rukometaši, košarkaši	30 ispitanik 3 grupe: 1.kontrolna grupa 2. grupa sa kinezi trakom 3.placebo grupa	Kinezi traka je aplicirana u obliku jedne trake od početka do kraja mišića fibularis longus Mjerenja je mišićna aktivacija (EMG,Kine Pro, Hafnarfjordur, Iceland)	Značajna mišićna aktivacija je pronađena kad je na skočni zglob aplicirana ne elastična trak u odnosu na skupinu bez trake dok grupa sa kinezi trakom nije pokazala značajne promjene u odnosu na skupinu bez trake.
Gómez-Soriano i sur. 2014.	muška i ženska poulacija bez ozljeda donjih ekstremiteta	19 ispitanika (11 muških, 9 ženskih). Mjerenje je provedeno: prije, 10 minuta i 24 sata nakon primjene kinezi i placebo trake.	Kinezi traka je apliciran na desni triceps sure sa 100% napetosti u Y obliku. Placebo traka se sastojala od tri trake. Mjeren je: tonus mišića, optor na skočni zglob u dorzalnoj fleksiji (10° / s, 180° / s), mišićna aktivacija, fleksibilnost dorzalne fleksije (goniometar) i maksimalna voljna kontrakcija.	Nema značajne razlike za: okretni moment, izomeričku voljnu kontrakciju planterne fleksije i opseg pokreta; postoji malo povećanje za mišićnu aktivnosti do 24 sata; smanjenjena je jakost dorzalne fleksije nakon 10 minuta sa kinezi trakom.
Huang i sur., 2011.	Ne aktivna populacija bez povijest bolesti kukova, koljena, stopala.	31 ispitanik (19 muškaraca, 12 žena). Mjerenje je provedeno: bez trake, sa placebo, pa sa kinezi trakom (3 dana razmaka).	Kinezi traka apliciran na gastroknemius u Y obliku na obje noge. Placebo traka je aplicirana isto samo bez napetosti. Mjerenja je: mišićna aktivacija (elektrode; medialni gastroknemius, tibialis anterior, soleus); visina skoka (Kistler Instrument Corporation, USA).	Rezultati su pokazali: povećanje sile reakcije podloge sa kinezi trakom, čak i kad je visina skoka ostala ista; mišićna aktivacija povećana za medijalni gastroknemius; u placebo grupi nema promjena za navedena mjerenja.

### 6.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na mišićnu aktivnost

Pronađeno je 5 studija koje su uključivale mjerenje mišićne aktivacije prilikom testiranja. Ukupno je u istraživanje bilo uključeno 120 osoba od toga 65 muškaraca i 33 žene dok jedna studija nije navela omjer između muške i ženske populacije. Mišićna aktivacija se je ispitivala na gastroknemiusu, soleusu, tibialis anterioru, peroneus longus i vastus medialisu. Za 3 mjerenja barem u jednoj varijabli je postojala značajnija promjena nakon apliciranja kinezi trake, za 2 istraživanja nema nikakvih promjena nakon primjene kinezi trake.

Huang i sur. (2011) su istražili kako kinezi traka utječe na mišićnu aktivnost medijalnog gastroknemiusa, soleusa i tibialis anteriora prilikom vertikalnog skoka. Mjerenje je provedeno na dvije grupe ispitanika, jedna sa kinezi trakom, a druga sa placebo trakom. Rezultati su pokazali značajno povećanje aktivnosti samo za medijalni gastroknemius u grupi sa kinezi trakom, dok u ostalim grupama za medijalni gastroknemius, soleus, tibialis anterior nije bilo značajnih promjena. Gómez-Soriano i sur. (2014) su aplicirali traku sa 100% napetosti na gastroknemius i istraživali utjecaj kinezi trake na mišićnu aktivnost mjerenu prilikom izvođenja testova na izokinetičkom diametru. Mjerenje je provedeno 10 minuta i 24 sata nakon primjene kinezi trake. Rezultati su pokazali da postoji malo povećanje mišićne aktivnosti sa kinezi trakom nakon 10 minuta od apliciranja u usporedbi sa mjerenjem prije trake, no to povećanje nije održivo u ponovljenom mjerenju nakon 24 sata. Fayson i sur. (2014) pokazuju rezultate u kojima je mišićna aktivnost opadala nakon primjene kinezi trake. Elektrode su postavljene na tibialis anterior, peroneus longus i gastroknemius. Izvodio se je doskok sa visine od 35 centimetra i rezultati su pokazali da mišićna aktivnost opada u usporedbi prije mjerenja i odmah nakon mjerenja sa kinezi trakom u mišiću tibialis anterioru, dok u peroneusu longusu opada nakon 24 sata od primjene trake.

Fayson i sur. (2014) navode da je svrha kinezi trake bila da stabilizira skočni zglob u odnosu na studiju Huang i sur. (2011) gdje se je kinezi traka primjenjivala za mjerenje i poboljšanje performansi zbog čega se javljaju različiti rezultati. Briem i sur. (2011) su pokazali kako ne elastična traka ima veći učinak na povećanje mišićne aktivacije dok u kinezi grupi to nije bio slučaj. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije grupe, sa boljom i lošom stabilnosti zgloba. Nakon perturbacije mišićna aktivnost se značajno povećala sa ne elastičnom trakom dok kod grupe sa

kinezi trakom nema značajnih promjena. Sukladno očekivanjima, grupa sa slabijom stabilnosti je pokazala veću mišićnu aktivnost.

Fayson i sur. (2014) zaključuju da primjena kinezi trake u svrhu stabilizacije smanjuje mišićnu aktivnost tijekom doskoka. Šlupik i sur. (2007) su istraživali mišićnu aktivaciju za vastus medialis prilikom izvođenja testa na izokinetičkom dinamometru. Mjerenje je provedeno 24 sata nakon primjene kinezi trake i 48 sati nakon uklanjanja trake. Rezultati su pokazali povećanje mišićne aktivnosti nakon 24 sata te da je i nakon 48 sati od uklanjanja trake rezultat zadržan. Međutim ova studij nije koristila placebo grupu pa se ne može reći dal je do promjene došlo zbog primjene kinezi trake ili zbog samog nošenja trake (psihološki efekt).

Potrebna su daljnja istraživanja koja bi potvrdila ulogu kinezi trake u povećanju ili smanjenju mišićne aktivacije. Smanjenje bi se moglo podrazumjevati na način da mišić radi ekonomičnije, dok bi povećanje moglo predstavljat olakšavajuću funkciju i poboljšanje funkcije samog mišića. Prije svega to će ovisi o tome koji se mišić ispituje, dal je osoba zdrava ili ima ozljedu te o tehnici primjene kinezi trake (Williams i sur., 2011).

## **7. IZDRŽLJIVOST**

### **7.1. Definicija aerobne i anaerobne izdržljivosti**

Izdržljivost je sposobnost izvođenja neke aktivnosti kroz duže vrijeme bez smanjenja njezine efikasnosti ili kraće rečeno sposobnost odupiranja umoru. Izdržljivost možemo podijeliti na aerobnu i anaerobnu.

Aerobna izdržljivost je sposobnost sustava za transport i iskorištavanje kisika i mišićnog sustava da dopremi i u biokemijskim procesima za proizvodnju energije iskoristi kisik (Sekulić i Metikoš 2007). Aerobna ili srčano-dišna izdržljivost se sastoji od submaksimalnog radnog kapaciteta i aerobne snage. Submaksimalni radni kapacitet omogućuje čovjeku obavljanje svakodnevnih aktivnosti, a aerobna snaga odnosi se na maksimalni primitak kisika, odnosno najveću količinu kisika koje tijelo može dopremiti i iskoristiti u jednoj minuti.

Anaerobna izdržljivost se definira kao sposobnost organizma da iskoristi glikolitičke izvore u anaerobnoj proizvodnji energije za obavljanje mišićnog rada i da efikasno tolerira biokemijske promjene koje pri tome nastaju (Sekulić i Metikoš 2007). Glavna karakteristika anaerobne izdržljivosti je visok intenzitet rada i nizak ekstenzitet rada.

U sljedećem pod poglavlju su prikazane karakteristike istraživanja koja su provedena sa kinezi trakom u svrhu ispitivanja utjecaja kinezi trake izdržljivost. Prikazan je broj ispitanika, intervencije mjerenja, tehnika apliciranja kinezi trake i glavna mjerenja te rezultati istraživanja (tablica 5).

## 7.2. Sumarni rezultati za izdržljivost

Tablica 5 Karakteristike studija i rezultati utjecaja kinezi trake na izdržljivost

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Harmanci i sur., 2015.	Zdravi muški sportaši.	31 ispitanika, Mjerenje: prije (svi), sa kinezi trakom (16), bez trake (15).	Kinezi traka je aplicirana u Y obliku na oba kvadriiceps Mjerenja: anaerobna snaga i kapacitet (wingate test- Monark 894 E Peak Bike, Swede); repetitivni skokovi 30 sekundi ( Newtest Powertimer, Finland).	Nisu pronađene značajne razlike za apsolutnu anaerobnu snagu i kapacitet te za relativni anaerobni kapacitet i repetitivne skokove.
Stedje i sur., 2012.	aktivna populacija (vježbaju 3 puta tjedno)	61 ispitanik (23 muškaraca, 38 žena) 3 skupine: kontrolna, placebo i skupina sa kinezi trakom Mjerenje: prije, 24 i 72 sta nakon primjene kinezi trake ( sa trakom na tijelu).	Kinezi traka je aplicirana na desni gastroknemiusa u Y obliku. Placebo traka je stavljena oko oboda noge koji obuhvaća gastroknemius. Mjerenje: cirkulacija krvi (lasera dopler); opseg mišića (centimetarska vrpca); volumen mišića (pomaka vode u mililitrima) izdržljivost plantarne i dorzalne fleksije (CYBEX International) 60°/s, 120°/s i 180°/s.	Nije bilo statistički značajnih razlika između navedenih varijabli uspoređujući ih sa različitim vremnskim intervlima.



### 7.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na izdržljivost

Ova dva istraživanja odnose se na aerobnu i anerobnu izdržljivost, cirkulaciju krvi i opseg mišića. Pošto ima najviše varijabli za izdržljivost, ove studije su stavljene pod poglavlje izdržljivost. Ukupno je bilo 92 ispitanika od toga 38 žena i 54 muškaraca.

Harmanci i sur. (2015) su istražili kako kinezi traka utječe na anaerobnu snagu i anaerobni kapacitet. Kinezi traka je bila aplicirana na mišić kvadriceps i svi ispitanici su izveli Wingate test i test repetitivnih skokova u trajanju od 30 sekundi te su rezultati pokazali da nema značajnih promjena za apsolutnu Wingate anaerobne snagu, apsolutni anaerobni Wingate kapacitet, relativni anaerobni Wingate kapacitet te za repetitivne skokove 30 sekundi u usporedbi sa mjerenjem prije apliciranja kinezi trake. No, ako gledamo kvantitativno rezultate, sve promatrane varijable imaju malo poboljšanje nakon primjene kinezi trake. Harmanci i sur. (2015) navode da su neke studije pokazale promjene u mišićnim performansama, dok opet druge nisu te se smatra da to ovisi o tehnici primjene trake, na koji dio tijela se primjenjuje trake i koliko druga traka ostaje na tijelu.

Stedje i sur. (2012) su za primarni cilj imali utvrditi kako kinezi traka utječe na izdržljivost kad je aplicirana preko gastrocnemiusa te je još mjeren opseg i volumen mišića i cirkulacija krvi. Mjerenje je provedeno odmah, 24 i 72 sata nakon primjene kinezi trake sa trakom na tijelu. Rezultati su pokazali da nema značajnih promjena ni u jednoj varijabli uspoređujući ih sa različitim intervalima mjerenja i sa inicialnim mjerenjem. Ovi navodi ne podržavaju teoriju proizvođača kinezi traka koji navode da se kinezi trakom može povećati cirkulacija krvi. Ovo istraživanje je suprotno tvrdnjama da kinezi traka poboljšava cirkulaciju, a time i opseg pokreta, prema tvrdnjama istraživanja Yoshida i Kahanov (2007).

Iz ove dvije studije je potvrđeno da kinezi traka nema utjecaj na izdržljivost, a i da nema utjecaj na poboljšavanje cirkulacije krvi. No, premalo studija je provedeno gdje je istraživanje za cilj imalo ispitati utjecaj kinezi trake na izdržljivost i cirkulaciju krvi. Na dalje, ova dva istraživanja su uključivala samo zdravu populaciju. Potrebno je još dodatnih istraživanja kako bi se točno definirao utjecaj kinezi trake na izdržljivost, a i na tvrdnje o poboljšanju cirkulacije krvi i boljeg protoka limfe.

## **8. MIŠIĆNI UMOR**

### **8.1. Definicija umora**

Umor je pojava koja ograničava ljude, a i sportaše da neku aktivnost izvode cijelo vrijeme konstantnim intenzitetom.

Rezultat bilo koje intenzivne tjelesne aktivnosti jest trenutni pad radne sposobnosti zbog pojave umora. Dakle, riječ je o akutnoj adaptaciji živčanomišićnog sustava na tjelesnu aktivnost određenog inteziteta i trajanja. Umor je gubitak radne sposobnosti uzrokovan prethodnim radom. Postoje opći mahanizmi odgovorni za nasatnak umora koji se dijeli na periferni i centralni. Danas sa sigurnošću se može tvrditi da je za nastanak umora važno više perifernih i centralnih mehanizama te njihova uloga ovisi o trajanju i intenzitetu aktivnosti, ali i o samoj vrsti aktivnosti (Marković, 2005; Enoka i Stewart, 1992).

U sljedećem pod poglavlju su prikazane karakteristike istraživanja koja su provedena sa kinezi trakom u svrhu ispitivanja utjecaja kinezi trake na oporavak nakon izazvanog umora. Prikazan je broj ispitanika, intervencije mjerenja, tehnika apliciranja kinezi trake i glavna mjerenja te rezultati istraživanja (tablica 6).

## 8.2. Sumarni rezultati za mišićni umor i oporavak nakon aktivnosti

Tablica 6 Karakteristike studija i rezultati utjecaja kinezi trake na oporavak nakon aktivnosti

Ime autora	Populacija	Ispitanici i intervencija	Glavna mjerenja	Rezultati mjerenja
Lee i sur., 2015.	Muška populacija bez ortopedskih problema bez ograničenja u opsegu pokreta.	37 muškaraca 2 grupe: kontrolna (19), grupa sa kinezi trakom (18) Mjerenje: 24 sata, 48 sati i 72 sata nakon apliciranja trake .	Kinezi traka je aplicirana na biceps brahi, okomito na mišićna vlakna Na obje skupine je izazvana bol primjenom pokreta sa utezima od 70% mase od 1RM (7 setova, 10 ponavljanja) Mjerenje: debljina mišića (Ultrazvuk-Sonoace); mišićna aktivnost, voljna kontrakcija (BTS Pocket EMG); subjektivna bol (VAS skala).	povećana je debljina mišića i samnjena je izometrička kontrakcija za obje skupine, no skupina sa kinezi trakom poslje 72 sata pokazuje da se debljina mišića i izometrička kontrakcija vraćaju na inicijalne vrijednosti dok to nije slučaj u kontrolnoj skupini.
Ward i sur., 2014.	muška i ženska populacija studenata bez lomova u zadnjih godinu dana	21 ispitanik (11 muškaraca, 10 žena) 2 skupine: kontrolna, skupina i skupina sa kinezi trakom.	Kinezi traka je aplicirana na oba kvadricepsa sa 120% napetosti. Mjerenja: dužina koraka (18 reflektivnih markera 19 mm MoCap Solutions); trčanje na sagu (Vicon MX sistem, 400 Pro series Keys).	Nakon protokola umora kod skupine bez trake zabilježeno je opadanje duljine koraka i dužine iskoraka dok kod skupine sa kinezi trakom nije zabilježeno opadanje tih varijabli.
Alvarez i sur., 2014.	Studenti medicinskog fakulteta koji nisu imali herniju, protruziju, skoliozu niti probleme sa srcem.	97 ispitanika (41 muškarac, 56 žena). 3 grupe: sa kinezi trakom, placebo i kontrolna skupina.	Kinezi trake su aplicirane u obliku I na obje strane lumbalnog dijela leđa 10-15% napetosti; placebo trake su aplicirane poprečno preko paravertebralnih mišićnih vlakana, bez napetosti Mjerenje: Biering-Sorensen test; ekstenzija leđa.	Kinezi traka povećava vrijeme na testu; placebo traka pokazuje bolji rezultat od kontrolne skupine.
Ozmen i sur., 2015.	populacija ženskih studenata, bez ozljeda donjih ekstremiteta.	19 ispitanika, testirani sa kinezi trakom i bez trake Mjerenje: odmah, 48 sati nakon apliciranja trake (sa trakom na tijelu)	Kinezi traka je postavljena bilateralno u obliku Y od proksimalnog prema distalnom kraju mišića rektus femoris sa 25% napetosti; umor: čučnjevi (6 satova, 10 ponavljanja). Mjerenje: fleksibilnost koljena (goniometar); sprint 20 metara (foto ćelije); bol (algometar)	Kinezi traka je rezultirala sličnim trajanju sprinta i stupnju bola u mišićima, isto kao i stanje bez trake, ali kinezi traka je zadržala fleksibilnost u odnosu na početne vrijednosti u usporedbi sa mjerenjem bez trake.

### 8.3. Glavni nalazi o utjecaju kinezi trake na oporavak nakon mišićnog umora

Sljedećih 4 istraživanja se odnosi na utjecaj kinezi trake na umor i bol u mišićima. Istraživanja su se odnosila na debljinu mišića i mišićnu kontrakciju nakon izazvanog umora, stresa na mišiće, analiza koraka u oporavku, utjecaj kinezi trake na sprint, fleksibilnost i bolove nakon oporavka te ekstenziju trupa nakon izazvanog umora. U studiju je bila uključena zdrava muška i ženska populacija. Ukupno je bilo 174 ispitanika od toga 89 muškaraca i 66 žena, dok za jednu studiju nije naveden omjer muške i ženske populacije. Sve studije su pokazale brži oporavak nakon primjene kinezi trake.

Lee i sur. (2015) pokazali su kakav utjecaj kinezi traka ima na debljinu mišića i na izometričku kontrakciju nakon izazvanog umora nakon 24, 48 i 72 sata nakon apliciranja trake. Traka je aplicirana preko bicepsa barahi okomito na mišićna vlakna. Rezultati su pokazali da se u obje skupine, u kontrolnoj i grupi sa kinezi trakom, debljina mišića povećala nakon 24 i 48 sati, ali u grupi sa kinezi trakom nakon 72 sata debljina mišića je bila slična onoj prilikom inicialnog mjerenja, dok to nije bio slučaj u drugoj skupini. Izometrička jakost također pada u obje skupine nakon 24 i 48 sati, ali u grupi sa kinezi traka nakon 72 sata jakost se oporavlja. Ovo bi se moglo objasniti na način da primjena kinezi samanjuje bol mehaničkim putem te da krv i limfa bolje cirkuliraju te se time mišić brže oporavlja. Ove tvrdnje ukazuju na to da primjena kinezi trake može ubrzati oporavak kod zdravih osoba u oba spola (Lee i sur., 2015). Nedostaci ovih rezultata su što nije postojala placebo grupa i ispitanici su bili upoznati sa metodama mjerenja što može psihološki utjecati na brži oporavak, odnosno smanjeni umor i bol u mišićima. Sljedeća studija Ward i sur. (2014) podržava prethodnu studiju. Ward i sur. (2014) su pokazali da kinezi traka ima značajan utjecaj na duljinu koraka i iskoraka nakon izazvanog umora. Grupa sa kinezi trakom nije pokazala značajno opadanje duljine koraka i iskoraka nakon umora dok to nije bio slučaj za kontrolnu grupu. U grupi sa kinezi trakom duljina koraka se smanjila samo 3,2 milimetra, a kod kontrolne 14,2 milimetra te iskorak kod grupe sa kinezi trakom je smanjen za 7,7 milimetara u kontrolnoj 29,4 milimetara. Álvarez i sur. (2014) također daju navode koji pokazuju utjecaj kinezi trake na smanjenje umora. Ispitanici su izvodili Biering-Sorensen test, a 2 trake su bile postavljene na lumbalni dio leđa sa 10-15% napetosti. Rezultati su pokazali da su ispitanici sa kinezi trakom u prosjeku 35,5 sekundi izdržali više u testu u usporedbi sa kontrolnom i placebo grupom. Autori to objašnjavaju na način da se smanjio umor, jer kinezi traka poboljšava intramuskularni protok krvi.

Ozmen i sur. (2015) su pokazali kako kinezi traka utječe na fleksibilnost, sprint i mišićnu bol nakon oporavka. Kinezi traka je aplicirana na mišić rektus femoris od proksimalnog prema distalnom kraju sa 25% napetosti. Isptanici su svi napravili test čučnjeva kako bi izazvali umor. Rezultati su pokazali kako je kinezi traka imala utjecaj samo na fleksibilnost. Nakon umora nije bilo razlika između boli i sprinta u usporedbi sa grupom bez trake, jedino je grupa sa kinezi trakom zadržala fleksibilnost sličnu vrijednostima kao i na inicijalnom mjerenju.

Iako su sva istraživanja pokazala poboljšanje rezultata nakon primjene kinezi trake, odnosno brži oporavak, teško je predložiti i zaključiti da kinezi traka ima utjecaj na otklanjanje umora, jer je analiza uključivala samo 4 studije po tom pitanju i potrebo je napraviti još dodatnih istraživanja kako bi se na temelju više rezultata mogao dati sigurniji i kvalitetniji zaključak o utjecaju kinezi traka na oporavak nakon aktivnosti. Većina autora je to poboljšanje povezala sa boljom cirkulacijom krvi i limfe. Iz ovih rezultata možemo zaključiti da kinezi traka može imati utjecaj na redukciju umora u mišićima, no ne možemo potvrditi teoriju da se to događa zbog bolje cirkulacije krvi i limfe. Potrebna su dodatna istraživanja kojima bi se dokazala ta teorija ili neka druga teorija funkcioniranja kinezi traka na oporavak nakon zamora mišića.

## 9. ZAKLJUČAK

Kinezi traku patentirao je Kenzo Kase 70-ih godina. Poslije Olimpijskih igara u Pekingu 2008. traka je stekla veliku popularnost (Douri i sur., 2013). Prema Kase, Wallis i Kase (2003) kinezi traka povećava propriocepciju pružajući aferentnu stimulaciju kroz kožu, poboljšava cirkulaciju krvi i limfe eliminacijom edema i krvarenja, poravnava funkciju fascije i normalizira napetost u mišićima, poboljšava funkciju mišića na način da jača slabiji mišić te smanjuje bol kroz neurološke supresije. Međutim, postoje oskudni dokazi da kinezi traka ima uspješan utjecaj na poboljšavanje sportskih performansi u sposobnostima kao što su: jakost, eksplozivna jakost, ravnoteža, opseg pokreta, mišićnu aktivnost i brži oporavak nakon aktivnosti.

Prikazana pregledna literatura svih dosadašnjih istraživanja o utjecaju kinezi trake na zdrave osobe i analiza prikazanih rezultata podržava slične pregledne radove autora Williams i sur. (2011), Douri i sur. (2013) i Csapo i Alegre (2014) koji su također naveli da postoje oskudni dokazi o tome da kinezi traka poboljšava performanse kod zdravih osoba. Bez obzira na heterogenost populacije ispitanika (muškarci, žene, aktivna i neaktivna populacija te profesionalni sportaši) neka istraživanja pokazuju kako kinezi traka poboljšava određene performanse. Ne može se sa sigurnošću reći ni za jednu sposobnost da se je poboljšala nakon primjene kinezi trake. Za istu sposobnost postoje konfliktne nalazi te su potrebna daljnja istraživanja kako bi se dokazao pravi utjecaj kinezi trake. Također samo neke studije pokazuju male razlike u rezultatima između muškaraca i žena te između aktivne, neaktivne populacije i profesionalnih sportaša. Tako da se ne može potvrditi ni različiti utjecaj kinezi traka u odnosu na spol ili aktivnost populacije.

Nadalje, rezultati su pokazali različiti utjecaj kinezi trake na performanse i sposobnosti nakon određenog vremena. Ne može se zaključiti da kinezi traka nakon određenog vremena nakon apliciranja ima bolji utjecaj na performanse i sposobnosti kod zdravih osoba. No, može se zaključiti, na temelju pregledanih rezultata, da kinezi traka nema negativnih utjecaj na živčano-mišićne funkcije kod zdravih osoba u oba spola, ali svakako je potrebno još studija prije konačne izjava da kinezi traka nema negativnih posljedica na živčano-mišićne funkcije zdravih osoba.

Može se navesti i ograničenje ovog preglednog rada, a to je da se prikazao utjecaj kinezi traka samo na zdravu populaciju te da su neka istraživanja bila lošije metodološke kvalitete, te da su protokoli mjerenja bili loši, ispitanici i sami istraživači su bili upoznati sa metodama mjerenja i tehnikom apliciranja trake, neka mjerenja su provedena bez placebo grupe.

Potrebno je uključiti i ozljeđenu populaciju kako bi se još bolje mogao analizirati utjecaj kinezi traka u odnosu na zdravu i ozljeđenu populaciju. U budućnosti su potrebno daljnja istraživanja, sa kvalitetnijim protokolima mjerenja koja će uključivati istovremeno mjerenje i zdrave i ozljeđene populacije te provest mjerenje u kojem ispitanici i sami istraživači neće znati o kojoj se tehnici primjene trake radi kako bi se što preciznije utvrdio utjecaj kinezi trake na performase zdravih osobe te kako bi se utvrdila neka standardna primjena, odnosno tehnika apliciranja kinezi trake (regija tijela, oblik trake, napetost, vremenski intervali nošenja trake i slične stvari).

Također potrebno je dokazati na koji način uopće funkcionira kinezi traka prilikom apliciranja na zdrave osobe. Predlaže se da se naprave i istraživanja koja bi uz kinezi traku koristila još neku metodu za poboljšanje performansi (masaža, zagrijavanje ili neki drugi tretman) možda bi tada kinezi traka imala značajniji utjecaj na živčano mišićne-funkcije kod zdravih osoba.

## 10. LITERATURA

1. Aarseth, L.M., Suprak, D.N., Chalmers, G.R., Lyon, L., Dahlquist, D.T. (2015). Kinesio tape and shoulder-joint position sense. *J Athl Train.* ; 50(8):785-91.
2. Aktas, G., Baltaci, G. (2011). Does kinesiotaping increase knee muscles strength and functional performance? *Isokinet Exerc Sci* ; 19(3):149–155.
3. Álvarez, S., José, F.G., Rodríguez-Fernández, A.L., Güeita-Rodríguez, J., architecture, strength and pain of muscles in delayed onset muscle soreness of biceps brachii. *J Phys Ther Sci.* ;27(2):457-9.
4. Briem, K., Eythörðsdóttir, H., Magnúsdóttir, R.G., Pálmarsson, R., Rúnarsdóttir, T., Chang, H.Y., Chou, K.Y., Lin, J.J.; et al. (2010). Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Phys Ther in Sport*; 11 (4): 122-7.
5. Csapo, R., Alegre, L.M. (2015). Effects of Kinesio taping on skeletal muscle strength- A meta-analysis of current evidence. *J Sci Med Sport.* ;18(4):450-6.
6. Csapo, R., Herceg, M., Alegre, L.M.; et al. (2012). Do kinaesthetic tapes affect plantarflexor muscle performance? *J Sports Sci* ; 30(14):1513–1519.
7. Donec, V., Varžaitytė, V., Kriščiūnas, A. (2012). The effect of Kinesio taping on maximal grip force and key pinch force. *Pol Ann Med* ; 19(2):98–105.
8. Drouin, J.L., McAlpine, C.T., Primak, K.A.; et al. (2013). The effects of kinesiotape on athletic-based performance outcomes in healthy, active individuals: a literature synthesis. *J Can Chiropr Assoc* ; 57(4):356–365.
9. Eckert, H.M. (1979). Balance and stability. *Perceptual and motor Skills.* 49, 149-150.
10. Enoka, R.M., Stewart, D.G. (1992). Neurobiology of muscle fatigue. *Journal of Applied Physiology*, 72, 1631-1648.
11. Fahimi, N.A., ali Hosseini S., Rassafiani, M., Farzad, M., Haghgoo, H.A. (2012). The reactive postural control in spastic cerebral palsy children. *Iranian Rehabilitation Journal*, 10(15):35-38.
12. Fayson, S.D., Needle, A.R., Kaminski, T.W. (2013). The effects of ankle Kinesio taping on ankle stiffness and dynamic balance. *Res Sports Med.* ;21(3):204-16.



13. Fratocchi, G., Di Mattia, F., Rossi, R. ; et al. (2013). Influence of Kinesio taping applied over biceps brachii on isokinetic elbow peak torque. A placebo controlled study in a population of young healthy subjects. *J Sci Med Sport* 2013; 16(3):245–249.
14. Fu, T.C., Wong, A.M.K., Pei, Y.C.; et al. (2008). Effect of Kinesio Taping on muscle strength in athletes: a pilot study. *J Sci Med Sport* ; 11 (2): 198-201.
15. Gómez-Soriano, J., Abián-Vicén, J., Aparicio-García, C.; et al. (2013). The effects of Kinesio taping on muscle tone in healthy subjects: a double-blind, placebo-controlled crossover trial. *Man Ther* ; 19(2):131–136.
16. Gusella, A., Bettuolo, M., Contiero, F., Volpe, G. (2014). Kinesiologic taping and muscular activity: a myofascial hypothesis and a randomised, blinded trial on healthy individuals. *J Bodyw Mov Ther.* ;18(3):405-11.
17. Halseth, T., McChesney, J.W., DeBeliso, M.; et al. (2004). The effects of Kinesio taping on proprioception at the ankle. *J Sports Sci & Med* ; 3 (1): 1-7.
18. Harmanci, H., Kalkavan, A., Karavelioglu, M., Yuksel, O., Senturk, A., Gulac, M., Altinok, B. (2015). Effects of kinesio taping on anaerobic power and capacity results. *J Sports Med Phys Fitness*.
19. Huang, C.Y., Hsieh, T.H., Lu, S.C.; et al. (2011). Effect of the Kinesio tape to muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. *Biomed Eng Online* ;10:70.
20. Kase, K., Wallis, J., Kase, T. (2003). Clinical therapeutic applications of the kinesio® taping method. Tokyo, Japan: Kinesio Taping Association.
21. Kase. K., Hashimoto, T., Okane, T. (1996). *Kinesio Taping Perfect Manual*. Japan: Kinesio Taping Association. ;6(10):117–118.
22. Kim, H., Lee, B. (2013). The effects of Kinesio tape on isokinetic muscular function of horse racing jockeys. *J Phys Ther Sci* ; 25(10):1273–1277.
23. Knudsen, D.V. (2008). Warm-up and flexibility. U T.J. Chandler, L.E. Brown (ur.), *Conditioning for strenght and human performance* (str.167-168). Philadelphia. Wolters kluver.
24. Kouhzad M., H., Khademi K., K., Naeimi, S.S., Pouretzad, M., Shokri, E., Tafazol, M., Dastjerdi, M., Kardooni, L. (2014). Immediate and delayed effects of forearm kinesio taping on grip strength. *Iran Red Crescent Med J.* ;16(8): e19797.
25. Kümmel, J., Mauz, D., Blab, F.; et al. (2011). Effect of kinesio taping on performance in counter-movement jump. *Port J Sport Sci* ; 11(2):605–607.

26. Kuo, Y.L., Huang, Y.C. (2013). Effects of the application direction of Kinesio taping on isometric muscle strength of the wrist and fingers of healthy adults – a pilot study. *J Phys Ther Sci* ; 25(3):287–291.
27. Lee , Y.Y., Chang, H.Y., Chang, Y.C.; et al. (2012). The effect of applied direction of Kinesio taping in ankle muscle strength and flexibility. *ISBS Proc* ; 1(1):140–143.
28. Lee, J.H., Yoo, W.G., Lee, K.S. (2010). Effects of head-neck rotation and Kinesio taping of the flexor muscles on dominant hand grip strength. *J Phys Ther Sci* ; 22 (3): 285-9.
29. Lee, Y.S., Bae, S.H., Hwang, J.A., Kim, K.Y. (2015). The effects of kinesio taping on architecture, strength and pain of muscles in delayed onset muscle soreness of biceps brachii. *J Phys Ther Sci.* ;27(2):457-9.
30. Lemos, T.V., Albino, A.C., Matheus, J.P., Barbosa Ade, M. (2014). The effect of kinesio taping in forward bending of the lumbar spine. *J Phys Ther Sci.* ;26(9):1371-5.
31. Lemos, T.V., Pereira, K.C., Protássio, C.C., Lucas, L.B., Matheus, J.P. (2015). The effect of kinesio taping on handgrip strength. *J Phys Ther Sci.* ;27(3):567-70.
32. Lins, C.A., Neto, F.L., Amorim, A.B.; et al. (2013). Kinesio taping® does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: randomized, blind, controlled, clinical trial. *Man Ther* ; 18(1):41–45.
33. Lumbroso, D., Ziv, E., Vered, E.; et al. (2014). The effect of Kinesio tape application on hamstring and gastrocnemius muscles in healthy young adults. *J Bodyw Mov Ther* ; 18(1):130–138.
34. Marković, G. (2005). Faktori koji utječu na umor i oporavak tijekom i nakon vježbanja. U I. Jukić, D. Milanović, S. Šimek (ur.), *Kondicijska priprema sportaša 2005: Oporavak u sportu* (str.27-42). Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilište u Zagrebu.
35. Marković, G. (2008). Jakost i snaga u sportu: definicija, determinante, mehanizmi prilagodbe i trening. U I. Jukić, D. Milanović, C. Gregov (ur.), *Zbornik radova 6. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša - "Trening snage“* (str.15-22). Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
36. Marković, G., Bradić, A. (2008). *Nogomet: integralni kondicijski trening*. Zagreb: Udruga "Tjelesno vježbanje i zdravlje".

37. Martínez-Gramage, J., Merino-Ramirez, M.A., Amer-Cuenca, J.J., Lisón, J.F. (2014). Effect of kinesio taping on gastrocnemius activity and ankle range of movement during gait in healthy adults: A randomized controlled trial. *Phys Ther Sport.* ; 14(14):107-2.
38. Matković, B., Ružić, L. (2009). *Fiziologija sporta i vježbanja*. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
39. Merino-Marban, R., Mayorga-Vega, D., Fernandez-Rodríguez, E. (2012). Acute and 48 h effect of kinesiotaping on the handgrip strength among university students. *J Hum Sport Exerc* ; 7(4):741–747.
40. Milanović, D. (2010). *Teorija i metodika treninga: Primjenjena kineziologija u sportu*. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
41. Nakajima, M.A., Baldrige, C. (2013). The effect of kinesio® tape on vertical jump and dynamic postural control. *Int J Sports Phys Ther.* ;8(4):393-406.
42. Nunes, G.S., de Noronha, M., Cunha, H.S., Ruschel, C., Borges, N.G. Jr. (2013). Effect of kinesio taping on jumping and balance in athletes: a crossover randomized controlled trial. *J Strength Cond Res.* ;27(11):3183-9.
43. Ozmen, T., Aydogmus, M., Dogan, H., Acar, D., Zoroglu, T., Willems, M. (2015). The effect of kinesio taping® on muscle pain, sprint performance, and flexibility in recovery from squat exercise in young adult women. *J Sport Rehabil.*
44. Pollock, A.S., Durward, B.R., Rowe, P.J., Paul, J.P. (2000). What is balance? *Clin Rehabil.* ;14(4):402-6.
45. Ptak, A., Konieczny, G., Stefanska, M. (2013). The influence of short-term kinesiology taping on force velocity parameters of the rektus abdominis muscle. *J Back Musculoskelet Rehabil.* ; 26(3):291–297.
46. Salsabili, H., Bahrpeyma, F., Forogh, B., Rajabali, S. (2011). Dynamic stability training improves standing balance control in neuropathic patients with type 2 diabetes. *J Rehabil Res Dev.* ;48(7):775-86.
47. Schiffer, T., Möllinger, A., Sperlich, B., Memmert, D. (2015). Kinesio taping and jump performance in elite female track and field athletes and jump performance in elite female track and field athletes. *J Sport Rehabil.* ;24(1):47-50.
48. Sekulić, D., Metikoš, D. (2007). *Struktura i kineziološke transformacije funkcionalnih sposobnosti*. U D. Sekulić, D. Metikoš (ur.), *Osnove transformacijskih postupaka*

kineziologiji (str. 127-154). Split: Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.

49. Serra, M.V., Vieira, E.R., Brunt, D., Goethel, M.F., Gonçalves, M., Quemelo, P.R. (2015). Kinesio taping effects on knee extension force among soccer players. *Braz J Phys Ther.* ;19(2):152-8.

50. Slupik, A., Dwornik, M., Bialoszewski, D.; et al. (2007). Effect of Kinesio Taping on bioelec- trical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil* ; 9(6):644–651.

51. Stedje, H.L., Kroskie, R.M., Docherty, C.L. (2012). Kinesio taping and the circulation and endurance ratio of the gastrocnemius muscle. *J Athl Train.* ;47(6):635-42.

52. Sveinsson, T. (2011). Effects of kinesio tape compared with nonelastic sports tape and the untaped ankle during a sudden inversion perturbation in male athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.*;41(5):328-35.

53. Vercelli, S., Sartorio, F., Foti, C.; et al. (2012). Immediate effects of kinesiotaping on kvadriceps muscle strength: a single-blind, placebo-controlled crossover trial. *Clin J Sport Med* ; 22(4):319–326.

54. Vithoulka, I., Beneka, A., Malliou, P.; et al. (2010). The effects of Kinesio-Taping on kvadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinet Exerc Sci* ; 18 (1): 1-6.

55. Voglar, M., Sarabon, N. (2014). Kinesio taping in young healthy subjects does not affect postural reflex reactions and anticipatory postural adjustments of the trunk: a pilot study. *J Sports Sci Med.* ;1;13(3):673-9.

56. Waller, B.J. (2014). Effects of Kinesio® Tape in low back muscle fatigue: randomized, controlled, doubled-blinded clinical trial on healthy subjects. *J Back Musculoskelet Rehabil.* ;27(2):203-12.

57. Ward, J., Sorrels, K., Coats, J., Pourmoghaddam, A., Moskop, J., Ueckert, K., Glass, A. (2014). The ergogenic effect of elastic therapeutic tape on stride and step length in fatigued runners. *J Chiropr Med.* ;13(4):221-9.

58. Williams, S., Whatman, C., Hume, P.A., Sheerin, K. (2012). Kinesio Taping in treatment and prevention of sports injuries: A meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports Med.*; 42 (2): 153-164.

59. Wong, O.M., Cheung, R.T., Li, R.C.(2012). Isokinetic knee function in healthy subjects with and without Kinesio taping. *Phys Ther Sport* ; 13(4):255–258.
60. Yoshida, A., Kahanov, L. (2007). The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. *Res Sports Med* ; 15 (2): 103-12.

## POPIS TABLICA

Tablica 1 Karakteristike studija i rezultati utjecaja kinezi trake na jakost i eksplozivnu jakost .....	10
Tablica 2 Karakteristike studija i rezultati utjecaja kinezi trake na opseg pokreta .....	24
Tablica 3 Karakteristike studija i rezultati utjecaja kinezi trake na ravnotežu i stabilnost .....	30
Tablica 4 Karakteristike studija i rezultati utjecaj kinezi trake na mišićnu aktivnost.....	35
Tablica 5 Karakteristike studija i rezultati utjecaja kinezi trake na izdržljivost .....	39
Tablica 6 Karakteristike studija i rezultati utjecaja kinezi trake na oporavak nakon aktivnosti .....	42