METODE OPORAVKA SPORTAŠA U TENISU

Viboh, Velibor

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:047217

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository

zir.nsk.hr

UNIRI DIGITALNA KNJIŽNICA

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

Velibor Viboh

METODE OPORAVKA SPORTAŠA U TENISU

Diplomski rad

Rijeka, 2020.

UNIVERSITY OF RIJEKA

FACULTY OF HEALTH STUDIES

GRADUATE UNIVERSITY STUDY OF PHYSIOTHERAPY

Velibor Viboh

RECOVERY METHODS OF TENNIS PLAYERS

Final thesis

Rijeka, 2020.

Mentor rada: doc. dr. sc. Iva Šklempe Kokić

Rad obranjen je dana _____ u/na_____,

pred povjerenstvom u sastavu:

1._____

2._____

3._____

Izvješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podatci o studentu:

Sastavnica	**Fakultet zdravstvenih studija**
Studij	Sveučilišni diplomski studij fizioterapije
Vrsta studentskog rada	Diplomski rad
Ime i prezime studenta	Velibor Viboh
JMBAG	1003018982

Podatci o radu studenta:

Naslov rada	**Metode oporavka sportaša u tenisu**
Ime i prezime mentora	doc. dr. sc. Iva Šklempe Kokić
Datum predaje rada	14.09.2020.
Identifikacijski br. podneska	1386761071
Datum provjere rada	14.09.2020.
Ime datoteke	Viboh_finalna.docx
Veličina datoteke	2,59MB
Broj znakova	123211
Broj riječi	21206
Broj stranica	94

Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)
8%

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	14.09.2020.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	x
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	☐
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum	Potpis mentora
14.09.2020.	Iva Šklempe Kokić

SADRŽAJ

1.UVOD 1

1.1.Ledena kupka, kriosauna, kriokomora 2

1.2.Izmjenične kupke 4

1.3.Istezanje 5

1.4.Masaža 7

1.5.Kompresija (bandaža, kompresivna odjeća, Flossing) 8

1.6.Kinesio tape 10

1.7.Foam rolling 12

1.8.Miofascijalne tehnike 14

1.9.Dry needling i elektroakupunktura 15

1.10.Hiperbarična komora (HBOT) i Vacusport 17

1.11.Limfna drenaža 19

1.12.Aparatura (Tecar, Indiba, elektroterapija) 20

1.13.Sauna 22

1.14.Jacuzzi 23

1.15.Aktivni i pasivni oporavak 23

1.16.Relaksacijske tehnike 27

1.17.Prehrana i tekućina 28

1.18.Suplementacija 31

1.19.San 32

2.CILJ ISTRAŽIVANJA 33

3.ISPITANICI I IMETODE 34

3.1.Ispitanici 34

3.2.Postupak 34

3.3.Mjerni instrumeti 35

3.4.Etički aspekti istraživanja 35

3.5.Statistička obrada podataka 36

4.REZULTATI 37
4.1. Opće karakteristike ispitanika 37
4.2. Korištenje metoda oporavka 44
4.3 Stavovi prema korištenim metodama oporavka 55
5.RASPRAVA 61
6.ZAKLJUČAK 63
7.SAŽETAK 64
8.ABSTRACT 65
9.LITERATURA 66
10.PRILOZI 82
11.ŽIVOTOPIS 85

1. UVOD

Profesionalizam u sportu pružio je elitnim sportašima mogućnost da se usredotoče isključivo na treninge i natjecanja. Evolucija sporta, visokih performansi i važnih nastupa, naveli su sportaše i trenere te fizioterapeute da traže načine za unapređenje performansi sportaša. Iz toga slijedi da je kvaliteta oporavka iznimno važna za funkcioniranje sportaša na visokoj razini. Optimalan oporavak pruža brojne koristi tijekom ponavljajućih treninga i natjecanja na visokoj razini, pogotovo kakva su turnirska natjecanja u tenisu. Odgovarajući opravak utječe na obnovu fizioloških i psiholoških procesa tako da sportaš može ponovno trenirati i natjecati se na odgovarajućoj razini. Oporavak od treninga i natjecanja je složen i ovisi o prirodi izvedene vježbe i vanjskim stresorima.

Naglasak na poboljšanju oporavka kod tenisača u zadnjem desetljeću se sve više istražuje. Svrha brojnih različitih tehnika oporavka je ograničiti ozbiljnost umora i/ili ubrzati oporavak od umora. Umor je posljedica „preopterećivanja“ i stresa na fiziološke sustave i odražava se na stanja ili zahtjeve određene aktivnosti, što zauzvrat diktira oporavak koji je potreban (1). Međutim, izazov je taj što različite vrste treninga izazivaju različite vrste umora. Kad se učinak (količina) snage ne može održati ili se homeostaza ne postigne, u nekom setu fizioloških sustava dolazi do zamora (Slika 1.).



Slika 1. Umor/zamor

Iako je brz oporavak od presudnog značaja za teniske performanse (2), informacije o učinkovitim strategijama oporavka u tenisu vrlo su oskudne (3). Strategije oporavka koje tenisači koriste prije sljedećeg meča nisu dobro istražene pa stoga postoji prostor za procjenu

korištenja strategija oporavka u tenisu te bi daljnja istraživanja trebala biti usmjerena na ispitivanje učinkovitosti i djelotvornosti tih strategija.

Postoji više popularnih metoda koje sportaši koriste za poboljšanje oporavka. Njihova uporaba ovisi o vrsti aktivnosti koja se obavlja, vremenu do sljedećeg treninga ili događaja i opremi i/ili raspoloživom osoblju. Neke od najpopularnijih tehnika oporavka za sportaše uključuju hidroterapiju, aktivni oporavak, istezanje, kompresijsku odjeću, masažu, spavanje i prehranu (4). U ovom radu bit će prikazane sljedeće metode oporavka:

- Ledena kupka, kriosauna, kriokomora
- Izmjenične kupke
- Istezanje
- Masaža
- Kompresija
- Kinesio taping
- Foam rolling
- Miofascijalne tehnike
- Dry needling i elektroakunpunktura
- Hiperbarična komora i Vascusport
- Limfna drenaža
- Aparatura
- Sauna
- Jacuzzi
- Aktivni i pasivni oporavak
- Relaksacije tehnike
- Prehrana i tekućina
- Suplementacija
- San

1.1. Ledena kupka, kriosauna, kriokomora

Hlađenje tijela ima brojne učinke kao što su: smanjenje mišićne temperature i oštećenja mišića, smanjenje upale poslije intenzivnog rada (5, 6), smanjeni broj otkucaja srca (7), periferna vazokonstricija, smanjenje perifernih edema (8) i analgetski učinak (9). Stvarni

mehanizmi na kojima počivaju potencijalne koristi rashladnih intervencija još uvijek nisu potpuno jasni (10). Prema nekim istraživanjima, metode hidroterapije imaju veće pozitivne učinke na sportove s vanjskim opterećenjem (11). Iako još uvijek ne postoje čvrsti dokazi o standardnoj temperaturi, preporuka je da se voda ohladi na 10-15 °C (12). U metaanalizi koja je uključila 21 istraživanje, u kojima je raspon temperature vode bio od 5-15 °C, prosječno poboljšanje performansi izdržljivosti, snage, sprinta i skoka bilo je 2-3% (13). Hladni oblozi nisu pokazali značajnu ulogu u oporavku sportaša (13). Poboljšanje teniskih performansi za navedeni postotak može značajno pomoći sportašu tijekom turnira. Što je veća konkurencija to je vrednije i ovo naizgled malo povećanje, pošto su razlike među natjecateljima vrlo male. Metoda potapanja tijela u hladnu vodu ima prednost nad drugim oblicima hlađenja kao što su paketi leda, prsluci za led, ledeni ručnici i dr., jer pri uranjanju tijela u hladnu vodu dolazi do smanjenja temperature tjelesne jezgre brzinom od 0,15–0,35 °C/min. (14, 15). Najbolji efekt ledenih kupki je 2-4 dana nakon aktivnosti (13). Iako i topla kupka pokazuje koristi u vidu oporavka nakon treninga, efekti hladne kupke su značajno bolji (2). Osim smanjenja temperature u mišićima, još jedan mehanizam oporavka ledene kupke je hidrostatski tlak koji smanjuje edem i mogući nastanak oštećenja tkiva (6). Korištenje ledenih kupki preporučuje se odmah nakon težih treninga (11). Uranjanje samo donjih ekstremiteta u vodu nema isti učinak kao uranjanje cijelog tijela te efekti uranjanja samo ekstremiteta nisu značajni u smislu oporavka nakon aktivnosti (2) (Slika 2.).



Slika 2. Kriokupka/ledena kupka

Vrlo popularna metoda oporavka u vrhunskih sportaša je kriokomora (Slika 3.). Istraživanja su pokazala da dva seta od 3 minute u kriokomori na -110 °C 24 do 26 sati nakon aktivnosti nije učinkovito kao što su učinkovita tri seta od 3 minute na istoj temperaturi, odmah nakon aktivnosti (16). Krioterapija koja se provodila 24h nakon aktivnosti nije pokazala pozitivne učinke na ublažavanje boli u mišićima ili povećanju oporavka mišićne sile (17), za razliku od krioterapije odmah nakon aktivnosti (13, 16). Istraživanje provedeno na tenisačima koji su koristili krioterapiju u trajanju od 5 dana u kombinaciji s treninzima umjerenog intenziteta utvrdilo je značajno poboljšanje profila citokina u krvi i tjelesnih performansi kod profesionalnih tenisača rangiranih na ATP listi između 150 i 900. mjesta (18). Nedostatak ove metode je u tome što su komore za krioterapiju prilično skupe.



Slika 3. Kriosauna

1.2. Izmjenične kupke

Terapija kontrastnom vodom je izmjena tople i hladne vode (19), a primjenjuje se kako bi došlo do smanjenja nakupljanja laktata (20) te upale, edema, bolova i ukočenosti mišića (19) (Slika 4.). Naizmjenično uranjanje iz hladne u toplu vodu može ubrzati uklanjanje laktata iz krvi, ali i kreatin kinaze (21). Uobičajeno objašnjenje učinkovitosti izmjenične kupke je crpno djelovanje cirkulirajuće krvi uzrokovano izmjenom vazodilatacije i vazokonstrikcije kao reakcije na toplu i hladnu vodu (19). Brojni istraživači nisu sigurni jesu li izmjenične kupke učinkovita strategija oporavka nakon vježbanja i sporta (10, 19, 22). Drugi, noviji, pregledi literature pokazali su da hladna kupka smanjuje bolove u mišićima nakon nekog vremenskog odmaka (23) i umor (24).



Slika 4. Izmjenične kupke

1.3. Istezanje

Uloga istezanja u sportskom kontekstu je predmet velike rasprave u posljednjih deset godina (25 - 27). Istezanje za sportske performanse ima ulogu smanjenja mišićne boli i ukočenosti kako bi se spriječile ozljede i opustili mišići, a svako od njih zahtijeva uporabu specifičnih tehnika relevantnih za ciljeve (28). Tehnike istezanja odabrane za promicanje oporavka nakon treninga ili oporavka nakon meča trebale bi imati za cilj oporavak mišića u mirovanju i normalan raspon pokreta za zglobove, a ne povećanje dužine mišića ili opsega pokreta zglobova (25). Istezanje radi poboljšanja fleksibilnosti najbolje je izvoditi kao zasebnu sesiju kada igrač nije umoran jer postoji manja mogućnost pogoršanja mikro trauma u mišićima preostalih nakon velikog opterećenja (Slika 5. i 6.).

Lagani trening praćen istezanjem do granice boli predlaže se kao učinkovitije sredstvo za postizanje aktivnog oporavka od kompletnog odmora od treninga (29). Autori koji su ispitivali učinke statičkog istezanja zaključili su, nakon pregleda podataka dobivenih putem magnetske rezonance, da statičko istezanje ne povećava oporavak oštećenih mišićnih vlakana nakon ekscentrične vježbe, te da statičko istezanje neće poboljšati oporavak nakon ekscentričnih vježbi (30). Slični rezultati zabilježeni su u istraživanjima koja su ispitivala učinke istezanja nakon vježbanja na znakove i simptome odgođene reakcije mišića na tjelesnu aktivnost (engl. *delayed onset muscle soreness* (DOMS)) (31). Rezultati istraživanja su pokazali da statičko istezanje nema učinka na povećanje oporavka.



Slika 5. Istezanje

Rad Aftimichuk i sur. (32) proučavao je problem sportskih ozljeda u tenisu i mogućnosti istezanja u prevenciji ozljeda kod tenisača. Eksperiment je uključivao uporabu vježbi istezanja u pripremnom i završnom dijelu treninga. Ispitivane su metoda aktivnog dinamičkog istezanja, metoda agonističkog istezanja i vježbe istezanja, ispitivane su metode u kojima se statički zadržava maksimalna amplituda u različitim položajima. Kao rezultat uvođenja programa istezanja u trenažni proces broj ozljeda tenisača smanjen je za 21,1% (32).



Slika 6. Dinamičko istezanje

Kilit i sur. (33) su ispitivali akutne učinke različitih metoda istezanja na performanse brzine i okretnosti tenisača. Rezultati su pokazali da dinamičko i kombinirano (statičko + dinamičko) istezanje može poboljšati performanse brzine i okretnosti u sportu kod mladih tenisača. Također je pokazalo da razina kondicioniranja utječe na rezultat brzine i okretnosti.

Ovi rezultati pokazuju da je neophodno da treneri i znanstvenici u sportu vode računa o odabiru vrste istezanja nakon zagrijavanja.

1.4. Masaža

Zanimanje za sportsku masažu u posljednje vrijeme neprestano raste, posebno u zemljama u razvoju. Istraživanje provedeno na liječnicima opće prakse pokazalo je da njih 2/3, prema vlastitoj procjeni, ima minimalno ili nikakvo znanje o terapiji sportskom masažom (34). Istraživanje Schilz i suradnika (35) je pokazalo da sportaši koji su koristili sportsku masažu kao terapiju su je vrlo dobro poznavali, a ujedno i prihvatili kao korisni modalitet za sportski učinak i oporavak nakon zadatka.

Masaža je tradicionalna metoda ubrzanja oporavka nakon fizičkog napora (Slika 7.). Upala mišića izaziva oštećenje mišića, a masaža može potaknuti ubrzanje cirkulacije i smanjiti edem mišića (36, 37). Dupuy i suradnici (38) su u svom istraživanju usporedili sljedeće metode: aktivni oporavak, masažu, kompresivnu odjeću, elektrostimulaciju, vježbe istezanja, krioterapiju i imerzijske metode. Istraživanje je pokazalo da je masaža najučinkovitija metoda oporavka, u vidu smanjenja upale mišića i osjećaja zamora. Masaža od 20-30 min odmah nakon aktivnosti, ili u razmaku od 2 sata nakon nje, efektivno je smanjila upalu mišića do 24 sata nakon aktivnosti u istraživanju Torres i suradnika (39).



Slika 7. Masaža

Masaža je široko korištena strategija oporavka među sportašima. Međutim, osim percipirane prednosti masaže na bolove u mišićima, neka istraživanja pokazuju pozitivne

učinke i na ponovljenu izvedbu vježbe (40). Povećani protok krvi jedan je od glavnih mehanizama koji se predlažu kao objašnjenje mehanizma poboljšanja oporavka jer se tako poboljšava čišćenje otpadnih produkata metabolizma. Međutim, mnoga istraživanja izvijestila su da nije došlo do povećanja protoka krvi ili uklanjanja laktata tijekom masaža (41, 42). Wiltshir i suradnici (43) su izvijestili da je masaža zapravo ometala protok krvi i uklanjanje laktata.

Nekoliko autora koji su istraživali učinke masaže zaključilo je da je masaža korisna u poboljšanju psiholoških aspekata oporavka (raspoloženje, anksioznost i opuštenost sportaša) (44, 45). Većina istraživanja ne podupire masažu kao modalitet poboljšanja oporavka funkcionalnih performansi (36, 46). Masaža može imati potencijalnu koristi za sprečavanje i oporavak ozljeda. Masaža bi trebala biti uključena u program treninga sportaša iz drugih razloga i benefita više nego zbog oporavka.

1.5. Kompresija (bandaža, kompresivna odjeća, Flossing)

Mnoge strategije oporavka za elitne sportaše temelje se na medicinskoj opremi ili terapijama koje se koriste u populaciji oboljelih osoba (Slika 8.). Kompresijska odjeća je jedna od tih strategija koja se tradicionalno koristi za liječenje različitih stanja limfe i krvotoka. Kompresijska odjeća poboljšava venski povratak primjenom kontinuirane kompresije na udove (47). Koristi u vidu oporavka nakon sportskih aktivnosti su slične kao kod uranjanja u vodu, pošto hidrostatski tlak ima sličan učinak kao ova metoda (2).



Slika 8. Kompresija

Stvoreni vanjski tlak može smanjiti intramuskularni prostor dostupan za oticanje i promiče stabilno poravnavanje mišićnih vlakana, slabljenje upalnog odgovora te smanjenje mišićne boli (48). Istraživanja su pokazala da sportska kompresivna odjeća reducira edem, smanjuje osjećaj boli mišića te pomaže pri oporavku mekih tkiva (49). Primjena kompresivne odjeće rezultirala je smanjenjem osjećaja zamora (50, 51) te poboljšanjem klirensa laktata u krvi i kreatin kinaze (51, 21). Nije zabilježen značajan broj istraživanja o utjecaju kompresije različitih udova (tj. gornjih i donjih) na oporavak tenisača. Međutim, čini se da kombinacija hidroterapijskih tehnika s uporabom kompresivne odjeće djeluje korisno na tenisače između mečeva i poslije tjelesne aktivnosti, dok je bilo koja metoda od navedenih manje učinkovita kada se primjenjuje zasebno (52). Ovaj zaključak podržava i nedavno specifično istraživanje s tenisačima koje je pokazalo poboljšani ukupni oporavak niza čimbenika ako je primijenjena kombinacija terapija hlađenjem, kompresijske odjeće i poboljšane higijene spavanja (53). Istraživanje je utvrdilo poboljšanje vremena u igri (približno 10% povećanje vremena igranja), dokazano je veliko poboljšanje (d> 0,90) u usporedbi sa snagom donjeg dijela tijela (mjereno skokom u dalj) i smanjena percepcija boli. Studija Abdelhamid i suradnika (54) istraživala je odnos između primjene kompresijskog zavoja i aktivnosti mišića. Utvrđena je povezanost nošenja zavoja sa značajno nižom aktivacijom mišića i većom frekvencijom za mišiće gastrocnemius i soleus tijekom različitih aktivnosti. Ovi rezultati prikazuju da upotreba bandaže može poboljšati rad mišića, što bi moglo poboljšati hodanje i smanjiti umor mišića. (Slika 9.).



Slika 9. Bandažiranja

Kompresija i pokreti flossing trake na mišiću mijenjaju odnos fascije i neuromuskuloskeletnog sustava koji omogućava da se fascija slobodno rasteže i kreće (55).

Istraživanjem se pokazalo da flossing značajno smanjuje DOMS. S obzirom na jednostavnost, brzinu primjene i nisku cijenu, ova metoda mogla bi biti učinkovita opcija tretmana upale mišića u sportu (56) (Slika 10.).



Slika 10. Medical Flossing

U istraživanju djelovanja Medical Flossinga srednja vrijednost DOMS-a (odgođeni početak mišićne napetosti) na ispruženoj ruci je bila 42 mm u usporedbi s neispruženom ruku gdje je bila 48 mm (57). Razlike su se pokazale statistički relevantne nakon 24 sata ($p=0,036$, $\alpha=0,05$), a i 48 sati nakon intervencije ($p=0,035$, $\alpha=0,05$). Veličine učinka bile su $dz=0,408$ za 24 sata i $dz=0,411$ za 48 sati nakon intervencije. Flossing tkiva pokazao se kao uspješna metoda za tretiranje DOMS-a koja je, iako manje efektivna, puno praktičnija od tretmana zlatnog standarda. Flossing tkiva tijekom 3 minute nakon vježbe na m. brachi može znatno umanjiti simptome DOMS-a, a učinak je vidljiv tijekom 24 do 48 sati nakon vježbe. Ispitanici su u postotku osjetili 12,5% manje simptome DOMS-a u ruci koja je bila tretirana u usporedbi s kontrolnom rukom koja nije bila tretirana. Iako je flossing tretman primijenjen samo jednom direktno nakon vježbe, učinak smanjene percepcije simptoma bio je stabilniji u odnosu na kontrolnu ruku na kojoj nije primijenjen tretman i nakon 24, odnosno 48 sati od intervencije (57).

1.6. Kinesio tape

Kinesio tape je elastična traka koja se koristi u svrhu liječenja sportskih ozljeda (58), postoperativnih komplikacija te raznovrsnih bolnih stanja (59). Fiziološki, upotreba kineziološke trake navodno poboljšava proprioceptivne signale do mozga i povećava protok krvi i limfe uklanjajući kožu s donje fascije (Slika 11.). Za nju se također postavlja hipoteza

da smanjuje bol smanjujući unos aferentnih živčanih vlakana i smanjujući pritisak na potkožne nociceptore (60, 61). Istraživanja o utjecaju kineziološke trake na oporavak su oskudna. Lee i sur. (62) proveli su istraživanje na muškarcima u kojem su pokazali da primjena *Kinesio tapinga* ubrzava oporavak mišićne snage usporedno s kontrolnom skupinom bez tretmana.



Slika 11. Kinesio Taping

Istraživanje Ozmen i suradnika (63) je pokazalo da primjena kineziološke trake, u zdravih žena, neposredno prije izvođenja čučnja nije imala utjecaj na bol u mišiću. Kim i suradnici (64) su u svome istraživanju zaključili da bi se traka trebala nositi za vrijeme i 24h nakon treninga kako bi ubrzala oporavak. Pozitivne učinke su pokazali Boobphachart i suradnici (65) u svome istraživanju gdje je primjena trake ubrzala oporavak mišićne snage i smanjila upalu mišića nakon vježbanja. *Kinesio tape* može povećati ili smanjiti mišićnu snagu, a brojne studije izvijestile su o temeljnim psihološkim komponentama, uključujući neurofacilitaciju i mehaničko ograničenje; Macgregor i sur. (66) prepoznali su i povezanost između kožne aferentne stimulacije i ispaljivanja motornih jedinica. S druge strane, Tantawy i suradnici (67) sugerirali su da je utjecaj trake na električnu aktivnost mišića ramena kod zdravih ispitanika neprimjetan. Malo je istraživanja procjenjivalo adekvatnost *kinesio tape-a*, a određena ispitivanja su prijavila oprečne rezultate (68). Istraživanje Alrawaili (69) na mladim nogometašima nije otkrilo da primjena *kinesio tape-a* ima klinički utjecaj na rad mišića. Uz to, nije povećao ili smanjio vršni moment ili ukupni rad kod zdravih mladih nogometaša.

Predložene prednosti kineziološke trake uključuju facilitaciju (poticanje rada) zglobova i mišića jačanjem oslabljenih mišića, poboljšanjem cirkulacije krvi i limfe, smanjenjem boli smanjivanjem pritiska na nociceptore, repozicioniranjem subluksiranih zglobova oslobađanjem abnormalne napetosti mišića pomažući tako vraćanju funkcije fascije i mišića,

te povećanjem propriocepcije poticanjem kožnih mehanoreceptora (68). Autori istražuju neposredne učinke *kinesio tapinga* koji se primjenjuju na ekstenzore i fleksore zgloba, na mišićnu snagu i izdržljivost tijekom izometrijskih i izokinetičkih aktivnosti mišića. *Kinesio tape* možda neće moći odmah modulirati snagu kod zdravih sportaša, ali ima značajan pozitivan učinak na smanjenje umora mišića tijekom opetovanih koncentričnih mišićnih akcija. Uz to, ne treba zanemariti ni potencijalne korisne placebo učinke na izdržljivost mišića (70).

Kinesio tape je popularna terapijska metoda koja se koristi od strane trenera, fizioterapeuta i liječnika kako bi se postiglo povećanje stimulacije mehanoreceptora, facilitacija mišićne snage i smanjenje boli, edema i upale. Kako su tenisači skupina koja ima 40-50% šanse da im se dijagnosticira lateralni epikondilitis u nekom trenutku njihove karijere Schneider i suradnici (71) su istražili učinak kineziološke trake na smanjenje umora kroz održanje snage mišića ekstenzora podlaktice. Istraživanje je pokazalo da je aplikacija, kada se primjenjuje na zdrave tenisače, povezana s manjim smanjenjem mišićne snage nego u skupini koja je bila bez intervencije.

1.7. Foam rolling

Macdonald i suradnici (72) su procjenjivali učinke *foam rollinga* kao sredstva za oporavak nakon oštećenja mišića izazvanog vježbanjem. Autori su nasumično ispitali 20 muških ispitanika u eksperimentalnoj (*foam roller*) i kontrolnoj skupini. Za svako razdoblje nakon vježbanja eksperimentalna skupina koristila je pjenasti valjak za 20-minutnu sesiju. Razina boli ispitanika mjerena je na svakih 30 sekundi, a količina sile koja se postavlja na valjak pjene mjerila se pomoću tenziometrijske platforme ispod *foam rollera*. Intervencija se sastojala od dva seta od 60 sekundi na prednjoj, stražnjoj, bočnoj i medijaloj strani bedara. Ispitanici su koristili svoju tjelesnu težinu. *Foam rollingom* se smanjio nivo boli kod ispitanika na svim mjestima nakon ispitivanja, poboljšavajući post-test okomite visine skoka, aktivaciju mišića i opseg pokreta zglobova u usporedbi s kontrolnom skupinom (72).

Pearcey i suradnici (73) ispitivali su učinke *foam rollinga* kao sredstva za oporavak nakon intenzivnog vježbanja. Ispitanici koji su koristili *foam rolling* imali su smanjenu razinu boli svih tretiranih mjesta na tijelu te su poboljšanja primijećena i u mjerama performansi. Brzina sprinta se povećala, kao i skok te rezultat na T-testu u usporedbi s kontrolnom

skupinom. Istraživanja sugeriraju da *foam rolling* nakon vježbanja visokim intenzitetom smanjuje opadanje snage mišića donjih ekstremiteta i smanjuje percipiranu bol kod osoba koje primjenjuju roler nakon vježbanja u rasponu od 10-20 minuta (72 - 74). Kontinuirana primjena *foam rollera* 20 minuta dnevno tijekom 3 dana može dodatno smanjiti razinu boli kod sportaša, a korištenje u trajanju od 10 minuta može smanjiti bol do 30 minuta nakon vježbanja. Utvrđeno je da odgođena upala mišića uzrokuje prvenstveno promjene svojstava vezivnog tkiva, a masaža kotrljanjem ili valjkom može utjecati na oštećeno vezivno tkivo, a ne na mišićno tkivo, što se može objasniti smanjenjem opažene boli bez vidljivog gubitka performansi mišića (75). Drugi postavljeni uzrok poboljšanog oporavka je taj da miofascijalna masaža povećava protok krvi i na taj način povećava uklanjanje laktata u krvi, smanjenje edema i isporuku mišića kisikom (73).

Rezultati analiza među skupinama pokazali su da *foam rolling* ima veliki utjecaj na oporavak agilnosti i percipiranu mišićnu bol u usporedbi s pasivnom grupom koja ima vremena za oporavak u 24 sata nakon treninga (76). Stoga se preporučuje da nogometni treneri i fizioterapeuti koji rade s igračima na visokoj razini koriste strukturirani tretman oporavka u trajanju od 15 do 20 minuta na temelju *foam rolling* vježbi koje bi se mogle provesti na kraju treninga kako bi se poboljšao oporavak između opterećenja treninga (Slika 12.). Zbog pozitivnih subjektivnih efekata smanjenja boli nakon aktivnosti preporučuje se korištenje *foam rollinga* nakon aktivnosti bez obzira na manjak objektivno mjerljivih fizioloških benefita (77). Zbog odsutnosti neželjenih nuspojava korištenja *foam rollinga* preporučuje se korištenje istog za oporavak mišića nakon fizičke aktivnosti (78).



Slika 12. Foam rolling

1.8. Miofascijalne tehnike

Kotteeswaran i suradnici (79) su u svom istraživanju ispitivali učinkovitosti miofascijalne relaksacije (MFR) na određene triger točke i aktivno istezanje na bol kod lateralnog epikondilitisa (79). Kroz studiju MFR terapija i aktivno istezanje pokazali su se učinkovitima u smanjenju boli i poboljšanju funkcije kad su uspoređeni samo s aktivnim istezanjem. Iako su obje skupine pokazale slično poboljšanje, MFR grupa je pokazala dodatnu korist u liječenju lateralnog epikondilitisa. Hossain (80) je proveo istraživanje u svrhu procjene terapijske učinkovitosti miofascijalnog oslobađanja konvencionalnim fizioterapijskim tretmanima kod pacijenata s teniskim laktom. Ciljevi su bili procijeniti učinak uvođenja miofascijalnog otpuštanja za pacijente s teniskim laktom na bol, snagu mišića i raspon pokreta. Studija je zaključila da je miofascijalno oslobađanje sposobno stvoriti značajne korisne učinke na smanjenje boli i invaliditeta te minimiziranje simptoma povezanih s bolom kod pacijenata s teniskim laktom. U istraživanju miofascijalnog tretmana subskapularisa u kombinaciji s kontroliranim progresivnim programom istezanja, provedenim na uzorku od tri tenisača, on se pokazao uspješnim u rješavanju sindroma sraza u ramenom zglobu te njihovom potpunom povratku u sport (81).

Tehnike miofascijalnog opuštanja su popularne metode koje se koriste da bi se poboljšala miofascijalna pokretljivost. Uobičajeni alati uključuju pjenasti valjak i masažni valjak. Često se ovi alati koriste kao dio sveobuhvatnog programa, a sportašima se često preporučuje kupiti valjak i koristiti ga kod kuće. Trenutno ne postoje sustavni pregledi koji bi procijenili učinke ovih alata na zajednički raspon pokreta, oporavak mišića i radnu snagu (82). Postoje dokazi koji sugeriraju da pjenasti valjak i masažni valjak mogu poboljšati opseg pokreta (83) i postupak oporavka smanjenjem učinaka akutne boli u mišićima (72), pojavu odgođene upale mišića (73) i mišićne performanse nakon vježbanja (84).

Mauntel i suradnici (85) su proveli sustavni pregled ocjenjujući učinkovitost različitih miofascijalnih terapija, poput trigger terapije, terapije pozicijskim oslobađanjem, tehnike aktivnog opuštanja i miofascijalne masaže na opseg pokreta, mišićnu silu i aktiviranje mišića. Autori su ocijenili 10 studija i otkrili da je miofascijalna terapija, kao grupa, značajno poboljšala opseg pokreta, ali nije dovela do značajnih promjena u mišićnoj funkciji nakon tretmana. Schroeder i suradnici (86) su proveli pregled literature u kojem su procijenili djelotvornost samo-miofascijalnog oslobađanja (SMR) pomoću pjenastog valjka i masažera prije vježbanja i oporavaka nakon vježbanja. Autori su otkrili da SMR ima pozitivne učinke

na opseg pokreta i bol te umor nakon vježbanja. Jay i suradnici (74) su mjerili učinke masaže valjkom, kao sredstva za oporavak nakon oštećenja mišića potkoljenica, rolanjem mišića u trajanju od 10 minuta nakon visoko intenzivne aktivnosti. Rezultati su mjereni 10, 30 i 60 minuta nakon testa. Grupa koja je primjenjivala masažu značajno je smanjila razinu boli te povećala prag boli za pritisak čak 30 minuta nakon intervencije, ali nije bilo značajnih razlika između kontrolne i eksperimentalne skupine mjerenjem nakon 60 minuta od testa. Između skupina nije bilo značajne razlike u opsegu pokreta.

1.9. Dry needling i elektroakupunktura

Akupunktura je oblik komplementarne i alternativne medicine koju mnogi pacijenti koriste za liječenje različitih poremećaja (87). Nedavno istraživanje Nacionalnog instituta za zdravstvo u Sjedinjenim Državama pokazalo je da je više od tri milijuna Amerikanaca podvrgnuto liječenju akupunkturom barem jednom u prethodnoj godini (88). Tradicionalna akupunktura uključuje određeni obrazac postavljanja igala na određena mjesta na tijelu, nazvanih meridijanima. U tradicionalnim učenjima cilj akupunkture je uravnotežiti yin i yang sile unutar tijela gdje je yin hladna i spora sila, a yang vruća i uzbuđena. Blokada protoka tih energija, ili qi, vjerovalo se da predstavlja izvor boli i patologije. Stoga se vjerovalo da će postavljanje igala duž meridijana u tijelu deblokirati taj tijek i vratiti ravnotežu. U zapadnijem fiziološkom smislu, vjeruje se da akupunktura djeluje stimulirajući na okidačke točke u različitim mišićnim skupinama promičući oslobađanje endogenih hormona poput endomorfina, encefalina i serotonina, stvarajući analgetički učinak (89). Iako se točan mehanizam pomoću kojeg akupunktura pokazuje svoje učinke i dalje raspravlja, klinička praksa pokazuje da su brojne primjene za mišićno-koštani sustav (Slika 13.).

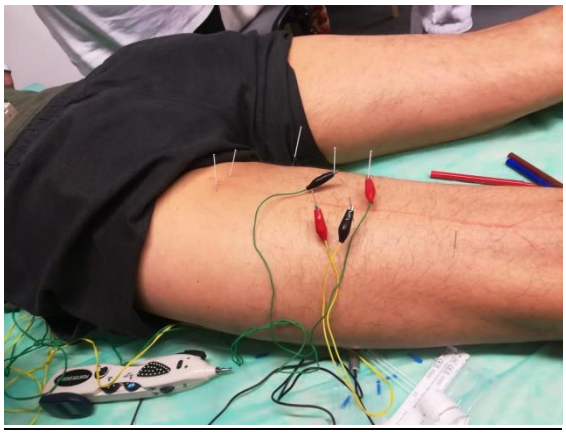


Slika 13. Dry needeling

Novo područje istraživanja akupunkture je njezino ergogeno svojstvo u sportskim performansama. Provedeno je nekoliko studija na sportašima kako bi se procijenilo može li akupunktura povećati njihovu učinkovitost. Ozerkan i suradnici (90) pronašli su povećanje fleksije koljena i izokinetičke snage ekstenzije kod mladih nogometaša nakon akupunkturnog režima u usporedbi s njihovim početnim vrijednostima prije akupunkture. Ostale studije nisu pokazale korist od akupunkture u performansama, odnosno nije pokazala nikakvu korist u vertikalnom skoku s jednom nogom u usporedbi s placebom (91). Za sportaše iz sportova izdržljivosti pokazalo se da je akupunktura jednaka i placebu i lažnoj akupunkturi u smislu frekvencije srca, ocjene percipiranog napora, primitka kisika i ventilacije pri submaksimalnom naporu tijekom biciklističke vježbe te se pokazala neznatna vremenska razlika u 20-km biciklističkom testu kod iskusnih biciklista u usporedbi s onima bez tretmana i lažnom akupunkturom (92). Međutim, ove studije su gledale samo trenutne rezultate akupunkture, nije bilo dugotrajnog praćenja njenih učinaka. Podaci o akupunkturi kao pomoćnom sredstvu su ograničeni, a dostupna literatura je u sukobu u vezi s tim da li akupunktura daje bilo kakvu prednost u izvedbi (93).

Li (94) je istraživao utjecaj elektroakupunkturne stimulacije na model uvjetne refleksne brzine tenisača. U ovom radu kondicionirani refleksni model uspostavlja se na temelju teorije kondicioniranog refleksa i elektroakupunkture (Slika 14.). Proveden je dvodnevni eksperiment o prostornoj diskriminaciji bijelih miševa i prosječna brzina bila je

prvi dan 1,57 sekundi, a drugi dan 1,02 sekundi. Elektroakupunkturna stimulacija se pokazala povoljnom za poboljšanje uvjetne refleksne brzine miševa. Isto tako je pokazano da pruža bolji praktični trening tenisača.



Slika 14. Elektroakupunktura

1.10. Hiperbarična komora (HBOT) i Vacusport

Terapija hiperbaričnim kisikom (HBOT) odnosi se na terapijski postupak prilikom kojeg pacijenti udišu stopostotni kisik dok su cijela njihova tijela izložena pritiscima većim od atmosferskog barometrijskog tlaka na razini mora. Drugim riječima, susreću se s pritiscima većim od 1 apsolutne atmosfere (1 ATA) ili 760 mmHg (95). Hidrostatski tlak povećava kožni intersticijski tlak, tako uzrokujući prelazak tekućine iz intersticijskog u intravaskularni prostor (96), koji može smanjiti edem i moguće sekundarno oštećenje tkiva (6). Ovaj proces također povećava intracelularno-intravaskularni osmotski gradijent, pojačavajući čišćenje otpadnih produkata i moguće poboljšanje kontraktilne funkcije mišića (50, 97). Porast hidrostatskog tlaka rezultira porastom središnjeg volumena krvi i srčanog minutnog volumena (98), povećavajući protok krvi i čišćenje otpadnih produkata. Rashladni paketi ili prsluci za hlađenje nisu pokazali koristi za parametre oporavka, možda zato što je površina tijela ohlađena bila premala da bi izazvala hidrostatske promjene tlaka (13).

HBOT je uspješna metoda za smanjenje boli (Slika 15.). Istraživanja su dokazala, također, da smanjuje kreatin fosfokinazu (CPK), glutaminsku oksaloacetat transaminazu (GOT) i mioglobin (MB) u serumu, šta je indikator da HBOT pospješuje oporavak mišića te se zato preporučuje u ranom tretmanu oporavka mišića nakon treninga te u rehabilitaciji nakon ozljeda u profesionalnih sportaša (99).



Slika 15. Hiperbarična komora - HBOT

Webster i suradnici (100) pokazali su da HBOT dovodi do smanjenja boli, te povećanja obrtnog momenta i oporavka kod ispitanika koji su imali odgođenu upalu mišića na tjelesnu aktivnost. HBOT ima specijalni kapacitet za poboljšanje isporuke kisika, smanjenje edema i patoloških upala, ublažavanje ishemije/reperfuzijske ozljede, poboljšanje sinteze i taloženja kolagena te induciranje neovaskularizacije i neoangiogeneze. Ovi temeljni mehanizmi mogu pomoći u procesu oporavka ozlijeđenih sportaša (101).

Vacusport djeluje na principu vakuma, pod čijim se djelovanjem krv iz područja s relativno visokim tlakom (gornji dio tijela izvan komore) ulijeva u područje nižeg tlaka (donji dio tijela unutar komore), poboljšavajući tako cirkulaciju krvi u donjim ekstremitetima. Zbog protoka krvi prema donjim ekstremitetima, srednji krvni tlak pada. U ovoj metodi potiče se venski povratni protok i povećava se cirkulacija arterijske i venske krvi, što rezultira povećanim venskim povratom i srčanim minutnim volumenom. Uz to se povećava mišićni tonus i koncentracija endorfina u mozgu. Učinkovitost terapije povremenim negativnim tlakom ispitana je tijekom rehabilitacije na 50 profesionalnih sportaša (kanuisti, plivači, veslači, nogometaši, tenisači) (102). U roku od 12 tjedana sportaši su prošli trening sljedeći svoje specifične programe. Polovica ovih sportaša primila je tretman povremenog negativnog tlaka vakuumom u trajanju 30 minuta svaka dva dana (-40 do -50 mbar, trajanje normalnog / negativnog tlaka: 7/5 sek). Istovremeno su svi sportaši sudjelovali u vlastitim programima koje su razvili njihovi treneri. Krv svih sportaša ispitivana je dva puta tjedno prije i nakon

treninga. Na početku i na kraju pregleda svi sportaši prošli su opsežni stres test. Prije svakog treninga ispitivani su svi sportaši. Provedeno je ukupno 1200 krvnih pretraga, a rezultati kod ispitivane skupine pokazali su razliku (1,48 mmol/l) u usporedbi s kontrolnom skupinom (1,59 mmol/l) u fazi mirovanja prije treninga. Ispitani sportaši proizveli su manju koncentraciju uree i mokraćne kiseline (40 i 3,9 mg/dl u usporedbi s 43 i 4,85 mg/dl za kontrolnu skupinu); također je pronađena snižena kreatin kinaza (262 U/l u usporedbi s 284 U/l).

Prema rezultatima istraživanja, sportaši liječeni povremenom terapijom negativnim tlakom bili su više motivirani u svojim vježbama u odnosu na kontrolnu skupinu; također su imali bolji mišićni tonus i sveukupno bolju rehabilitaciju (103). Također, u istraživanju Elnemra i suradnika (104) na uzorku košarkaša o učincima Vacusporta na regeneraciju dobiveno je značajno smanjenje koncentracije laktata prije i nakon 30 minutnog tretmana vacusportom.

1.11. Limfna drenaža

Manualna limfna drenaža (MLD) je vrlo specifična vrsta masaže. Predstavlja nježno periodično lagano potiskivanje tkiva čime se potiče fluktuacija limfnog toka u cilju smanjivanja ili sprečavanja limfnog zastoja. Regenerira i pospješuje funkcionalnost limfnih žila, kapilara i zalistaka te dovodi do relaksacije uz osjećaj analgezije te, djelovanjem na vegetativni sustav, opušta cijelo tijelo. Limfnom drenažom postiže se ravnoteža tekućina u organizmu i potiče bolje opće stanje organizma. Budući da je malo kontraindikacija, MLD se primjenjuje u estetskoj i fizikalnoj terapiji. Izrazito je djelotvorna u procesu uklanjanja celulita jer redukcijom tekućine iz vezivnog tkiva djeluje na bolju opskrbljenost stanica kisikom i hranjivim tvarima, a istovremeno eliminira otpadne tvari iz organizma (105).

Efekti manualne limfne drenaže uključuju stimulaciju rada limfnog sustava povećanjem limfne cirkulacije, otklanjanjem biokemijskih otpadnih produkata iz tkiva, te poticanjem dinamike tjelesnih tekućina. Na taj način utječe na facilitaciju smanjenja edema i aktivnosti simpatičkog živčanog sustava, dok se u isto vrijeme stimulira pojačano funkcioniranje parasimpatičkog sustava dovodeći tako do ne-stresnog stanja tijela (106). Primijećeni pad serumskih enzima određenih skeletnih mišića nakon tretmana manualne limfne drenaže pokazuje potencijal za ubrzanje regenerativnih mehanizama za integritet stanica skeletnih

mišića nakon strukturnih oštećenja nastalih kao posljedica opterećenja povezanih s fizičkom aktivnošću (107). Manualna limfna drenaža dokazano skraćuje vrijeme oporavka nakon vježbanja kod nesportaša i fizički aktivnih osoba (37).

Fizičke metode se smatraju važnima za ubrzanje regeneracije skeletnih mišića, smanjenje bolova u mišićima i skraćivanje vremena oporavka. Cilj istraživanja Zebrowska i suradnika (108) bio je procijeniti učinak fizikalnih metoda kao što su ručna limfna drenaža, terapija Bodyflow-a i limfna drenaža dubokim oscilacijama na regeneraciju mišića podlaktice sportaša mješovitih borilačkih vještina (MMA). Metode limfne drenaže, bilo da se radilo o ručnoj ili elektro-stimulaciji, poboljšale su regeneraciju mišića podlaktice MMA sportaša. Autori smatraju da ove metode mogu biti važan element terapije usmjeren na optimiziranje učinaka treninga i smanjenje rizika od ozljeda sportaša iz borbenih sportova.

1.12. Aparatura (Tecar, Indiba, elektroterapija)

Električna stimulacija uključuje niz podražaja koji se površno primjenjuju pomoću elektroda smještenih na koži (Slika 16.). Pregledom literature iz ovog područja jasno je da postoji vrlo mala konzistentnost. Različiti oblici stimulacije uključuju električnu neuromuskularnu stimulaciju (109), visokonaponsku pulsnu električnu stimulaciju (110), monofaznu visokonaponsku stimulaciju (111) i, najčešće korištenu, transkutanu električnu stimulaciju živaca (112), dok ostali oblici stimulacije pripadaju u kategoriju niskofrekventnih električnih stimulacija.



Slika 16. Compex

Kada se raspravlja o električnoj stimulaciji, postoje dva glavna učinka povezana s oporavkom nakon primjene. Prvo, dolazi do povećanja protoka krvi u mišiće što pomaže ubrzavanju uklanjanja proizvoda mišićnog metabolizma. U tu se svrhu elektrode postavljaju preko mišićnih motoričkih točaka (113). Drugo, električna stimulacija smanjuje bolove u mišićima poticanjem analgetskog učinka. U tu svrhu se elektrode postavljaju na ozlijeđeno mjesto (110) ili se mogu nalaziti dalje od njega (114). Čini se da električna stimulacija može imati pozitivne učinke na poboljšanje uklanjanja metabolita kao što su laktati (115). No, nijedno istraživanje nije izvijestilo o kratkoročnim učincima ubrzanja oporavka mišića na živčano-mišićnim, anaerobnim i aerobnim varijablama (116). Kada se elektrostimulacija koristi kao modalitet oporavka, pokazuje pozitivne učinke na aktivnost kreatin kinaze, ali još uvijek nedostaju dokazi o obnavljanju pokazatelja performansi, kao što je snaga mišića (116).

TECAR (kapacitivni i rezistivni energetski transfer) je endogena termoterapija koja koristi elektro valove, inducirane na 448kHz kapacitivne/rezistivne monopolarne frekvencije kako bi se izazvalo zagrijavanje dubokog tkiva (117, 118). U nedavnoj studiji na zdravim volonterima zaključeno je da se terapijom TECAR u miješanom modulu (opisano kao kapacitivno/rezistivni) pojačava cirkulacija krvi u mišićnom tkivu (118). U usporedbi s placebo terapijom, statistički značajne razlike u perfuziji mikrocirkulacije kože rezultat su i rezistivne (p=0,0001) i kapacitivne (p=0,0001) TECAR terapije, dok je samo u rezistivnom modulu u usporedbi s placebom bila moguća značajnija promjena u unutarmišićnom krvotoku i temperaturi kože (119) (Slika 17. i 18.).



Slika 17. Indiba/Tecar tehnologija



Slika 18. Indiba Aktiv kod sportaša

1.13. Sauna

Broj sportaša koji saunu koriste u svrhu čistog oporavka (tj. ne radi gubitka kilograma) varira. Saune često koriste sportaši s uvjerenjem da će izazvati znojenje (smanjujući razinu toksina u krvi), povećati protok krvi i smanjiti napetost mišića. U sauni se povećava kardiovaskularni odgovor kao rezultat periferne vazodilatacije i ranžiranje krvi na periferiji tijekom izlaganja visokim temperaturama okoline i kao rezultat toga se povećavaju otkucaji srca, a odgovori krvnog tlaka mogu biti različiti (120). Postoji vrlo malo dokaza o učincima saune na oporavak sportaša, ali jedno istraživanje pokazalo je da primjena saune odmah nakon vježbanja pruža dodatni poticaj treningu, posebno u izvedbi izdržljivosti (121), dok nije bilo učinaka na izvedbu anaerobnih vježbi (122). Postoje i dokazi o pozitivnim učincima termoregulacije (123). Istraživanja su pokazala pozitivan učinak saune na oporavak mišića u vidu smanjene percepcije boli i boljeg opsega pokreta (124).

U istraživanju koje je proučavalo utjecaj saune na oporavak mišića ekstenzora šake, dokazalo se da su sportaši koji su nakon natjecanja koristili saune imali bolji opseg pokreta fleksije i ekstenzije šake u odnosu na kontrolnu grupu, što ukazuje na to da sauna ima terapeutsko djelovanje u vidu smanjenja ukočenosti i zamora mišića nakon tjelesne aktivnosti. Blago do srednje zagrijavanje cijelog tijela uzrokuje dilataciju kapilara, smanjuje grčenje mišića te posljedično smanjuje bol i poboljšava se opseg pokreta (125). Istraživanje koje je ispitivalo utjecaj povećane temperature kojoj su sportaši bili izloženi u sauni na njihove performanse (126) pokazalo je da 30-minutna izloženost na 65-75°C i 15% relativne vlage

rezultira značajnim hemodinamičkim stresom (povišen krvni pritisak i rad srca). Uz to, izloženost toplini u ovom istraživanju pokazala se štetnom za mišićnu izdržljivost.

1.14. Jacuzzi

Tijekom povijesti tretmani toplinom i toplom vodom korišteni su za opuštanje mišića nakon fizičkog napora. Uranjanje tijela u vodu od 34 do 36°C rezultira izrazitim promjenama u cirkulacijskom, plućnom, bubrežnom i mišićno-koštanom sustavu kao rezultat povećanih hidrostatskih pritisaka (6, 46). Pokazalo se da su učinci najizraženiji za uranjanje cijelog tijela (s glavom iznad vode), a ne samo djelomično uranjanje tijela jer je povećani tlak proporcionalan veličini dijelova površine uronjenih tijela (Slika 20.).



Slika 19. Jacuzzi

Neke studije pokušale su procijeniti utjecaj uranjanja cijelog tijela u toplu vodu (97) ili samo nogu (127) na oporavak nakon primjene vježbi. Istraživanje uranjanja samo nogu pronašlo je zanemarive učinke na parametre oporavka i rezultati su bili lošiji u usporedbi s uranjanjem u cijelog tijela. Iako je uranjanje tijela u vruću vodu pokazalo blagodati, prednosti ove metode bile su lošije za oporavak u usporedbi s uranjanjem tijela u hladnu vodu.

1.15. Aktivni i pasivni oporavak

Iako još nema formalne definicije aktivnog oporavka, Bas i suradnici (128) su ga definirali kao aktivnost koja uključuje voljni, niski do srednji intenzitet vježbanja ili kretanja izveden unutar jednog sata nakon treninga ili natjecanja. U usporedbi s pasivnim oporavkom,

aktivni oporavak vodi ka ubrzanom uklanjanju laktata u krvi, međutim praktična relevantnost ove činjenice je sporna budući da proces uklanjanja laktata u mišićima nije nužno ubrzan s aktivnim oporavkom (128). Istraživanja su pokazala da aktivni oporavak ubrzava oporavak kardiovaskularnog i dišnog sustava nakon treninga i natjecanja, međutim nije poznato smanjuje li incidenciju sinkopa i kardiovaskularnih komplikacija nakon sportskih aktivnosti (128). Puno osoba doživljava ipak aktivni oporavak korisnijim od pasivnog (Slika 20.). Subjektivni učinci aktivnog oporavka mogu se razlikovati od pojedinca do pojedinca, ovisno o preferencijama i uvjerenjima.

Većina provedenih istraživanja na temu efekata aktivnog oporavka temeljila se na brzini uklanjanja laktata iz krvi nakon fizičke aktivnosti (129, 130). Međutim, uklanjanje laktata iz krvi poslije fizičke aktivnosti nije najvalidniji indikator kvalitete oporavka (131). Trenutne spoznaje o učestalo korištenoj metodi smanjenja intenziteta na kraju treninga u trajanju od 5 do 10 minuta nisu pokazale pozitivniji utjecaj na oporavak u usporedbi s drugim metodama (20). Istraživanja provedena s ciljem utvrđivanja efekata aktivnog i pasivnog oporavka na resintezu glikogena ukazala su da je pasivni oporavak ili efikasniji ili da nema razlike među njima (132).



Slika 20. Aktivni odmor Rio OI 2016.

U radu Fairchild i suradnika (133) prikazani su efekti pasivnog i aktivnog oporavka uz unos ugljikohidrata od 1.5 g/kg tjelesne mase, 10-12 i 130-132 minute nakon trenažne aktivnosti u toku četverosatnog oporavka. I pored toga što je količina ugljikohidrata koja se preporučuje za obnovu glikogena nakon vježbanja bila manja od preporučene, autori navode da aktivni oporavak može limitirati resintezu glikogena kada sportaši žele povećanim unosom

ugljikohidrata ubrzati proces obnove glikogenskih depoa. Zbog toga se za daljnja istraživanja preporučuje korištenje odgovarajućih doza ugljikohidrata kako bi se utvrdili jasni mehanizmi resinteze glikogena. Sa druge strane, u studijama u kojima nisu pokazane razlike između aktivnog i pasivnog oporavka na resintezu glikogena, istraživači su došli do ovakvih zaključaka najvjerojatnije zato što je period oporavka bio kratak, svega 10 do 15 minuta, što je nedovoljno da se uoči značajnija promjena u obnovi glikogenskih depoa (132). Jedno istraživanje na mlađim generacijama profesionalnih nogometaša pokazalo je da je subjektivni osjećaj zamora mišića bio značajno manji 4-5 sati nakon aktivnog oporavka koji se sastojao od aktivnosti blagog intenziteta poput jogginga, u odnosu na pasivni oporavak (134).

Istraživanje Brini i suradnika (135) ispitivalo je učinke pasivnog naspram aktivnog oporavka u različitim postocima maksimalne aerobne brzine (MAS) na performanse u ponovljenom testu sprinta i omjeru testosterona/kortizola u košarci. Rezultati su pokazali da je ukupno vrijeme i najbolje vrijeme za ponovljene sprintove tijekom pasivnog oporavka značajno veće nego kod aktivnog. Učinkovitost zabilježena tijekom aktivnog oporavka na 20% MAS-a značajno je veća od one dobivene na 35 i 50% MAS-a. Nije bilo značajne razlike u koncentraciji laktata i omjeru testosterona/kortizola između pasivnog i aktivnog oporavka. Zabilježene su značajne korelacije (r^2 > 50%) između ukupnog vremena i MAS-a za obje vrste oporavka. Autori su zaključili da pasivni oporavak pruža najbolje performanse u ponovljenim sprintovima. Također usporedbom aktivnih oporavaka, intenzitet ispod 35% MAS-a dovodi do boljih učinaka kod košarkaša.

Aktivni oporavak je metoda koja se koristi za ubrzavanje oporavka tijekom intenzivnog vježbanja (Slika 21.). Kako se pokazalo da on poboljšava rad u sljedećim vježbama, ali malo se znalo o njegovim akutnim učincima na hormonalni i metabolički profil, cilj istraživanja Nalbandiana i suradnika (136) bio je istražiti učinke aktivnog oporavka na katekolamin i inzulin u plazmi tijekom intervala vježbi visokog intenziteta (136). Plazma inzulin i laktat u krvi bili su značajno viši u pokusu pasivnog oporavka, dok je u aktivnom oporavku adrenalin u plazmi bio veći. Uz to, VO^2 i VCO^2 značajno su porasli tijekom ispitivanja aktivnog oporavka. Ovi rezultati sugeriraju da aktivni oporavak utječe na hormonalni i metabolički odgovor na intervalno vježbanje visokog intenziteta. Aktivni oporavak stvara hormonalno okruženje koje može pogodovati lipolizi i oksidativnom metabolizmu, dok pasivni oporavak može pogodovati glikolizi (136).



Slika 21. Aktivni odmor Wimbledon

Uranjanje u hladnu vodu i aktivni oporavak uobičajeni su tretmani za oporavak nakon vježbanja. Peake i suradnici (137) su usporedili učinke potapanja u hladnu vodu i aktivnog oporavka na reakcije upalnog i staničnog stresa u skeletnim mišićima kod treniranih muškaraca 2, 24 i 48 sati, tijekom oporavka nakon vježbanja aktivnog otpora. Vježba je dovela do infiltracije upalnih stanica, s pojačanom mRNA ekspresijom proupalnih citokina i neurotropina te subcelularnom translokacijom proteina toplinskog udara u mišićima. Ti se odgovori nisu bitno razlikovali između potapanja u hladnu vodu i aktivnog oporavka.

Dani za odmor su neophodni (Slika 22.). U idealnom slučaju najmanje jedan dan u tjednu trebao bi biti dan bez treninga. To omogućava vrijeme za fizički i psihički oporavak (138).



Slika 22. Odmor

1.16. Relaksacijske tehnike

Relaksacijske tehnike koriste se za mentalni oporavak koji se odnosi na povratak na osnovne razine mentalnih sposobnosti (npr. koncentracija, odlučivanje). Istraživanja provedena na zaposlenicima pokazala su da je mentalno odvajanje od posla snažno iskustvo oporavka koje stoji u osnovi oporavka (139). Prevedeno u sportsku atmosferu, mentalno odvajanje odnosi se na osjećaj pojedinca da se udalji od (zahtjeva) treninga ili natjecanja. To znači da sportaši prestanu razmišljati o problemima ili problemima vezanim za sport (140). Mentalna odvojenost koristi tjelesnom zdravlju i mentalnom blagostanju jer pomaže obnavljanju resursa koji su opterećeni pri naporu (141). Negativno je povezana sa nervozom (142), anksioznošću (143) i psihološkim naprezanjem (144).

Kor (145) je ispitivala učinke meditacije kod tenisača na učinak točnosti servisa i samopouzdanje. Svrha istraživanja je bila otkriti može li meditacija poboljšati performanse teniskih servisa te ima li utjecaj na samopouzdanje. Rezultati su pokazali da je eksperimentalna skupina povećala stupanj pažljivosti i svjesnosti te postigla povećanje performansi točnosti izvedbe u usporedbi s kontrolnom skupinom. Nisu primijećena značajna poboljšanja u samopouzdanju. Rezultati sugeriraju da meditacija može biti korisna za postizanje većeg stanja pažljivosti i performansi točnosti izvedbe (Slika 24.).



Slika 23. Relaksacijske tehnike

Hipnoza je sve više prepoznata i prihvaćena kao učinkovit modalitet u sportu. Hipnoza primijenjena u sportu pokazala se visoko uspješnom u pomno odabranim slučajevima. Hipnoterapija može učinkovito neutralizirati štetne podražaje iz vanjske ili unutarnje okoline. Kroz hipnozu sportaši mogu naučiti kontrolirati svoju emocionalnu razinu i mogu mentalno blokirati nepovoljne emocionalne podražaje jednako učinkovito kao što treningom mogu

poboljšati svoje fizičke vještine. Vizualizacija i joga zapravo su oblici samohipnoze. Neophodno je naglasiti da je mentalno stanje sportaša podjednako prilagodljivo treningu kao i njegove fizičke vještine (Slika 24.). Dokazano je da će korištenje oboje za maksimalnu učinkovitost rezultirati najvišom razinom u sportu te da bi se postigli optimalni rezultati, emocionalne i mentalne vještine moraju se trenirati i razvijati jednako kao i fizičke vještine (146).

Istraživanje Chung i suradnika (147) bilo je pokušaj dokazivanja učinkovitosti programa treninga koncentracije s biofeedbackom mozga na teniske performanse. Ova je studija ukazala na potrebu korištenja biofeedback-a u praksi sportske psihologije. Autori smatraju da bi razvoj i usavršavanje više sportsko specifičnih uređaja za biofeedback mozga pomoglo sportašima postići bolje mentalne vještine.



Slika 24. Vježbe disanja za relaksaciju

1.17. Prehrana i tekućina

Nadoknada tekućine i elektrolita te unos ugljikohidrata i bjelančevina su bitna stavka u oporavku sportaša (2). Nutritivni aspekti prehrane u svrhu regeneracije u tenisu podrazumijevaju unos vode i elektrolita za rehidrataciju, obnavljanje zaliha ugljikohidrata i unošenje proteina u mišiće kako bi se ubrzao oporavak. S obzirom na to da je tenis „kreni-stani“ aktivnost i da tenisači koriste kombinaciju anaerobnih i aerobnih energetskih sustava koji se oba oslanjaju na ugljikohidrate kao primarni izvor goriva, od esencijalnog značaja je njihov nadomjestak. Mečevi duljeg trajanja i intenziteta smanjuju zalihe glikogena pa se ugljikohidrati koriste za nadoknadu glikogena u jetri i mišićima što je važan aspekt oporavka

(148). Preporuke za unos ugljikohidrata tijekom oporavka ovise o zahtjevima treninga ili natjecanja. Kada je manje od 8 sati oporavka između treninga ili mečeva, stručnjaci preporučuju 1,0–1,2 g ugljikohidrata / kg odmah nakon prve stanke. Ova stopa unosa ugljikohidrata trebala bi se ponavljati svaki sat u trajanju od 4 h (149, 150). Vrijeme ugljikohidratnog unosa je posebno važno ako tenisač ima dva treninga ili više mečeva u jednom danu. Međutim, ako ima jedan ili više dana između intenzivnih aktivnosti, vrijeme do nadopunjavanja glikogena je manje važno, pod uvjetom da se dovoljno ugljikohidrata konzumira tijekom 24 sata nakon vježbanja ili meča (151). Dnevne potrebe za ugljikohidratima za potporu oporavka i nadopunu spremanja glikogena u mišićima i jetri (tj. u roku od 24 sata između igranja tenisa) je 5–7 g ugljikohidrata / kg / dan za umjerene treninge (~1 h / dan) ili 6–10 g ugljikohidrata / kg / dan za umjerene do visoke intenzitete razdoblja treninga (1–3 h / dan) (149). Važno je napomenuti da su ove preporuke ugljikohidrata uvelike ekstrapolirane iz studija sportova izdržljivosti, međutim, isti unos preporučuje se i za „kreni-stani“ sportove poput tenisa (150, 152, 153).

Drugi važan prehrambeni aspekt oporavka tenisača je unos proteina koji potiče resintezu mišićnih proteina i pomoć u procesu oporavka mišića. Potrošnja 20–25 g proteina nakon vježbanja preporučuje se kako bi se potaknula sinteza mišićnog proteina i eventualno smanjila brzina razgradnje mišićnih proteina, a pokazalo se da veće stope unosa proteina nakon vježbanja ne daju dodatne koristi (154). Također, važna je vrsta i vrijeme unosa proteina. Visokokvalitetni protein koji osigurava sve esencijalne aminokiseline (posebno leucin) potreban je da bi se dogodila prilagodba (154). Preporučeni vremenski raspon unosa proteina je što je prije moguće nakon aktivnosti, posebno ako je prioritet optimalna prilagodba mišića i visoka izvedba. Da bi se zadovoljile dnevne potrebe za proteinima (tj. u roku od 24 sata između fizičkih aktivnosti), preporučuje se da tenisači koji svakodnevno treniraju visokim intenzitetom i ekstenzitetom konzumiraju 0,61 g proteina/kg/dan (148) To je slično kao 1,2–1,7 g proteina/kg/dan što se preporučuje sportašima u sportovima izdržljivosti i s otporom (155).

Učinkovito i sigurno igranje natjecateljskog tenisa pri visokim temperaturama je izazovno - čak i za najbolje igrače. To je vidljivo u natjecateljskom tenisu u kojem je intenzitet igranja mečeva vrlo visok, a opetovano izlaganje zahtjevnim vanjskim uvjetima sve više uzima svoj danak dok igrači napreduju u turnirima. Značajni gubici znoja i opsežni nedostaci vode i elektrolita u tijelu nisu rijetkost, kao što je razina toplinskog naprezanja koja znatno dovodi u pitanje fiziologiju igrača, percepciju napora i dobrobit i rad na terenu (156,

157). Taj je izazov posebno izražen i težak u događajima u kojima se igrači moraju natjecati uzastopno nekoliko dana. S obzirom na to da se trajanje svake utakmice često proteže na nekoliko sati ili više, dnevna kumulativna fizička aktivnost i popratno izlaganje toplini mogu biti izuzetni. Za razliku od kontinuiranog vježbanja, termalno i kardiovaskularno naprezanje na terenu i percepcija napora tijekom tenisa mogu se značajno pogoršati ponovljenim složenim, povremenim obrascima aktivnosti s različitim, često zahtjevnim opterećenjima i kratkim razdobljima oporavka koji su karakteristični za intenzivan teniski trening i natjecateljski meč – igru (158). Snažno i stalno izlaganje suncu i reflektirajuća sunčeva energija izvan površine terena mogu dodatno pridonijeti nakupljanju akumulacije topline i fiziološkom naprezanju. Održavanje odgovarajuće razine tekućine od vitalnog je značaja za rad i regulaciju temperature. S obzirom na uvjete u kojima se tenis igra, tenisači mogu iznojiti otprilike 2,5 L · h-1 (159), a zabilježeni su i neki igrači s brzinom znojenja većom od 3,0 L · h-1 (160). Međutim, stopa želučanog pražnjenja za pića rijetko prelazi 1,2 L · hr-1 (161). Pokušaj da se održi korak s brzinom znojenja većom od oko 1,5 L · hr-1 praktičan je i fiziološki izazov. Igrači koji popiju više od 1,25 L · hr-1 mogu osjetiti probavne smetnje dok se natječu (161). Tijekom studije koja je proučavala tenisače, potrošnja vode sportaša iznosila je otprilike 1,0 L · hr-1 (159), što može biti posljedica ove podsvjesne potrebe da izbjegnu probavne smetnje.

Preporučuje se da tenisači piju više od 200 ml pri svakoj promjeni pri blagim temperaturama (<27°C), a bilo bi vrlo preporučljivo da svaki sportaš bude na specifičnoj hidratacijskoj rutini koja je razvijena tijekom perioda praćenja promjena znoja tijekom treninga i mečeva. Preporučuje se da tenisači piju više od 400 ml tijekom svakog mijenjanja u vrućim i vlažnim uvjetima (> 27°C) (162). Otopine ugljikohidrata (CHO) i elektrolitski napitak potiču apsorpciju tekućine u većoj mjeri nego sama voda. No, pokazalo se da je potrošnja vode dovoljna za teniske treninge i mečeve koja traju manje od 90 minuta. Kako se smjernice hidratacije moraju individualizirati, iz istraživanja je prikladno preporučiti da tenisači konzumiraju CHO i vodeni napitak ako su mečevi ili treninzi duži od 90-120 minuta (153).

Fleaming, Naughton i Harper (163) su u svom istraživanju pručavali prehrambene navike tenisača prije, za vrijeme i nakon igranja meča, na uzorku od 70 tenisača. Na prvi dan meča 51% igrača prijavilo je konzumiranje uravnoteženih obroka koji se sastoje od ugljikohidrata (CHO), masti i bjelančevina, uz neke sadržaje mikronutrijenata. U danima meča, CHO-ovi su imali prioritet prije meča, uz obroke s dominacijom CHO-a koje je

konzumirala većina igrača. Tijekom mečeva svi su igrači konzumirali vodu (94%), banane (86%) i sportske napitke (50%). Dodaci prehrani bogati ugljikohidratima, uključujući sportska pića (80%) i energetske gelove (26%), korišteni su tijekom dugih mečeva (> 2 sata). Dan nakon odigravanja meča, 39% igrača prijavilo je konzumaciju "ništa konkretnog". Više strategija oporavka nakon meča usvojilo je 80% igrača, a najviše su se koristili foam rolling (77%), ledene kupelji (40%), unos proteina (37%) i vruće kupke (26%). Nalazi govore o vrlo promjenjivim navikama u prehrani i oporavku kod tenisača prije, za vrijeme i nakon utakmice, s mogućnostima poboljšanja prakse.

1.18. Suplementacija

Zadnjih godina zanimanje za suplemente i ergogena sredstva značajno se povećalo u sportskoj praksi. Suplementi su definirani kao koncentrirani izvori hranjivih ili drugih tvari s prehrambenim ili fiziološkim učinkom izvan onoga što se nadopunjuje normalnom prehranom (164), dok su ergogena sredstva farmakološka sredstva koja se koriste u svrhu poboljšanja sportskih performansi (165). Komercijalni brendovi pronašli su profitabilno tržište na kojem sportaši visokih performansi (166), studenti (167) i mladi sportaši-amateri (168) svoju prehranu izričito dopunjuju ovom vrstom proizvoda. Iako je upotreba suplemenata i ergogenih sredstava korištena u cijelom spektru performansi od rekreativnih do elitnih sportaša, dokazano je da samo nekoliko ergogenih sredstava (npr. kreatin, natrijev bikarbonat, kofein) rezultira poboljšanjem sportskim performansi (169).

López-Samanes i suradnici (170) proveli su studiju s ciljem istraživanja uporabe suplemenata i ergogenih sredstava kod tenisača i tenisačica, te su usporedili razlike između top sto tenisača i onih koji su rangirani poviše stotog mjesta. 81% sudionika izjavilo je da uzima najmanje jedan suplement i ergogeno sredstvo (170). Sportska pića najčešće su koristili svi sudionici (81,7%). 100 sudionika koristilo je kofein ($p = 0,042$), kreatin ($p = 0,001$), željezo ($p = 0,013$) i CHO otopinu ugljikohidrata i_mješavinu proteina ($p = 0,033$) znatno češće od igrača van top sto. Autori su zaključili da je velika učestalost upotrebe suplemenata i ergogenih sredstava među profesionalnim tenisačima neovisno o njihovoj teniskoj poziciji. Međutim, tenisači T100 imaju povećanu upotrebu određenih supstanci poput kofeina, kreatina, željeza i CHO proteina.

1.19. San

Spavanje je vjerojatno najvažniji oblik oporavka za igrača (153). Dobro spavanje noću je od 7 do 9 sati, te ono pruža neprocjenjivo vrijeme prilagodbe na fizičke, neurološke, imunološke i emocionalne stresove koji su iskušeni tijekom dan (Slika 25.). Tinejdžeru koji doživljava težak trening i uspon rasta može biti potrebno do 10 sati u noći, a igrači koji su bolesni često trebaju više spavanja kao dio svog oporavka. Međutim, previše spavanja može biti štetno za izvedbu jer može usporiti aktiviranje središnjeg živčanog sustava i dovesti do povećane razine melatonina (153). Melatonin je moćan hormon koji se oslobađa tijekom dubokog sna. To je kronobiotik koji regulira cirkadijanski vremenski sustav i on igra aktivnu ulogu u ponovnom punjenju imunološkog sustava (171). Međutim, zbog prevelikih ili nedovoljnih iznosa mnogo ili premalo sna može poremetiti igračevu sposobnost da trenira i prilagodi se stresu te ga ostaviti da se osjeća umorno i letargično (172).



Slika 25. San

Učinci gubitka sna na fiziološke reakcije na vježbanje mogu potencijalno omesti oporavak mišića i dovesti do smanjenja imunološke obrane (173). Da bi san imao obnavljajući učinak na tijelo mora imati adekvatno vremensko trajanje i kvalitetu. Istraživanja su pokazala da san ima obnavljajuće djelovanje na imunološki i endokrinološki sustav, pomaže oporavku živčanog sustava, ima ulogu pri aktivnostima kao što su učenje i pamćenje, a sve to može utjecati na performanse sportaša (174). Souissi i suradnici (175) su ispitivali maksimalnu snagu, vršnu snagu i srednju snagu prije i nakon 24 i 36 sati budnosti. Do 24 sata budnosti nije utjecalo na varijable anaerobne snage; međutim, one su bivale oslabljene nakon 36 sati bez sna. Bulbulian i suradnici (176) su ispitivali ekstenziju koljena i vršni moment fleksije prije i nakon 30 sati budnosti kod treniranih muškaraca. Izokinetička učinkovitost značajno se smanjila nakon nedostatka sna. U prilog tvrdnji da su učinci spavanja sna

specifični za zadatke, Takeuchi i suradnici (177) su izvijestili da 64 sati bez sna značajno smanjuje performanse vertikalnog skoka i izokinetičku snagu ekstenzije koljena, međutim u izometrijskoj snazi i performansama sprinta na 40 m nije zabilježen pad.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati frekventnost upotrebe pojedinih metoda oporavka koje koriste tenisači te njihove stavove prema metodama koje koriste. Sekundarni cilj bio je istražiti što literatura navodi o učinkovitosti svake pojedine metode te vidjeti postoje li razlike u korištenju metoda oporavka između rekreativnih i profesionalnih tenisača. Također, istražit će se postoji li razlika po spolu u frekventnosti korištenja pojedinih metoda oporavka.

Polazeći od definiranog cilja istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze:

H_1. Ispitanici koji se bave profesionalnom razinom tenisa u većoj mjeri koriste više metoda oporavka nego samo jednu metodu oporavka u odnosu na one koji se tenisom bave na rekreativnoj razini;

H_2. Postoji statistički značajna razlika između ispitanika profesionalne i rekreativne kategorije igranja tenisa u vrsti korištenja i frekventnosti korištenja metoda oporavka;

H_3. Postoji statistički značajna razlika između ispitanika prema spolu u vrsti korištenja i frekventnosti metoda oporavaka.

3. ISPITANICI I METODE

3.1. Ispitanici

Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku ispitanika tenisača iz različitih kategorija natjecanja. U istraživanje su bili uključeni ispitanici koji se bave tenisom u različitim kategorijama natjecanja, uključeni su tenisači oba spola, djeca i odrasli. Obuhvaćeni su tenisači Udruge teniskih profesionalaca - Association of Tennis Professionals (ATP) i tenisačice Ženske teniske udruge - Womens Tennis Association (WTA), igrači najviših rangova natjecanja, te tenisači internacionalne teniske federacije - International Tennis Federation (ITF), Davis Cup i Fed Cup reprezentativci Hrvatske, rekreativci i članovi raznih teniskih klubova. Podatke je autor diplomskog rada prikupio osobno na turnirima te u teniskim klubovima.

3.2. Postupak

Kao uvid u načine i frekventnost korištenja metoda oporavka nakon igranja tenisa i stavove kako te metode utječu na tijelo u vidu oporavka je provedeno anketiranje pomoću upitnika. Sudionici u ispitivanju su potpisali obrazac suglasnosti o sudjelovanju u istraživanju. Prije početka je ispitivač ispitaniku razjasnio anketni upitnik, objasnio zaštitu podataka i

anonimnost te je upitnik ispunjen pod nadzorom ispitivača. Za maloljetne ispitanike pristanak su dali roditelji.

3.3. Mjerni instrumenti

U istraživanju je kao mjerni instrument korišten anonimni anketni upitnik o metodama i sredstvima koje tenisači koriste u oporavku. U upitniku su obuhvaćeni i stavovi ispitanika prema metodama koje koriste. Upitnik nije standardiziran i napravljen je za potrebe pisanja ovog diplomskog rada modifikacijom sličnih upitnika objavljenih u znanstvenoj literaturi.

Upitnik sadržava osnovne sociodemografske podatke o tenisaču (dob, spol, visina, težina), podatke bavi li se tenisom profesionalno ili rekreativno, broj godina bavljenja tenisom i rang u kojem se natječe (ATP, WTA, ITF, rekreativno), format u kojem igra (pojedinačno ili u parovima), trenutnu poziciju na ljestvici (Top 20, Top 100, Top 200, iznad 200, iznad 500, rekreativci), prosječan broj sati tjedno proveden na treningu i prosječan broj sati proveden tjedno natječući se. U upitniku ispitanik odabire koje metode koristi te frekventnost njihova korištenja nakon aktivnosti. Svaka od ponuđenih metoda je označena od 1-5 prema Likertovoj skali koja određuje koliko često ispitanik koristi određenu metodu (1-nikad, 2-rijetko, 3-ponekad, 4-često, 5-uvijek). U drugoj tablici tenisači izražavaju svoj stav prema metodi ili metodama koje koriste i koliko im one pomažu u oporavku i to u 8 rubrika, od (a)-(h) gdje izražavaju u kojem fiziološkom procesu oporavka im pomažu, te u rubrikama (i) i (j) koje ispituju kako su igrači upoznati s tom metodom (trener, fizioterapeut, osobno). Isto tako, svaka tvrdnja je numerirana prema Likertovoj skali od 1-5 (1-u potpunosti se ne slažem, 2-donekle se ne slažem, 3-niti se slažem, niti se ne slažem, 4-donekle se slažem, 5-u potpunosti se slažem). Završno pitanje u anketi odnosi se na količinu korištenih metoda (jedna ili više).

3.4. Etički aspekti istraživanja

U skladu s napucima Kodeksa etike, Etičkom povjerenstvu Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci upućena je zamolba za odobravanje provedbe istraživanja. Nakon pozitivnog mišljenja Etičkog povjerenstva započeto je s procesom ispitivanja ispitanika u svrhu istraživačkog rada. Od svakog ispitanika je zatražena pisana suglasnost o sudjelovanju u istraživanju. Ispitanici su upoznati o anonimnosti ankete i da se podatci koriste samo u znanstvene svrhe i svrhu izrade diplomskog rada "Metode oporavka sportaša u tenisu" i

eventualno objavljivanje u nekom od znanstvenih časopisa. Svi ispitanici prije uključivanja u istraživanje su bili upoznati s metodama rada i ciljevima istraživanja. Svaki ispitanik je bio upoznat o tome da se radi o dobrovoljnom anketiranju te da u svakom trenutku može odustati od ispitivanja. Podatci dobiveni istraživanjem su povjerljivi i anonimizirani. Za maloljetne ispitanike zatražena je pismena suglasnost roditelja ili staratelja za sudjelovanje u anketi i istraživanju.

3.5. Statistička obrada podataka

Za obavljanje statističke analize korišten je statistički program IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM, Armonk, SAD), a podaci su prije toga bili pripremljeni korištenjem MS Excel 2007 (Microsoft Corp., Redmond, SAD). Normalnu distribuciju imala je samo varijabla indeksa tjelesne mase, a sve ostale varijable nisu imale normalnu distribuciju podataka.

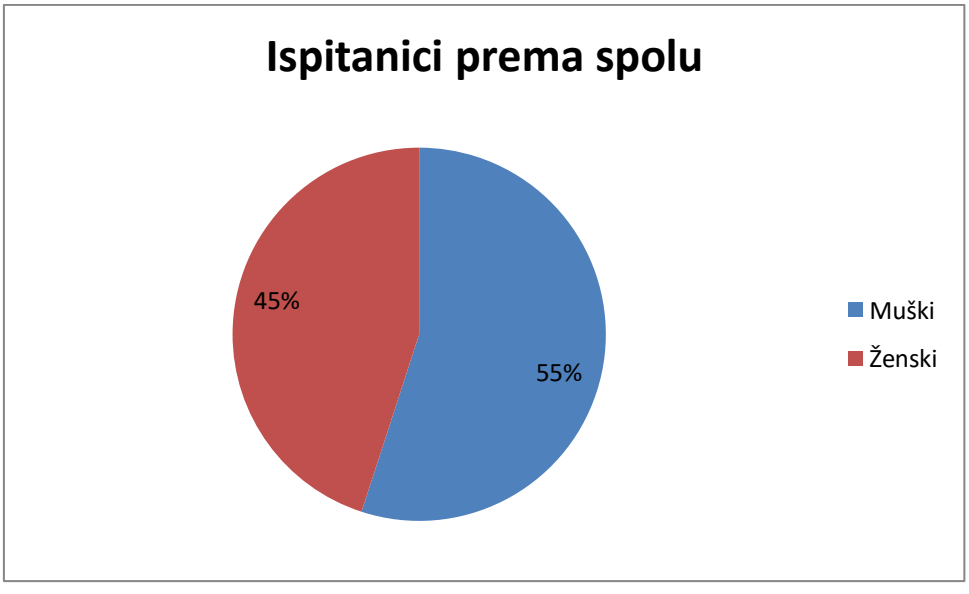
Deskriptivna statistika uključila je apsolutnu vrijednost te postotak za nominalne varijable, dok je za numeričke varijable uključila aritmetičku sredinu (AS), standardnu devijaciju (SD), medijan, interkvartilni raspon (IQR) te minimalnu i maksimalnu vrijednost.

Za utvrđivanje razlika između ispitanika s obzirom na kategoriju bavljenja tenisom te spol korišteni su Fisherov egzaktni test te Hi-kvadrat test. Za numeričke varijable nenormalne distribucije korišten je Mann Whitney U test, dok je za varijablu normalne distribucije korišten T-test za neovisne uzorke. Primijenjena je razina značajnosti $\alpha < 0,05$.

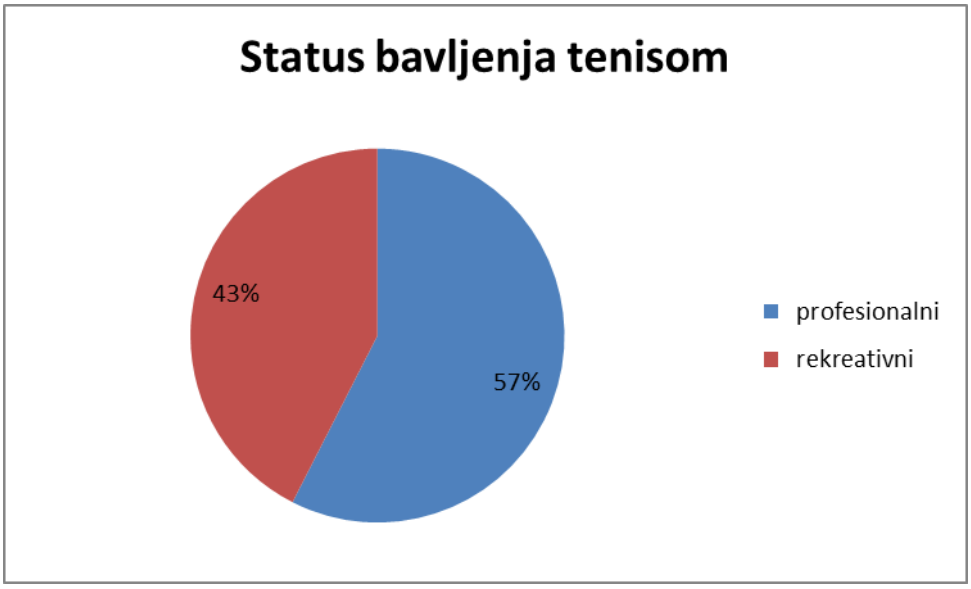
4. REZULTATI

4.1. Opće karakteristike ispitanika

U istraživanju je ukupno sudjelovalo 80 ispitanika koji se bave tenisom, a od toga je njih 44 bilo muškog spola (55%) (Slika 26.). Velika većina ispitanika (96,3%) ispunjavala je upitnik na hrvatskom jeziku, dok su samo tri ispitanika (3,8%) ispunjavala upitnik na engleskom jeziku. Većinu uzorka činili su profesionalni igrači tenisa, njih 46 (57,5%) (Slika 27.)



Slika 26. Prikaz uzorka ispitanika prema spolu (N=80)



Slika 27. Prikaz uzorka ispitanika prema statusu bavljenja tenisom (N=80)

Opće karakteristike ispitanika prikazane su u Tablici 1. dok su igračke karakteristike ispitanika, odnosno varijable povezane s igranjem tenisa, prikazane su u Tablici 2.

Tablica 1. Opće karakteristike ispitanika (N=80)

Varijabla	AS	SD	medijan	IQR	Min	max
Dob	24,1	12,1	20,5	19,3	8	63
Tjelesna visina (cm)	174,7	15,6	176,5	19,8	131	202
Tjelesna masa (kg)	68,4	19	69,5	28,8	26	101
ITM (kg/m^2)	21,9	3,2	21,8	4,8	15,2	27,8

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost; ITM – indeks tjelesne mase.

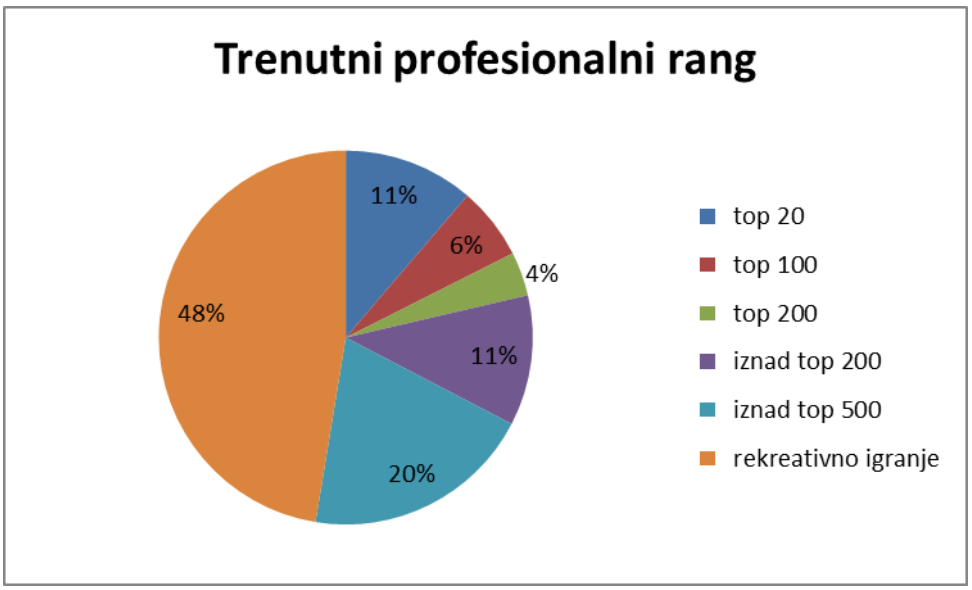
Tablica 2. Igračke karakteristike ispitanika (N=80)

Varijabla	N (%)	AS	SD	medijan	IQR	min	max
Status bavljenja tenisom							
profesionalni	46 (57,5)						
rekreativni	34 (42,5)						
Duljina bavljenja tenisom (god.)		15,3	11,2	12	16,6	1	57
Organizacija sudjelovanja u natjecanjima							
ATP (Association of Tennis Professionals)	15 (18,8)						
WTA (Womens Tennis Association)	5 (6,3)						
ITF (International Tennis Federation)	17 (21,3)						
rekreativno igranje	43 (53,8)						
Format igranja tenisa							
single	26 (32,5)						
double	3 (3,8)						
oboje	51 (63,8)						
Trenutni profesionalni rang							
top 20	9 (11,3)						

top 100	5 (6,3)						
top 200	3 (3,8)						
iznad top 200	9 (11,3)						
iznad top 500	16 (20)						
rekreativno igranje	38 (47,5)						
Prosječno tjedno vrijeme treninga (h)		13,7	10,2	10	14,9	1	40
Prosječno tjedno vrijeme natjecanja (h)		4,6	4,6	4	5,8	0	20

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost.

Slika 28. prikazuje trenutni profesionalni rang tenisača koji su sudjelovali u ovom istraživanju.



Slika 28. Prikaz uzorka ispitanika prema profesionalnom rangu (N=80)

Opće karakteristike ispitanika prema statusu bavljenja tenisom su prikazane u Tablici 3. Profesionalni igrači tenisa imali su nešto veću tjelesnu visinu (p=0,001) te tjelesnu masu (p=0,024) u odnosu na rekreativce.

Igračke karakteristike ispitanika s obzirom na status u sportu prikazane su u Tablici 4. Profesionalni igrači prijavljuju dulje vrijeme bavljenja tenisom (p=0,048). Također, utvrđene su značajne statističke razlike u distribuciji sudjelovanja na natjecanjima u određenim organizacijama s obzirom na profesionalni, odnosno rekreativni status u tenisu kao i razlike u profesionalnom rangu na ljestvicama u tenisu (p<0,001). Nadalje, profesionalni igrači više

vremena u tjednu provedu u treninzima i natjecanjima u odnosu na rekreativne igrače ($p<0,001$).

U Tablici 5. su prikazane opće karakteristike ispitanika s obzirom na spol. Utvrđen je cijeli niz statistički značajnih razlika. Igračice tenisa bile su nešto niže prosječne dobi u odnosu na igrače ($p=0,033$). Također, tjelesna visina i masa ispitanica bila je značajno niža u odnosu na ispitanike (($p<0,001$), kao i indeks tjelesne mase ($p=0,001$).

Tablica 6. prikazuje igračke karakteristike ispitanika s obzirom na spol. Nisu zabilježene statistički značajne razlike, osim u pripadnosti organizacijama, odnosno sudjelovanju u natjecanjima koje provode organizacije u tenisu ($p<0,001$).

Tablica 3. Opće karakteristike ispitanika prema statusu bavljenja tenisom (N=80)

	Profesionalni igrači (N=46)						Rekreativni igrači (N=34)						
Varijabla	AS	SD	medijan	IQR	min	max	AS	SD	medijan	IQR	min	max	p
Dob	22,5	9,3	20	10	10	52	26,3	15	28,5	26,5	8	63	0,693[c]
Tjelesna visina (cm)	179,7	12,2	180	13,8	145	198	167,8	17,3	168	24,5	131	202	0,001[c]*
Tjelesna masa (kg)	72,9	15,6	73,5	22	32	100	62,4	21,7	58,5	38,5	26	101	0,024[c]*
ITM (kg/m^2)	22,3	2,6	22,5	3,6	15,2	27,7	21,3	3,8	20,9	7,2	15,2	27,8	0,236[d]

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost; ITM – indeks tjelesne mase.
[c]Mann Whitney U test; [d]T-test za neovisne uzorke; *statistički značajno.

Tablica 4. Igračke karakteristike ispitanika prema njihovom statusu bavljenja tenisom (N=80)

	Profesionalni igrači (N=46)							Rekreativni igrači (N=34)						
Varijabla	N (%)	AS	SD	medijan	IQR	min	max	N (%)	AS	SD	medijan	IQR	min	max	p
Spol															
muški	27 (58,7)							17 (50)							0,499[a]
ženski	19 (41,3)							17 (50)							
Duljina bavljenja tenisom (god.)		15,9	8,9	12,5	11,3	5	43		14,5	13,7	8,5	20,5	1	57	0,048[c]*
Organizacija sudjelovanja u natjecanjima															
ATP(Association of TennisProfessionals)	15 (32,6)								0 (0)						<0,001[b]*
WTA (Womens Tennis Association)	5 (10,9)								0 (0)						
ITF (International Tennis Federation)	16 (34,8)								1 (2,9)						
rekreativno igranje	10 (21,7)								33 (97,1)						
Format igranja tenisa															
single	15 (32,6)								11 (32,4)						0,307[b]
double	3 (6,5)								0 (0)						
oboje	28 (60,9)								23 (67,6)						
Trenutni profesionalni rang															
top 20	8 (17,4)								1 (2,9)						<0,001[b]*
top 100	5 (10,9)								0 (0)						
top 200	3 (6,5)								0 (0)						
iznad top 200	8 (17,4)								1 (2,9)						
iznad top 500	16 (34,8)								0 (0)						
rekreativno igranje	6 (13)								32 (94,1)						
Prosječno tjedno vrijeme treninga (h)		18,3	8,4	18	14	2	40		7,4	9,2	5	5,3	1	40	<0,001[c]*

Prosječno tjedno vrijeme natjecanja (h)	6,5	5	5	7,3	0	20	2	2,2	1,3	4	0	10	<0,001[c]*

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost; [a]Fisherov egzaktni test; [b]Hi-kvadrat test; [c]Mann Whitney U test; *statistički značajno.

Tablica 5. Opće karakteristike ispitanika prema spolu

	Muški spol (N=44)						Ženski spol (N=36)						
Varijabla	AS	SD	medijan	IQR	min	max	AS	SD	medijan	IQR	min	max	p
Dob	26,5	12,3	24,5	19,5	10	63	21,2	12,5	17	17,6	8	47	0,033[c]*
Tjelesna visina (cm)	181,7	14	185	17	143	202	166	13,1	168,5	13,8	131	180	<0,001[c]*
Tjelesna masa (kg)	78	17,6	83	17,8	35	101	56,7	13,4	59,8	20,5	26	80	<0,001[c]*
ITM (kg/m^2)	23,2	3,1	23,8	2,8	16,9	27,8	20,2	2,5	20,5	3,2	15,2	25,2	0,001[d]*

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost; ITM – indeks tjelesne mase.
[c]Mann Whitney U test; [d]T-test za neovisne uzorke; *statistički značajno.

Tablica 6. Igračke karakteristike ispitanika prema spolu (N=80)

	Muški spol (N=44)							Ženski spol (N=36)							
Varijabla	N (%)	AS	SD	medijan	IQR	min	max	N (%)	AS	SD	medijan	IQR	min	max	p
Status bavljenja tenisom															
profesionalni	27 (61,4)							19 (52,8)							0,293[a]
rekreativni	17 (38,6)							17 (47,2)							
Duljina bavljenja tenisom (god.)		17,2	11,9	13,5	15,8	1	57		13	9,8	10	10,9	1	40	0,082[c]
Organizacija sudjelovanja u natjecanjima															
ATP (Association of Tennis Professionals)	15 (34,1)							0 (0)							<0,001[b]*
WTA (Womens Tennis Association)	0 (0)							5 (13,9)							
ITF (International Tennis Federation)	7 (15,9)							10 (27,8)							
rekreativno igranje	22 (50)							21 (58,3)							
Format igranja tenisa															
single	17 (38,6)							9 (25)							0,087[b]
double	3 (6,8)							0 (0)							
oboje	24 (54,5)							27 (75)							
Trenutni profesionalni rang															
top 20	4 (9,1)							5 (13,9)							0,859[b]

top 100	4 (9,1)							1 (2,8)							
top 200	2 (4,5)							1 (2,8)							
iznad top 200	5 (11,4)							4 (11,1)							
iznad top 500	9 (20,5)							7 (19,4)							
rekreativno igranje	20 (45,5)							18 (50)							
Prosječno tjedno vrijeme treninga (h)		15	9,9	14	15,8	1	40		12,1	10,5	9,5	13,8	1	40	0,101[c]
Prosječno tjedno vrijeme natjecanja (h)		5,3	5	4	7	0	20		3,7	3,9	4	4,9	0	15	0,177[c]

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost; [a]Fisherov egzaktni test; [b]Hi-kvadrat test; [c]Mann Whitney U test; *statistički značajno.

4.2. Korištenje metoda oporavka

Od ukupnog uzorka (N=80) samo 14 ispitanika (17,5%) prijavilo je da koristi samo jednu metodu oporavka, a svi ostali naveli su kako koriste više metoda oporavka. U populaciji muških ispitanika njih 11 (25%) navodi kako koristi jednu metodu oporavka, a ostali koriste više metoda. Također, u populaciji ispitanica jednu metodu oporavka koriste samo 3 ispitanice (8,3%) dok sve ostale koriste više metoda oporavka.

Od onih koji se profesionalno bave tenisom (N=46) samo 8 ispitanika (17,4%) koristi jednu metodu oporavka, a svi ostali koriste više metoda. Također, i u populaciji rekreativaca velika većina koristi više metoda oporavka, dok samo 6 rekreativaca (17,6%) koristi jednu metodu oporavka. Niti prema spolu, niti prema statusu nisu utvrđene statistički značajne razlike s obzirom na to koriste li ispitanici jednu ili više metoda oporavka.

U Tablici 7. je prikazana učestalost korištenja pojedinih metoda oporavka. Za utvrđivanje učestalosti korištenja pojedinih metoda oporavka korištena je skala od 1 do 5 na kojoj je ocjena jedan označavala da se metoda ne koristi nikad, dok je ocjena 5 označavala da se metoda koristi uvijek. Najveću učestalost korištenja imale su metode socijaliziranja s prijateljima ili obitelji (4,3±1) te san kao metoda oporavka (4,2±1). Najmanja učestalost korištenja prijavljena je za metode hiperbarične komore i Vacusporta (1,1±0,4) te „dry needlinga“ i elektroakupunkture (1,3±0,7).

Tablica 7. Korištenje metoda oporavka za ukupni uzorak (N=80)

Metoda	AS	SD	medijan	IQR	min	max
Ledena kupka, kriosauna, kriokomora	1,9	1,1	2	2	1	5
Izmjenične kupke	2,2	1	2	2	1	4
Istezanje	3,9	1,1	4	2	1	5
Masaža	2,9	1,2	3	2	1	5
Kompresija (bandaža, kompresivna odjeća, Flossing)	1,7	1,1	1	1	1	5
Kinesio Tape	1,8	1	1	1	1	5
Foam rolling	2,3	1,5	1	3	1	5
Miofascijalne tehnike	1,5	0,9	1	1	1	5
Dry Needling, Elektroakupunktura	1,3	0,7	1	0	1	4
HBOT (Hyperbaric Oxygen Therapy), Vacusport	1,1	0,4	1	0	1	3
Limfna drenaža (ručna, aparaturna)	1,4	0,8	1	0	1	5
Aparatura (Tecar, Indiba, Elektroterapija)	1,5	0,8	1	1	1	4
Sauna	1,8	1,1	1	1,8	1	5
Jacuzzi	1,8	1,1	1	1,8	1	5
Aktivni oporavak (lagana aerobna aktivnost)	3,1	1	3	1	1	5
Pasivni oporavak	2,9	1,1	3	2	1	5
Relaksacijske tehnike (meditacija, biofeedback, hipnoza, disanje)	2	1,2	2	2	1	5
Prehrana i tekućina	3,8	1,1	4	2	1	5
Suplementacija (proteinski shake-ovi, BCAA branched-chain amino	2,7	1,5	3	3	1	5

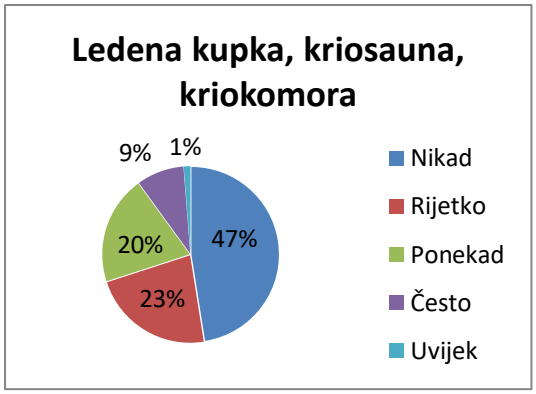
acids, recovery)						
San	4,2	1	4	1	1	5
Socijaliziranje s prijateljima ili obitelji	4,3	1	5	1	1	5

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost

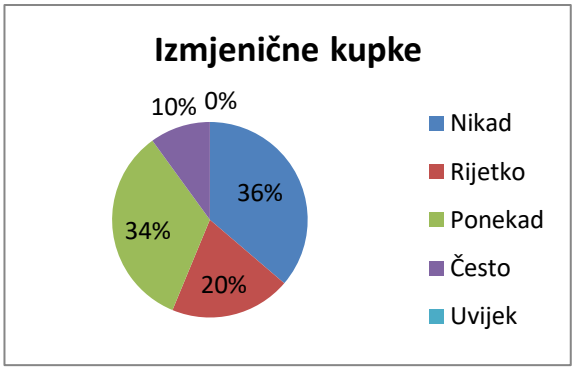
Slike od 29. do 49. pokazuju pojedinačno svaku od dvadeset i jedne odabrane metode, te u postotcima distribucije korištenja metoda oporavka za ukupni uzorak od 80 ispitanika (N=80). „Često“ i „Uvijek“ korištenim metodama oporavka pokazale su se metode prikazane na Slikama 31. - Istezanja, 46. - Prehrana i tekućina, 48. - San i 49. - Socijaliziranje s prijateljima ili obitelji.

Zbirno većim postotkom označene kao „Rijetko“ i „Nikad“ korištene metode za oporavak prikazane su na Slikama 29. - Ledena kupka, kriosauna, kriokomora, 30. - Izmjenične kupke, 33. - Kompresije (bandaža, kompresivna odjeća, Flossing), 34. - Kinesio Tape, 35. - Foam rolling, 36. - Miofascijalne tehnike, 37. - Dry needeling, Elektroakupunktura, 38. - HBOT (hiperbarična komora), Vacuusport, 39. - Limfna drenaža, 40. - Aparatura (Tecar, Indiba, Elektroterapija), 41. - Sauna, 42 - Jacuzzi, 45. - Relaksacijske tehnike (meditacije, biofeedback, hipnoza, disanje). Važno je napomenuti da su metode iz ove skupine dobrim postotkom od 20-35% zastupljene i odgovorom „Ponekad“ te se itekako koriste kao metode oporavka, ali u većem zbirnom postotku stavljamo ih u skupinu „Rijetko“ i „Nikad“ korištenih metoda.

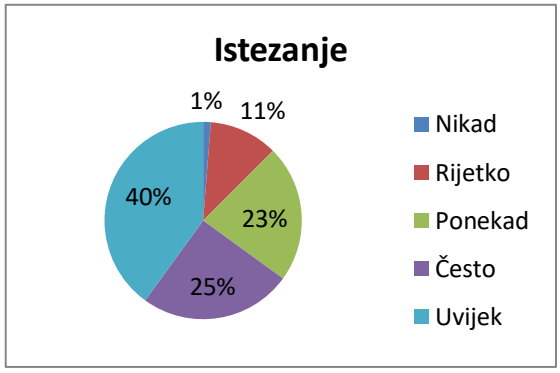
Metode koje su označene većim postotkom kao „Ponekad“ korištene su prikazane na Slikama 32. - Masaža, 43. - Aktivan odmor, 44. - Pasivan odmor, 47. - Suplementacija (proteinski shakeovi, BCAA aminokiseline, Recovery). Metode oporavka iz ove skupine velikim zbirnim postotkom označivane su u rubrikama „Rijetko“, „Ponekad“ i „Često“ što ih svrstava u neku središnju skupinu korištenja.



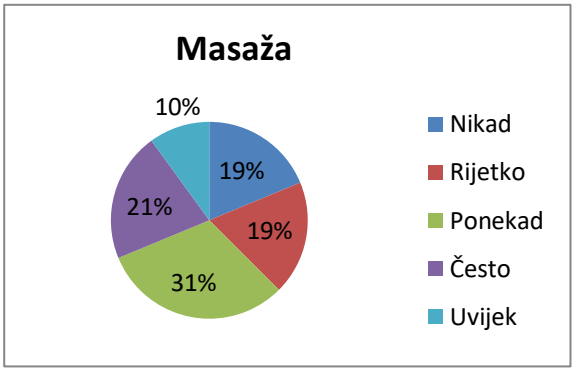
Slika 29. Distribucija korištenja metode oporavka - ledena kupka, kriosauna, kriokomora



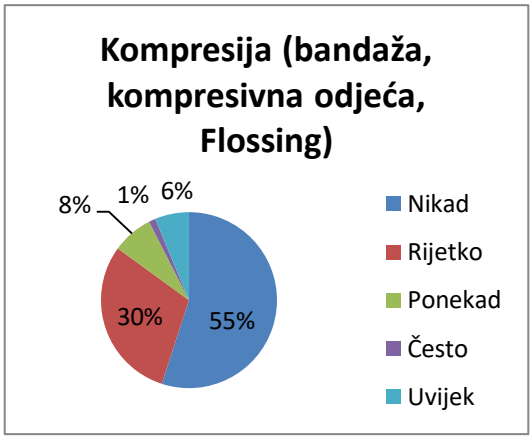
Slika 30. Distribucija korištenja metode oporavka - izmjenične kupke



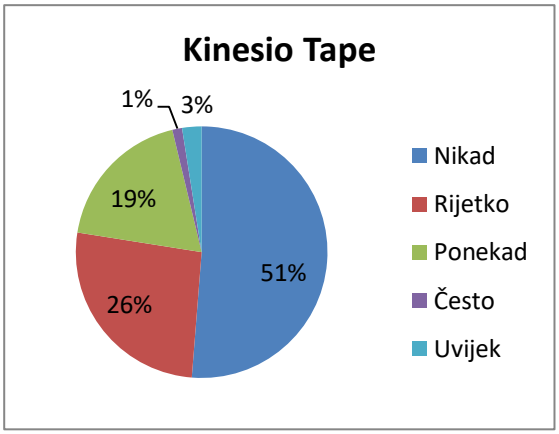
Slika 31. Distribucija korištenja metode oporavka – istezanje



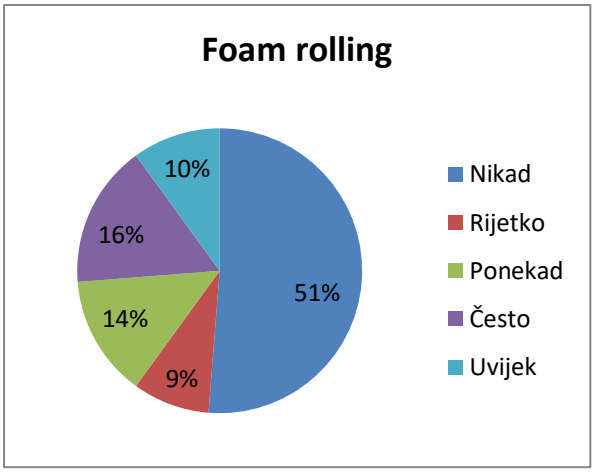
Slika 32. Distribucija korištenja metode oporavka – masaža



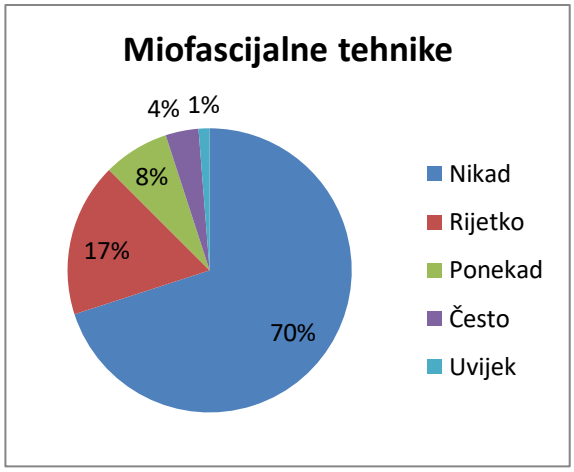
Slika 33. Distribucija korištenja metode oporavka - kompresija



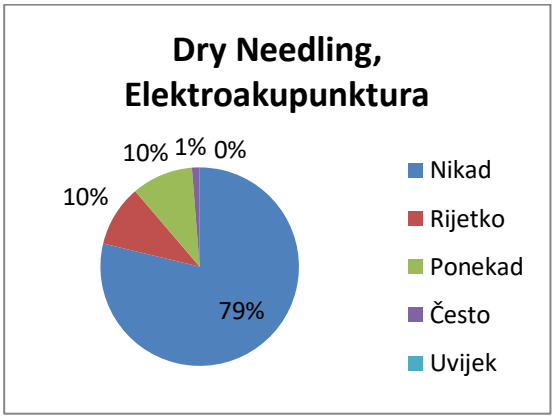
Slika 34. Distribucija korištenja metode oporavka - Kinesio Tape



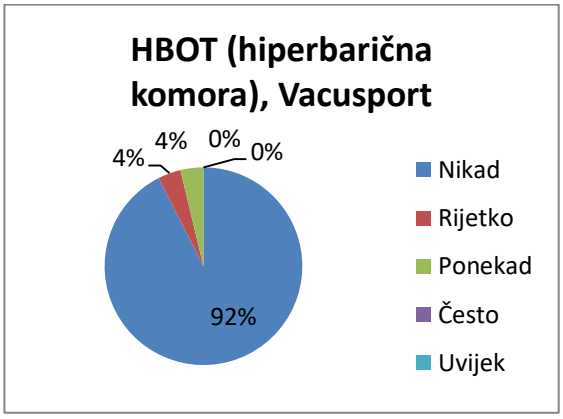
Slika 35. Distribucija korištenja metode oporavka - Foam rolling



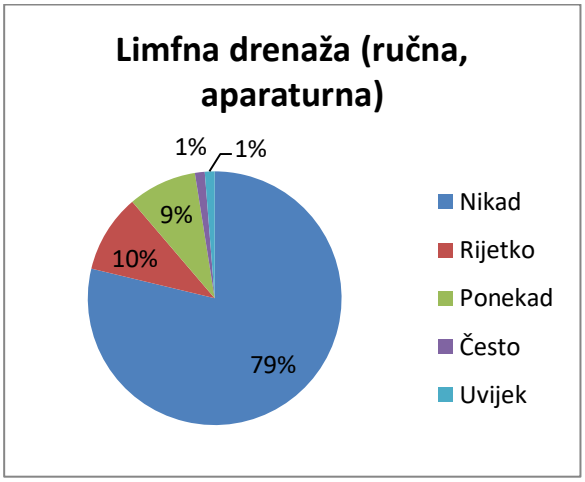
Slika 36. Distribucija korištenja metode oporavka - miofascijalne tehnike



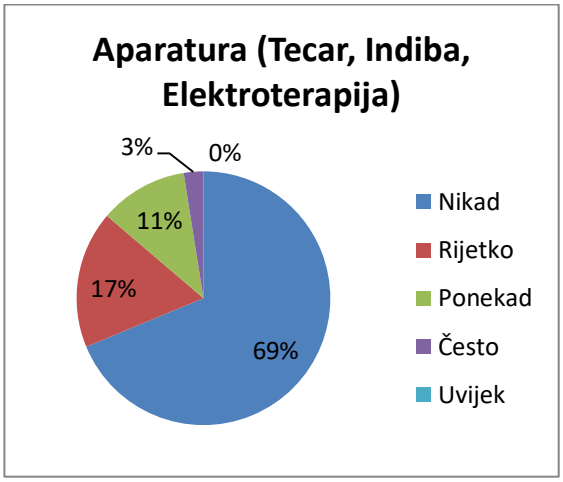
Slika 37. Distribucija korištenja metode oporavka - Dry Needling, elektroakupunktura



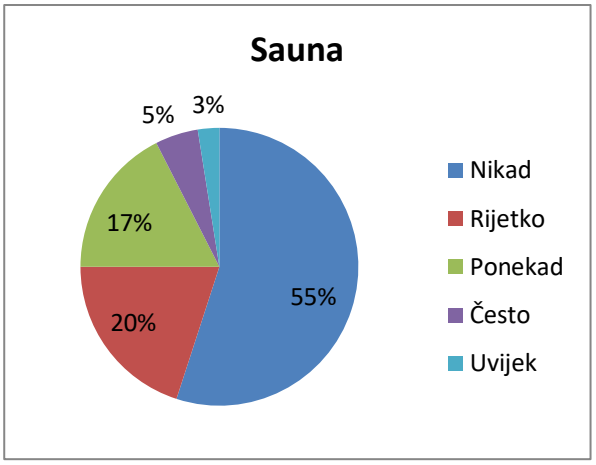
Slika 38. Distribucija korištenja metode oporavka - HBOT, Vacusport



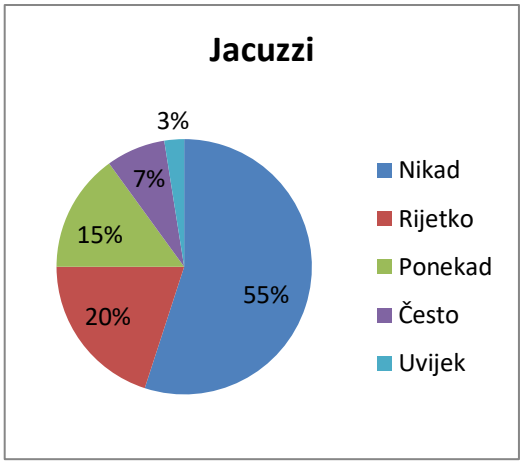
Slika 39. Distribucija korištenja metode oporavka - limfna drenaža



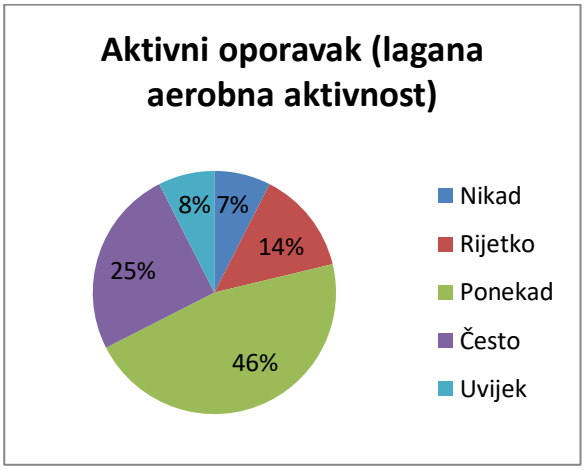
Slika 40. Distribucija korištenja metode oporavka - aparatura



Slika 41. Distribucija korištenja metode oporavka - sauna

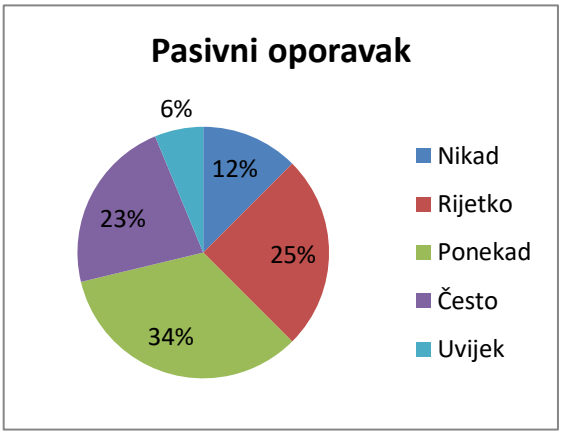


Slika 42. Distribucija korištenja metode oporavka - Jacuzzi

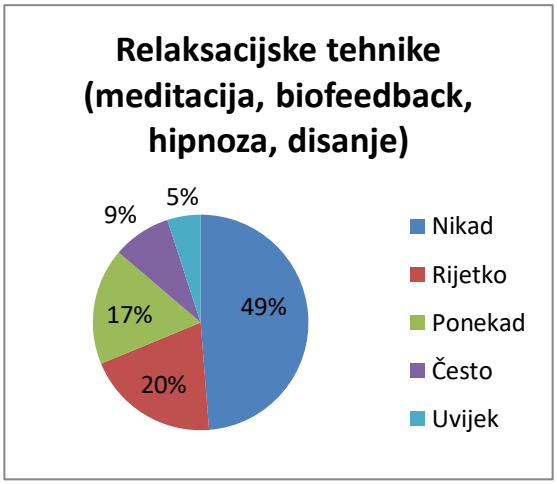


Slika 43. Distribucija korištenja metode oporavka - aktivni oporavak

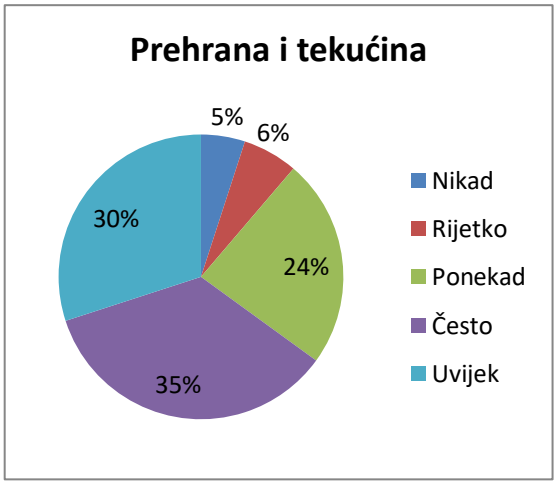
.



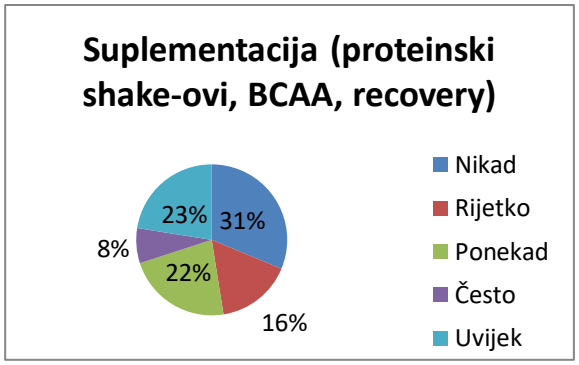
Slika 44. Distribucija korištenja metode oporavka - pasivni oporavak



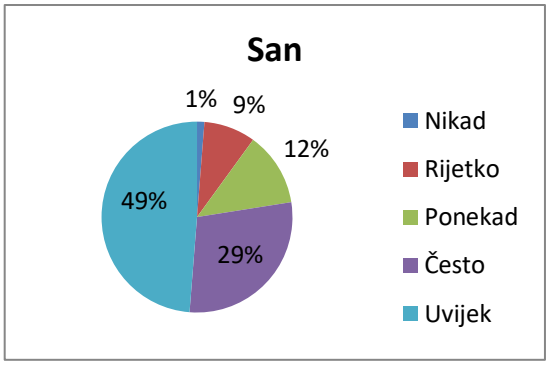
Slika 45. Distribucija korištenja metode oporavka - relaksacijske tehnike



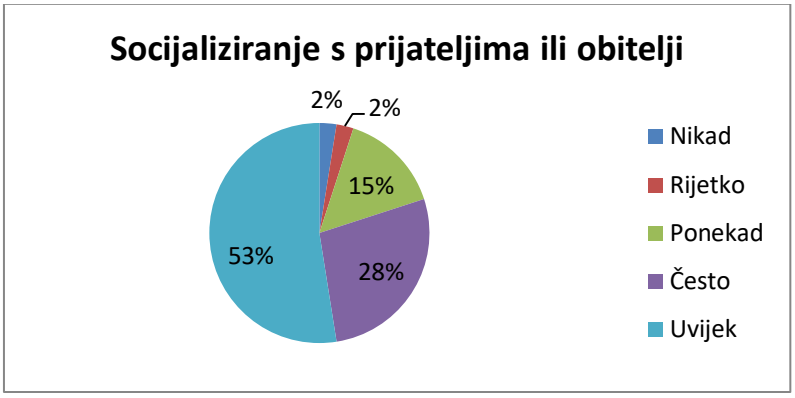
Slika 46. Distribucija korištenja metode oporavka – prehrana i tekućina



Slika 47. Distribucija korištenja metode oporavka - suplementacija



Slika 48. Distribucija korištenja metode oporavka - san



Slika 49. Distribucija korištenja metode oporavka - socijaliziranje

Od ukupno procjenjivane 21 metode oporavka prosječan broj metoda za koje su ispitanici naveli da ih koriste rijetko, ponekad, često ili uvijek iznosio je 12,3±7 po ispitaniku. Često ili uvijek korištene su prosječno 2,5±1,8 metode po ispitaniku. Prosječan ispitanik nikad ne koristi 8,7±4,3 od ukupno 21 procjenjivane metode.

U kategoriji profesionalnih igrača prosječan broj metoda koje se koriste barem nekad iznosio je 14,6±3,6, u usporedbi s 8,2±3 metode u kategoriji rekreativaca ($p<0,001$). Također broj metoda za koje su profesionalni igrači naveli da ih koriste često ili uvijek iznosio je 2,9±2 u usporedbi s 1,9±1,4 kod rekreativaca ($p=0,025$). Nadalje, kod profesionalaca je utvrđeno da prosječno nikad ne koriste 6,4±3,6 od ukupno 21 navedene metode oporavka u usporedbi s 11,8±3 metode kod rekreativaca ($p<0,001$). Broj metoda koje se koriste, odnosno ne koriste nije se značajno razlikovao s obzirom na spol.

Tablica 8. prikazuje učestalost korištenja 21 metode oporavka s obzirom na status u tenisu. Kod većine metoda utvrđena je statistički značajna razlika u učestalosti korištenja u

korist profesionalnih igrača. Najveća razlika između profesionalaca i rekreativaca utvrđena je za suplementaciju prehrane (3,5±1,5 vs.1,7±0,9; $p<0,001$). Slijedile su primjena Kinesio Tape-a te masaže koje su profesionalci češće primjenjivali u odnosu na rekreativce ($p<0,001$).

U Tablici 9. je prikazana učestalost korištenja metoda oporavka s obzirom na spol. Statistički značajna razlika utvrđena je samo za metodu istezanja u korist ispitanica (4,4±0,9 vs. 3,5±1,1; $p=0,001$). Slike od 50. do 55. pokazuju distribuciju korištenja metoda oporavka prema statusu bavljenja tenisom.

Tablica 8. Korištenje metoda oporavka prema statusu bavljanje tenisom

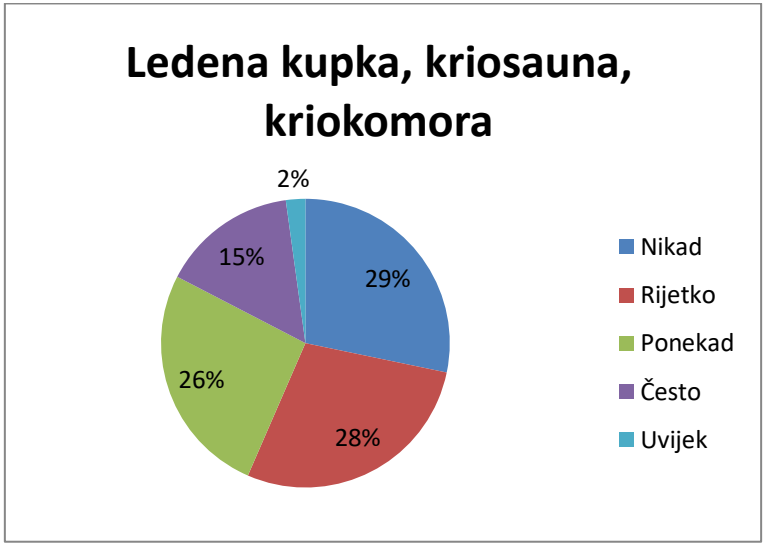
	Profesionalni igrači (N=46)						Rekreativni igrači (N=34)						
Metoda	AS	SD	medijan	IQR	min	max	AS	SD	medijan	IQR	min	max	p
Ledena kupka, kriosauna, kriokomora	2,3	1,1	2	2	1	5	1,4	0,7	1	1	1	3	<0,001[c]*
Izmjenične kupke	2,4	1	3	2	1	4	1,9	1	1,5	2	1	4	0,018[c]*
Istezanje	4,2	1,1	5	1	1	5	3,6	1	3	1,3	2	5	0,006[c]*
Masaža	3,3	1,2	3	1	1	5	2,2	1	2	2	1	5	<0,001[c]*
Kompresija (bandaža, kompresivna odjeća, Flossing)	2,1	1,3	2	1,3	1	5	1,3	0,5	1	0,3	1	3	<0,001[c]*
Kinesio Tape	2,3	1,1	2	1,3	1	5	1,1	0,4	1	0	1	3	<0,001[c]*
Foam rolling	2,9	1,5	3	3	1	5	1,4	0,9	1	0	1	4	<0,001[c]*
Miofascijalne tehnike	1,8	1	1,5	1	1	5	1,1	0,3	1	0	1	3	<0,001[c]*
Dry Needling, Elektroakupunktura	1,5	0,8	1	1	1	4	1,1	0,4	1	0	1	3	0,004[c]*
HBOT (Hyperbaric Oxygen Therapy), Vacusport	1,2	0,5	1	0	1	3	1	0,2	1	0	1	2	0,176[c]
Limfna drenaža (ručna, aparaturna)	1,6	1	1	1	1	5	1,1	0,4	1	0	1	3	0,004[c]*
Aparatura (Tecar, Indiba, Elektroterapija)	1,8	0,9	2	1,3	1	4	1	0,2	1	0	1	2	<0,001[c]*
Sauna	1,9	0,9	2	2	1	4	1,6	1,2	1	1	1	5	0,024[c]*
Jacuzzi	2	1,1	2	2	1	5	1,6	1,1	1	1	1	5	0,015[c]*
Aktivni oporavak (lagana aerobna aktivnost)	3,4	0,9	3	1	1	5	2,8	1	3	1	1	5	0,003[c]*
Pasivni oporavak	2,9	1	3	2	1	5	2,8	1,2	3	2	1	5	0,797[c]
Relaksacijske tehnike (meditacija, biofeedback, hipnoza, disanje)	2,2	1,3	2	2	1	5	1,7	1	1	1,3	1	4	0,134[c]
Prehrana i tekućina	3,8	1	4	2	2	5	3,7	1,2	4	2	1	5	0,839[c]
Suplementacija (proteinski shake, BCAA branched-chain amino acids, recovery)	3,5	1,5	3,5	2,3	1	5	1,7	0,9	1	1	1	4	<0,001[c]*
San	4,2	1	4,5	1	1	5	4	1,1	4	2	2	5	0,472[c]
Socijaliziranje s prijateljima ili obitelji	4,1	1	4	1,3	1	5	4,4	1	5	1	1	5	0,086[c]

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost.
[c]Mann Whitney U test; *statistički značajno.

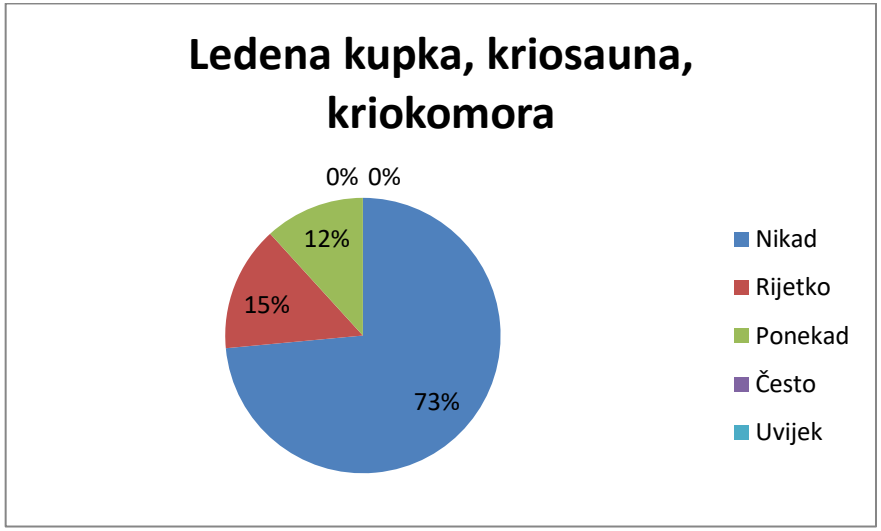
Tablica 9. Korištenje metoda oporavka prema spolu

	Muški spol (N=44)						Ženski spol (N=36)					
Metoda	AS	SD	medijan	IQR	min	max	AS	SD	medijan	IQR	min	max
Ledena kupka, kriosauna, kriokomora	1,9	1	2	2	1	4	1,9	1,1	2	2	1	5
Izmjenične kupke	2,2	1,1	2	2	1	4	2,1	1	2	2	1	4
Istezanje	3,5	1,1	4	1	1	5	4,4	0,9	5	1	2	5
Masaža	2,8	1,3	3	2	1	5	2,9	1,2	3	2	1	5
Kompresija (bandaža, kompresivna odjeća, Flossing)	1,7	1	1	1	1	5	1,8	1,2	1	1	1	5
Kinesio Tape	1,8	1,1	1	1	1	5	1,8	0,9	1,5	2	1	4
Foam rolling	2,2	1,5	1	2,8	1	5	2,3	1,5	1,5	3	1	5
Miofascijalne tehnike	1,5	0,8	1	1	1	4	1,5	1	1	1	1	5
Dry Needling, Elektroakupunktura	1,3	0,7	1	0	1	4	1,4	0,7	1	0,8	1	3
HBOT (hiperbarična komora), Vacusport	1,1	0,4	1	0	1	3	1,1	0,4	1	0	1	3
Limfna drenaža (ručna, aparaturna)	1,2	0,7	1	0	1	5	1,5	0,9	1	1	1	4
Aparatura (Tecar, Indiba, Elektroterapija)	1,5	0,8	1	1	1	4	1,5	0,7	1	1	1	3
Sauna	1,8	0,9	1,5	1	1	4	1,8	1,2	1	2	1	5
Jacuzzi	1,9	1,1	2	1,8	1	5	1,8	1,2	1	1,8	1	5
Aktivni oporavak (lagana aerobna aktivnost)	3,1	1	3	1,8	1	5	3,2	1	3	1	1	5
Pasivni oporavak	2,9	1,1	3	2	1	5	2,8	1,1	3	1	1	5
Relaksacijske tehnike (meditacija, biofeedback, hipnoza, disanje)	2	1,2	2	2	1	5	2	1,3	1	2	1	5
Prehrana i tekućina	3,7	1,2	4	2	1	5	3,9	0,9	4	2	1	5
Suplementacija (proteinski shake-ovi, BCAA, recovery)	2,7	1,7	3	4	1	5	2,8	1,4	3	2	1	5
San	4	1,1	4	2	1	5	4,4	0,9	5	1	2	5
Socijaliziranje s prijateljima ili obitelji	4	1,1	4	2	1	5	4,5	0,7	5	1	3	5

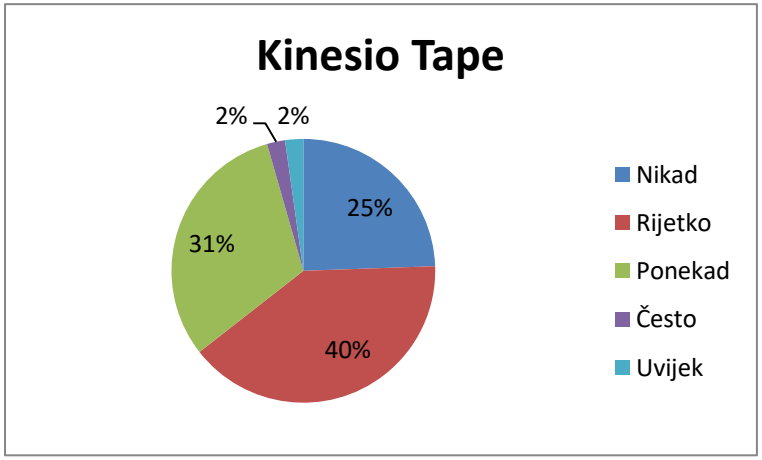
Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost.
cMann Whitney U test; *statistički značajno.



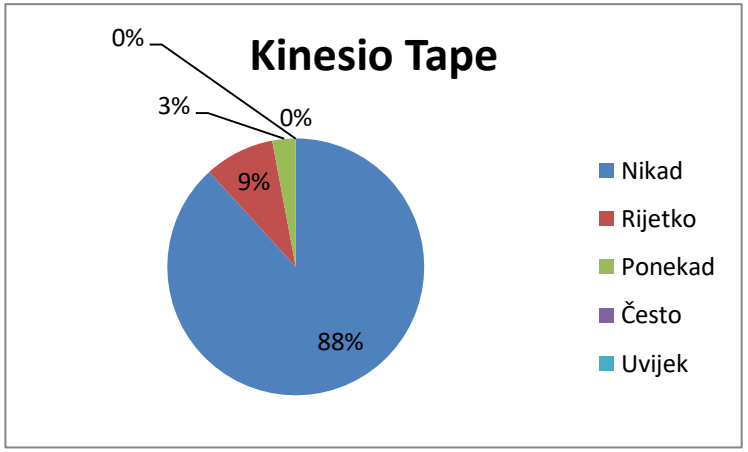
Slika 50. Korištenje ledene kupke, kriosaune, kriokomore – profesionalni igrači



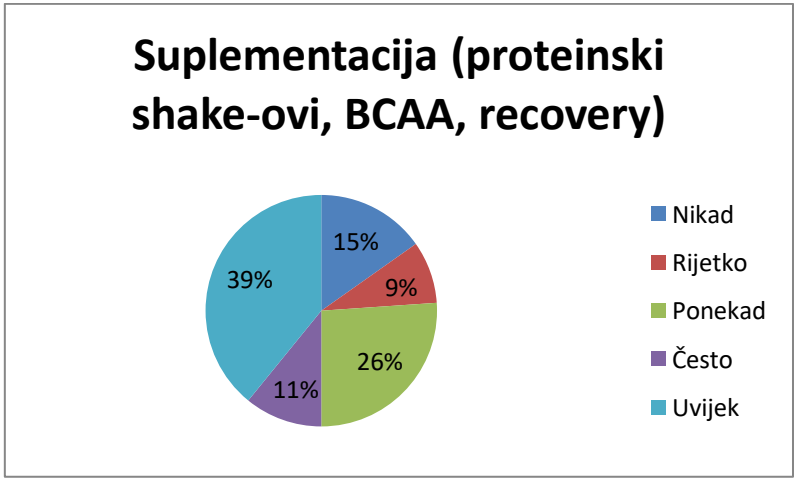
Slika 51. Korištenja ledene kupke, kriosaune, kriokomore – rekreativni igrači



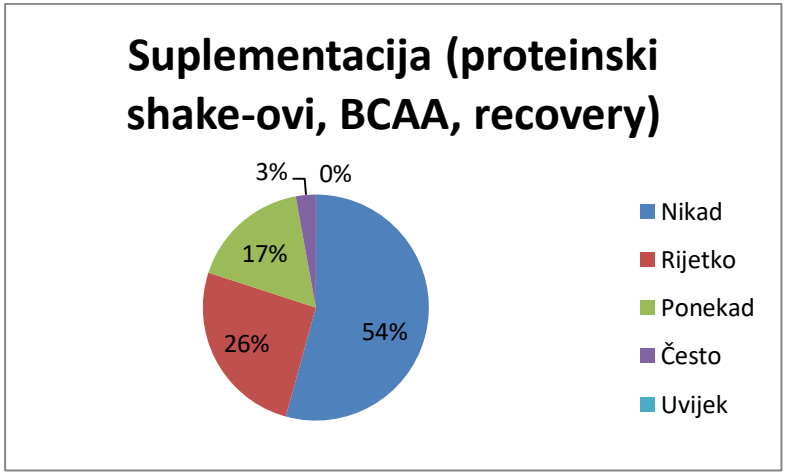
Slika 52. Kinesio Tape – profesionalni igrači



Slika 53. Kinesio Tape – rekreativni igrači



Slika 54. Suplementacija - profesionalni igrači



Slika 55. Suplementacija – rekreativni igrači

4.3 Stavovi prema korištenim metodama oporavka

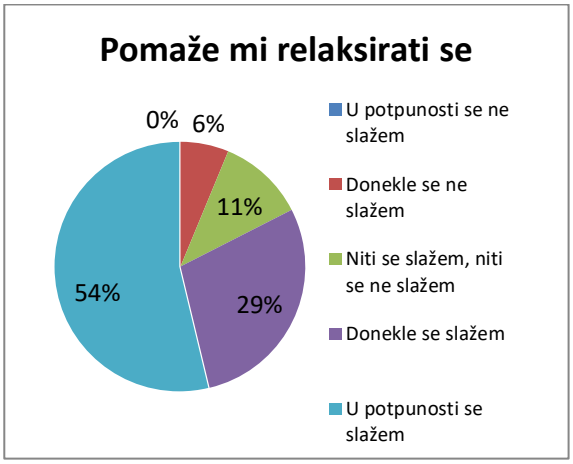
Tablica 10. prikazuje stavove tenisača prema korištenim metodama oporavka za ukupni uzorak. Na ljestvici od 1-5 ispitanici su procjenjivali svoj stupanj slaganja s tvrdnjama pri čemu je ocjena 1 označavala potpuno neslaganje, dok je ocjena 5 označavala potpuno slaganje s tvrdnjom. U najvećoj mjeri složili su se s tvrdnjom da im korištene metode oporavka pomažu u odmoru te smanjuju rizik od ozljeđivanja.

Tablica 10. Stavovi prema korištenim metodama oporavka za ukupni uzorak (N=80)

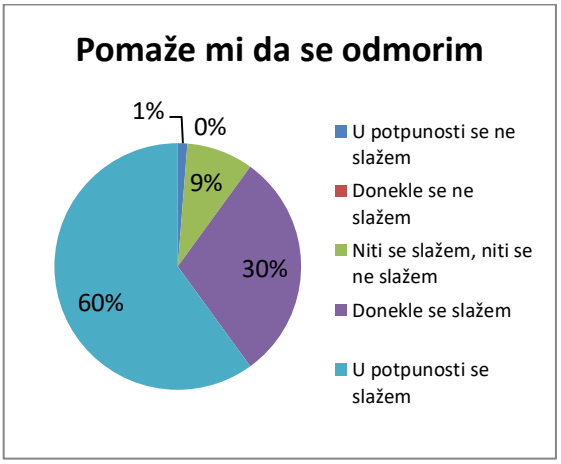
Stav	AS	SD	medijan	IQR	min	max
Pomaže mi relaksirati se	4,3	0,9	5	1	2	5
Pomaže mi da se odmorim	4,5	0,8	5	1	1	5
Smanjuje upalu mišića	4,3	0,9	5	1	1	5
Smanjuje napetost mišića	4,3	0,8	4	1	1	5
Poboljšava mi sportsku izvedbu	4,3	1	5	1	2	5
Smanjuje rizik od ozljeđivanja	4,4	0,8	5	1	2	5
Poboljšava cirkulaciju	4,1	0,9	4	2	2	5
Osjećam se pun energije nakon	3,9	1	4	2	1	5
Trener/fizioterapeut mi je preporučio	3,9	1,3	4	2	1	5
Vidio sam to od drugih profesionalnih igrača	3,9	1,3	5	2	1	5

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost.

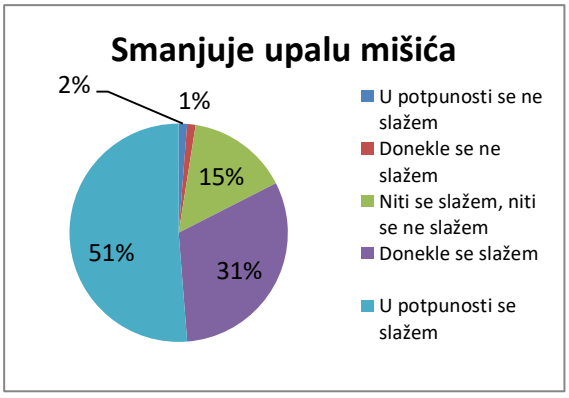
Slike 56. - 65. prikazuju distribucija stavova izraženih u postotcima prema korištenim metodama oporavka za ukupni uzorak (N=80).



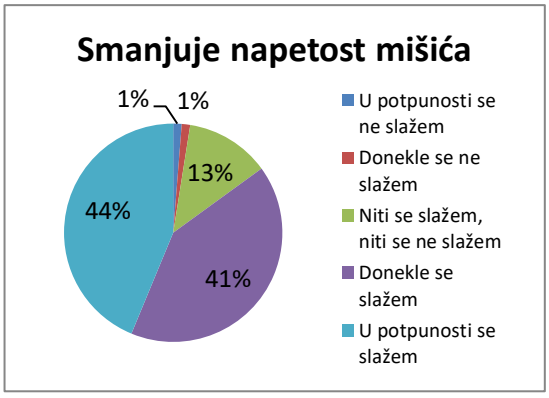
Slika 56. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - relaksacija



Slika 57. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - odmor



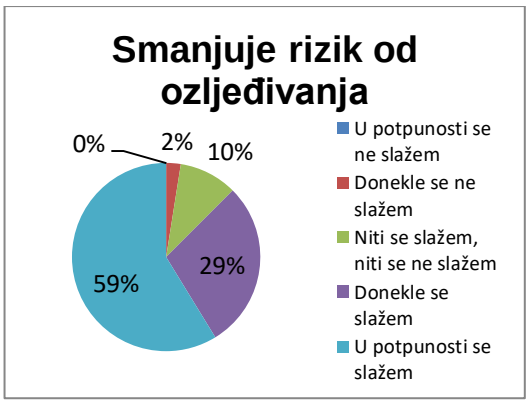
Slika 58. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - upala mišića



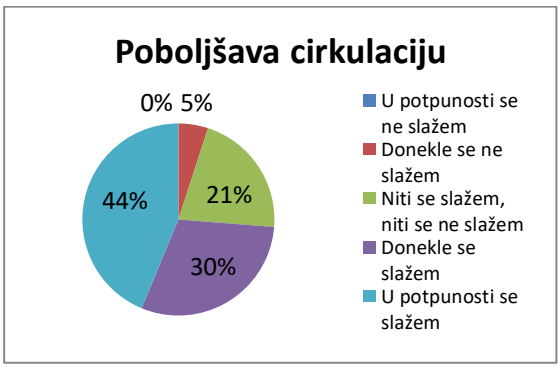
Slika 59. Distribucija stavova o korišrenim metodama oporavka - napetost mišića



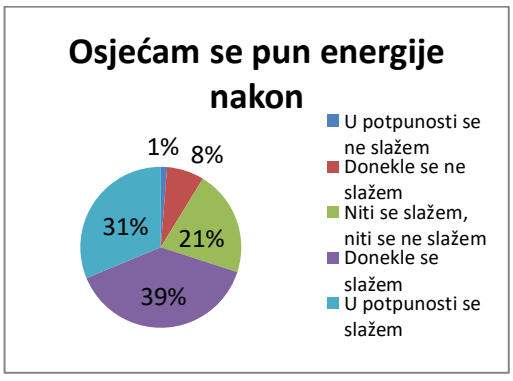
Slika 60. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - sportska izvedba



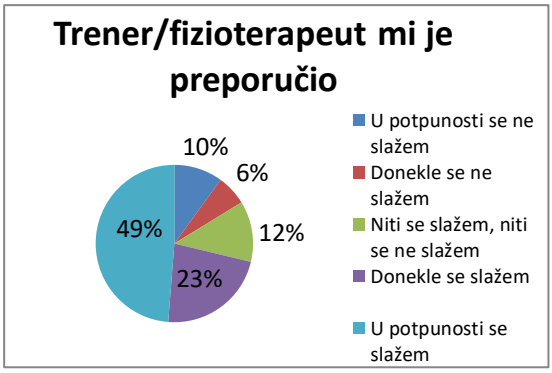
Slika 61. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - rizik od povrede



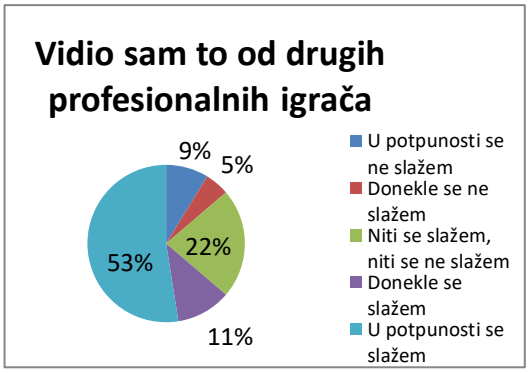
Slika 62. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - cirkulacija



Slika 63. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - energija



Slika 64. Korištene metode oporavka - preporuka



Slika 65. Korištene metode oporavka - preporuka

Stavovi prema korištenim metodama oporavka prema statusu bavljenja tenisom prikazani su u Tablici 11. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između profesionalaca i rekreativaca osim u stavu kako im korištene metode oporavka smanjuju upalu mišića (4,4±0,7 vs. 4,2±1; p=0,042) s čime se u većoj mjeri slažu profesionalci. Tablica 12. prikazuje distribuciju stavova prema korištenim metodama oporavka prema statusu bavljenja tenisom u kojoj nema razlike u stavovima prema statusu bavljenja tenisom.

Tablica 13. prikazuje stavove prema korištenim metodama oporavka s obzirom na spol. Nisu utvrđene nikakve statistički značajne razlike. Tablica 14. prikazuje distribuciju stavova prema korištenim metodama oporavka prema spolu u kojoj se prikazuje da nema razlika u stavovima prema spolu.

Tablica 11. Stavovi prema korištenim metodama oporavka prema statusu bavljenja tenisom

	Profesionalni igrači (N=46)						Rekreativni igrači (N=34)						
Stav	AS	SD	medijan	IQR	min	max	AS	SD	medijan	IQR	min	Max	p
Pomaže mi relaksirati se	4,3	0,8	5	1	2	5	4,2	1	5	1	2	5	0,708[c]
Pomaže mi da se odmorim	4,5	0,7	5	1	3	5	4,5	0,9	5	1	1	5	0,392[c]
Smanjuje upalu mišića	4,4	0,7	4,5	1	3	5	4,2	1	5	1,3	1	5	0,042[c]*
Smanjuje napetost mišića	4,2	0,7	4	1	3	5	4,3	1	4,5	1	1	5	0,599[c]
Poboljšava mi sportsku izvedbu	4,4	0,9	5	1	2	5	4,1	1	4,5	2	2	5	0,987[c]
Smanjuje rizik od ozljeđivanja	4,4	0,7	5	1	3	5	4,5	0,9	5	1	2	5	0,684[c]
Poboljšava cirkulaciju	4,1	0,9	4	2	2	5	4,1	1	4	2	2	5	0,639[c]
Osjećam se pun energije nakon	3,9	0,9	4	2	2	5	3,9	1,1	4	2	1	5	0,996[c]
Trener/fizioterapeut mi je preporučio	3,9	1,2	4	2	1	5	4	1,5	5	2	1	5	0,561[c]
Vidio sam to od drugih profesionalnih igrača	3,8	1,2	4	2	1	5	4,1	1,5	5	2	1	5	0,752[c]

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost.
[c]Mann Whitney U test; *statistički značajno.

Tablica 12. Distribucija stavova korištenim metodama oporavka prema statusu bavljenja tenisom

	Profesionalni igrači (N=46)					Rekreativni igrači (N=34)				
Stav	U potpunosti se ne slažem	Donekle se ne slažem	Niti se slažem, niti se ne slažem	Donekle se slažem	U potpunosti se slažem	U potpunosti se ne slažem	Donekle se ne slažem	Niti se slažem, niti se ne slažem	Donekle se slažem	U potpunosti se slažem
Pomaže mi relaksirati se	0	1	7	13	25	0	4	2	10	18
Pomaže mi da se odmorim	0	0	4	16	26	1	0	3	8	22
Smanjuje upalu mišića	0	0	6	17	23	1	1	6	8	18
Smanjuje napetost mišića	0	0	7	21	8	1	1	3	12	17
Poboljšava mi sportsku izvedbu	0	2	6	9	29	0	3	7	7	17
Smanjuje rizik od	0	0	6	15	25	0	2	2	8	22

ozljeđivanja										
Poboljšava cirkulaciju	0	1	11	15	19	0	3	6	9	16
Osjećam se pun energije nakon	0	3	11	19	13	1	3	6	12	12
Trener/fizioterapeut mi je preporučio	3	3	8	14	18	5	2	2	4	21
Vidio sam to od drugih profesionalnih igrača	2	4	13	7	20	5	0	5	2	22

Tablica 13. Stavovi prema korištenim metodama oporavka prema spolu

	Muški spol (N=44)						Ženski spol (N=36)						
Stav	AS	SD	medijan	IQR	min	max	AS	SD	medijan	IQR	min	max	p
Pomaže mi relaksirati se	4,3	1	5	1	2	5	4,4	0,8	5	1	2	5	0,805[c]
Pomaže mi da se odmorim	4,4	0,9	5	1	1	5	4,6	0,6	5	1	3	5	0,607[c]
Smanjuje upalu mišića	4,2	0,8	4	1	2	5	4,5	0,9	5	1	1	5	0,773[c]
Smanjuje napetost mišića	4,2	0,8	4	1	2	5	4,3	0,9	4	1	1	5	0,475[c]
Poboljšava mi sportsku izvedbu	4,3	1	5	1	2	5	4,3	1	5	1,8	2	5	0,187[c]
Smanjuje rizik od ozljeđivanja	4,4	0,8	5	1	2	5	4,4	0,7	5	1	2	5	0,445[c]
Poboljšava cirkulaciju	4,1	1	4	2	2	5	4,2	0,9	4	1	2	5	0,852[c]
Osjećam se pun energije nakon	3,9	1	4	2	2	5	3,9	1	4	2	1	5	0,762[c]
Trener/fizioterapeut mi je preporučio	3,8	1,4	4	2	1	5	4,1	1,3	4,5	1	1	5	0,228[c]
Vidio sam to od drugih profesionalnih igrača	4	1,4	5	2	1	5	3,9	1,3	4,5	2	1	5	0,194[c]

Legenda kratica: N – uzorak; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost.
[c]Mann Whitney U test.

Tablica 14. Distribucija stavova prema korištenim metodama oporavka prema spolu

Muški spol (N=44)	Ženski spol (N=36)

Stav	U potpunosti se ne slažem	Donekle se ne slažem	Niti se slažem, niti se ne slažem	Donekle se slažem	U potpunosti se slažem	U potpunosti se ne slažem	Donekle se ne slažem	Niti se slažem, niti se ne slažem	Donekle se slažem	U potpunosti se slažem
Pomaže mi relaksirati se	0	4	4	13	23	0	1	5	10	20
Pomaže mi da se odmorim	1	0	5	13	25	0	0	2	11	23
Smanjuje upalu mišića	0	1	9	16	18	1	0	3	9	23
Smanjuje napetost mišića	0	1	6	19	18	1	0	4	14	17
Poboljšava mi sportsku izvedbu	0	3	6	10	25	0	2	7	6	21
Smanjuje rizik od ozljeđivanja	0	1	7	8	28	0	1	1	15	19
Poboljšava cirkulaciju	0	3	10	12	19	0	1	7	12	16
Osjećam se pun energije nakon	0	5	8	17	14	1	1	9	14	11
Trener/fizioterapeut mi je preporučio	5	3	7	8	21	3	2	3	10	18
Vidio sam to od drugih profesionalnih igrača	5	1	9	5	24	2	3	9	4	18

5. RASPRAVA

Znanstvene studije prikazane u radu donose važne informacije o učincima i efikasnosti različitih metoda oporavaka na igranje tenisa u različitim razinama igranja. Gomes i suradnici (178) istražili su utjecaj jednog teniskog meča trajanja tri sata na markere oporavka i ustanovili značajna smanjenja neuromuskularne učinkovitosti odmah nakon meča te neizravne markere oštećenja mišića (kreatin kinaza i koncentracija mioglobina u serumu) 24–48 sati nakon meča. Nadalje, istraživanja su utvrdila da su fizičke performanse i oporavak igrača ugroženi tijekom više teniskih susreta u teniskim turnirima (179).

U ovom istraživanju je razvidno da se većina, ako ne i sve metode oporavka koje su odabrane za ovo ispitivanje koriste u oporavku tenisača kako profesionalnih, tako i rekreativnih, kako kod muških tako i ženskih tenisača. Odabirom aktualnih metoda ovim istraživanjem prikazalo se koje metode su frekventnije, koje su popularnije, koje više koriste profesionalni tenisači, a koje rekreativci. Prikazali su se stavovi igrača prema pojedinim metodama i kako su tenisači saznali za pojedine metode. Isto tako pokazalo se da nema značajnih razlika što se tiče spola i korištenja metoda, prikazano je kakvi su stavovi prema metodama kod tenisača i dokazane su sličnosti u tim stavovima kod profesionalnih i rekreativnih tenisača te muških i ženskih tenisača.

Ovim istraživanjem dvije hipoteze su pobijene i jedna je potvrđena, te se dobilo pregršt informacija koje će koristiti kako profesionalnim tenisačima tako i rekreativnim tenisačima. Prva hipoteza ovog rada nije potvrđena s obzirom da je ovim istraživanjem utvrđeno da i profesionalci i rekreativci podjednako koriste više metoda oporavka nakon treninga i mečeva. Dokazano je da od onih koji se profesionalno bave tenisom samo 8 ispitanika (17,4%) koristi jednu metodu oporavka, a svi ostali koriste više metoda. Također, i u populaciji rekreativaca velika većina koristi više metoda oporavka, dok samo 6 rekreativaca (17,6%) koristi jednu metodu oporavka. Niti prema spolu, niti prema statusu nisu utvrđene statistički značajne razlike s obzirom na to koriste li ispitanici jednu ili više metoda oporavka.

Druga hipoteza rada je potvrđena i dokazano je da postoji značajna razlika između ispitanika profesionalne i rekreativne kategorije igranja tenisa u vrsti korištenja i frekventnosti korištenja metoda oporavka. U kategoriji profesionalnih igrača prosječan broj metoda koje se koriste barem nekad iznosio je 14,6±3,6, u usporedbi s 8,2±3 metode u kategoriji rekreativaca ($p<0,001$). Također broj metoda za koje su profesionalni igrači naveli da ih koriste često ili

uvijek iznosio je 2,9±2 u usporedbi s 1,9±1,4 kod rekreativaca (p=0,025). Nadalje, kod profesionalaca je utvrđeno da prosječno nikad ne koriste 6,4±3,6 od ukupno 21 navedene metode oporavka u usporedbi s 11,8±3 metode kod rekreativaca (p<0,001). Broj metoda koje se koriste, odnosno ne koriste nije se značajno razlikovao s obzirom na spol. Isto tako dokazala se veća učestalost profesionalnih tenisača te korištenja 21 odabrane metode oporavka sa obzirom na rekreativnu skupinu. Kod većine metoda utvrđena je statistički značajna razlika u učestalosti korištenja u korist profesionalnih igrača. Najveća razlika između profesionalaca i rekreativaca utvrđena je za suplementaciju prehrane (3,5±1,5 vs.1,7±0,9; p<0,001). Slijedile su primjena Kinesio Tape-a te masaže koje su profesionalci češće primjenjivali u odnosu na rekreativce (p<0,001).

Treća hipoteza nije potvrđena te značajna razlika između ispitanika prema spolu u vrsti korištenja i frekventnosti metoda oporavaka nije dokazana. Istraživanjem je utvrđeno da je od 21 metode statistički značajna razlika utvrđena je samo za metodu istezanja u korist ispitanica (4,4±0,9 vs. 3,5±1,1; p=0, 001).

6. ZAKLJUČAK

Evolucija sporta zahtjeva od sportaša, trenera i fizioterapeuta, kao tima, da se angažiraju u svim aspektima sporta kako bi postigli prednost nad drugim natjecateljima. Svaki postupak je stoga važan te istraživanja ovog tipa daju uvid u razlike između vrhunskih profesionalnih tenisača i rekreativnih tenisača, i korištenja nekih od metoda oporavka te kako postići tu prednost ispred ostalih tenisača. Nijansiranje između top vrhunskih tenisača, npr. Top 20 tenisača ponaosob pa sve do razlika između profesionalnih i rekreativnih tenisača, kroz ovakva istraživanja dolaze na uvid i pokazuju put što i koliko često treba koristiti i na što se treba fokusirati tim tenisača koji želi napredovati u sam vrh tenisa ili napraviti razliku u tenisu od ostalih igrača. Metode oporavka koje su navedene u ovome radu su tek dio metoda oporavka, te ostaje mnogo prostora za ostale metode oporavka koje treba istražiti, i za puno veći broj ispitanika koji bi se mogao obraditi kroz godine rada i istraživanja u tenisu.

Iz ovog istraživanja vidljivo je da su kvaliteta i kvantiteta metoda oporavka iznimno važne za sam vrh profesionalnog i funkcioniranje rekreativnog tenisa te za održivost tenisa na tim razinama, ali i da metode oporavka imaju važnu ulogu u oporavku tenisača i tenisačica na svim razinama.

7. SAŽETAK

Uvod: Istraživanja u većoj mjeri pokazuju pozitivne učinke metoda oporavka na sportsku izvedbu i igranje tenisa, prevenciju ozljeda i lakšu izvedbu ukoliko se metode koriste prema postulatima navedenim u istraživanjima.

Cilj: Ispitati frekventnost korištenja pojedinih metoda oporavka koje koriste tenisači te njihove stavove prema metodama koje koriste.

Ispitanici i metode: Istraživanje je obuhvatilo tenisače i tenisačice iz različitih kategorija natjecanja. Uzorak ispitanih tenisača iznosi 80 sportaša/sportašica koji se natječu na profesionalnoj i rekrativnoj razini. Obuhvaćeni su ATP i WTA igrači najvišeg ranga natjecanja, ITF tenisači, Davis Cup i Fed Cup reprezentativci Hrvatske, rekreativci i članovi raznih teniskih klubova. U istraživanju se kao mjerni instrument koristio anonimni anketni upitnik o metodama i sredstvima koje tenisači koriste u oporavku. U upitniku su obrađeni stavovi ispitanika prema metodama koje koriste.

Rezultati: Potvrđeno je i dokazano je da postoji značajna razlika između ispitanika profesionalne i rekreativne kategorije igranja tenisa u vrsti korištenja i frekventnosti korištenja metoda oporavka. Ovim istraživanjem utvrđeno je da i profesionalci i rekreativci podjednako koriste kvantitativno više metoda oporavaka nakon treninga i mečeva. Niti prema spolu, niti prema statusu nisu utvrđene statistički značajne razlike s obzirom na to koriste li ispitanici jednu ili više metoda oporavka. Nije dokazana značajna razlika između ispitanika prema spolu u vrsti korištenja i frekventnosti korištenja metoda oporavaka.

Zaključak: Metode i sredstva oporavka u tenisu imaju značajnu važnost u vrsti i frekventnosti korištenja metoda te stvaraju znatnu razliku između ispitanika na razinama profesionalnih i rekreativnih igranja.

Ključne riječi: metode oporavka, sredstva oporavka, tenis, sportaši.

8. ABSTRACT

Introduction: The research largely shows the positive effects of recovery methods on sports performance and playing tennis, as well as injury prevention and easier performance if the methods are used according to the postulates stated in the research.

Objective: To examine the frequency of use of certain recovery methods used by tennis players and their attitudes towards the methods they use.

Subjects and methods: The research included tennis players from different categories of competition. The sample consisted of 80 tennis players who compete on a professional and recreational level. It included ATP and WTA players of the highest rank of the competition, ITF tennis players, Davis Cup and Fed Cup national team of Croatia, recreational players and members of various tennis clubs. The research used an anonymous survey questionnaire on the methods and tools used by tennis players in recovery as a measuring instrument. The questionnaire addressed the attitudes of the respondents towards the methods they use.

Results: It was confirmed and proven that there is a significant difference between the respondents of the professional and recreational category of playing tennis in the type of use and frequency of use of recovery methods. This research found that both professionals and recreational athletes alike use quantitatively more methods of recovery after training and matches. Neither gender nor status were found to have statistically significant differences with respect to whether respondents used one or more recovery methods. There was no significant difference between the respondents by gender in the type of use and the frequency of use of recovery methods.

Conclusion: Methods and means of recovery in tennis have a significant importance in the type and frequency of use of methods and create a significant difference between respondents at the levels of professional and recreational games.

Keywords: Recovery methods, means of recovery, tennis, athletes.

9. LITERATURA

1. Enoka RM, Stuart DG. Neurobiology of muscle fatigue. J Appl Physiol. 1992;72(5):1631-48.
2. Kovacs MS, Baker LB. Recovery interventions and strategies for improved tennis performance. Br J Sports Med. 2014 Apr;48(1):i18–i21.
3. Kovacs MS. Tennis physiology: Training the competitive athlete. Sports Med. 2007 Jan;37:189–98. doi: 10.2165/00007256-200737030-00001.
4. Halson SL. Recovery techniques for athletes. Sports Science Exchange. 2013;26(120):1-6.
5. Eston R, Peters D. Effects of cold water immersion on the symptoms of exercise-induced muscle damage. J Sports Sci. 1999;17:231–8.
6. Wilcock IM, Cronin JB, Hing WA. Physiological response to water immersion: a method for sport recovery? Sports Med. 2006;36:747-65.
7. Šrámek M, Šimečková L, Janský J, Šavlíková, Vybíral Sramek P, Simeckova M, et al. Human physiological responses to immersion into water of different temperatures. Eur J Appl Physiol. 2000;81:436–42.
8. Bailey DM, Erith SJ, Griffin PJ, Dowson A, Brewer DS, Gant N, et al. Influence of cold-water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. J Sports Sci. 2007 Jul;25:1163–70.
9. Cheung K, Hume P, Maxwell L. Delayed onset muscle sorness: treatment strategies and performance factors. Sports Med. 2003;33:145–64.
10. Bleakley CM, Davison GW. What is the biochemical and physiological rationale for using cold-water immersion in sports recovery? A systematic review. Br J Sports Med. 2010;44:179–87.
11. Halson SL. Does the time frame between exercise influence the effectiveness of hydrotherapy for recovery? Int J Sports Physiol Perform. 2011 Jun;6(2):147-59.
12. Kovacs MS, Ellenbecker TS, Kibler WB. Tennis recovery: a comprehensive review of the research. Boca Raton, FL, United States Tennis Association Inc.;2009.
13. Poppendieck W, Faude O, Wegmann M., Meyer T. Cooling and performance recovery of trained athletes: a meta-analytical review. Int J Sport Physiol Perform. 2013;8:227–42.

14. Proulx CI, Ducharme MB, Kenny GP. Effect of water temperature on cooling efficiency during hyperthermia in humans. J Appl Physiol. 2003;94:1317–23.
15. Clements JM, Casa DJ, Knight J, McClung JM, Blake AS, Meenen PM, et al. Ice-Water Immersion and Cold-Water Immersion Provide Similar Cooling Rates in Runners With Exercise-Induced Hyperthermia. J Athl Train. 2002;37(2):146-150.
16. Hausswirth C, Louis J, Bieuzen F., Pournot H, Fournier J, Filliard JR., et al. Effects of whole-body cryotherapy vs. far-infrared vs. passive modalities on recovery from exercise-induced muscle damage in highly-trained runners. PLoS ONE 2011;6(12):e27749.
17. Costello JT, Algar LA, Donnelly AE. Effects of whole-body cryotherapy (–110C) on proprioception and indices of muscle damage. Scand J Med Sci Sports 2012;22:190–8.
18. Ziemann E, Olek RA, Kujach S, Grzywacz T, Antosiewicz J, Garsztka T, et al. Five-day whole-body cryostimulation, blood inflammatory markers, and performance in high-ranking professional tennis players. J Athl Train. 2012;47(6):664–72.
19. Hing WA, White SG, Bouaaphone A, Lee P. Contrast therapy- a systematic review. Phys Ther Sport. 2008;9(3):148–61.
20. Coffey V, Leveritt M, Gill N. Effect of recovery modality on 4-hour repeated treadmill running performance and changes in physiological variables. J Sci Med Sport. 2004;7(1):1-10.
21. Gill ND, Beaven CM, Cook C. Effectiveness of post-match recovery strategies in rugby players. Br J Sports Med. 2006 Mar;40(3):260-3.
22. Cochrane DJ. Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery: a review. Phys Ther Sport. 2004;5(1):26–32.
23. Diong J, Kamper SJ. Cold water immersion (cryotherapy) for preventing muscle soreness after exercise. Br J Sports Med. 2014;48:1388-9.
24. Nédélec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Dupont G. Recovery in soccer part II: recovery strategies. Sports Med. 2013;43:9–22.
25. Mountjoy M, Armstrong N, Bizzini L, Blimkie C, Evans J, Gerrard D, et al. IOC Consensus statement: "Training the elite child athlete". Br J Sports Med. 2008;42:163-4.
26. The National Collegiate Athletic Association. Fact sheet. [pristupljeno 18.4.2020.] Dostupno na: www.ncaa.org/about/fact_sheet.pdf.

27. Nieman DC, Kernodle MW, Henson DA, Sonnenfeld G, Morto DS. The acute response of the immune system to tennis drills in adolescent athletes. Res Q Exerc Sport. 2000 Dec;71(4):403-8.
28. Nieman DC. Immune response to heavy exertion. J Appl Physiol. 1997 May;82(5):1385-94.
29. Kenttä G, Hassmén P. Underrecovery and overtraining: A conceptual model. In: Enhancing Recovery. Kellmann M, Ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2002. pp. 57–79.
30. Jayaraman RC, Reid RW, Foley JM, Prior BM, Dudley GA, Weingand KW, et al. MRI evaluation of topical heat and static stretching as therapeutic modalities for the treatment of eccentric exercise-induced muscle damage. Eur J Appl Physiol. 2004 Oct;93(1-2):30-8.
31. Wessel J, Wan A. Effect of stretching on the intensity of delayed-onset muscle soreness. Clin J Sport Med. 1994 Apr;4:83-7.
32. Aftimichuk O, Lukin A. The Prevention of Tennis Players Traumatism Using the Means of Stretching. EC Orthopaedics. 2017;8:30-4.
33. Kilit B, Arslanb E, Soyluc Y. Effects of different stretching methods on speed and agility performance in young tennis players. Science & Sports. 2018;34(5):313-20.
34. Verhoef MJ, Page SA. Physicians' perspectives on massage therapy. Can Fam Physician. 1998 May;44:1018-24.
35. Schilz M, Leach L. Knowledge and Perception of Athletes on Sport Massage Therapy (SMT). Int J Ther Massage Bodywork. 2020 Mar;13(1):13-21.
36. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. Sports Med. 2005;35(3):235-56.
37. Bakar Y, Coknaz H, Karlı Ü, Semsek Ö, Serın E, Pala ÖO. Effect of manual lymph drainage on removal of blood lactate after submaximal exercise. J Phys Ther Sci. 2015 Nov;27(11):3387-91.
38. Dupuy O, Douzi W, Theurot D, Bosquet L, Dugué B. An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue, and Inflammation: A Systematic Review With Meta-Analysis. Front Physiol. 2018 Apr;9:403.

39. Torres R, Ribeiro F, Alberto Duarte J, Cabri JM. Evidence of the physiotherapeutic interventions used currently after exercise-induced muscle damage: systematic review and meta-analysis. Phys Ther Sport. 2012 May; 13(2):101-14.
40. Halson SA. Recovery Techniques for Athletes. [pristupljeno 18.4.2020.] Dostupno na: https://www.gssiweb.org/sports-science-exchange/article/sse-120-recovery-techniques-for-athletes#articleTopic_5
41. Monedero J, Donne B. Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. Int. J. Sports Med. 2000;21:593-7.
42. Tiidus PM, Shoemaker JK. Effleurage massage, muscle blood flow and long-term post-exercise strength recovery. Int. J. Sports Med. 1995;16:478- 83.
43. Wiltshire EV, Poitras V, Pak M, Hong T, Rayner J, Tschakovsky ME. Massage impairs postexercise muscle blood flow and "lactic acid" removal. Med. Sci. Sports Exerc. 2010 Jun;42: 1062-1071.
44. Leivadi S, Hernandez-Reif M, Field T. Massage therapy and relaxation effects on university dance students. J Dance Med Sci. 1993;3:108-12
45. Micklewright D, Griffin M, Gladwell V, Beneke R. Mood state response to massage and subsequent exercise performance. The Sport Psychologist. 2005;19:234-50.
46. Barnett A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? Sports Med. 2006;36:781-96.
47. Bochmann RP, Seibel W, Haase E, Hietschold V, Rodel H, Deussen A. External compression increases forearm perfusion. J. Appl. Physiol. 2005 Dec;99(6):2337-44.
48. Kraemer WJ, Bush JA, Wickham RB, Denegar CR, Gomez AL, Gotshalk AL, et al. Continuous compression as an effective therapeutic intervention in treating eccentric-exercise-induced muscle soreness. J. Sport Rehab. 2001;10(1):11-23.
49. Kraemer WJ, Bush JA, Wickham RB, Denegar CR, Gómez AL, Gotshalk LA, et al. Influence of compression therapy on symptoms following soft tissue injury from maximal eccentric exercise. J Orthop Sports Phys Ther. 2001 Jun;31(6):282-90.
50. Montgomery PG, Pyne DB, Hopkins WG, Dorman JC, Cook K, Minahan CL. The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. Br J Sports Sci. 2008 Sep;26(11):1135-45.

51. Duffield R, Portus M. Comparison of three types of full-body compression garments on throwing and repeat-sprint performance in cricket players. Br J Sports Med. 2008 Jul;41(7):409-14.
52. Calder A. Coaching perspective of tennis recovery. In: Kovacs MS, Ellenbecker TS, Kibler WB, eds. Tennis recovery: a comprehesive review of the research. Boca Raton, FL: United States Tennis Association Inc.;2009. P. 1–65.
53. Duffield R, Murphy A, Kellett A, Reid M. Recovery from repeated on-court tennis sessions: combining cold water immersion, compression and sleep recovery interventions. Int J Sport Physiol Perform. 2014;9(2):273-82.
54. Abdelhamid RR, Aboalasaad R, Kolčavová BS, Berk GG. Effect of Compression Bandages on Muscles Behavior. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 2018;460:012034. doi:10.1088/1757-899X/460/1/012034
55. Starrett K, Cordoza G. Becoming a Supple Leopard: The Ultimate Guide to Resolving Pain, Preventing Injury, and Optimizing Athletic Performance. Las Vegas, NV: Victory Belt Publishing Inc.;2013. p. 217-22.
56. Prill R, Schulz R, Michel S. Tissue flossing: a new short-duration compression therapy for reducing exercise-induced delayed-onset muscle soreness. A randomized, controlled and double-blind pilot cross-over trial. J Sports Med Phys Fitness. 2018 Oct;59(5):861-7.
57. Prill R, Schulz R, Michel S. Tissue flossing: a new short-term compression therapy for reducing exercise-induced delayed-onset muscle soreness. A randomized, controlled and double-blind pilot crossover trial. J Sports Med Phys Fitness. 2019 May;59(5):861-7.
58. Williams S, Whatman C, Hume PA, Sheerin K. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness. Sports Med. 2012;42(2):153-64. doi:10.2165/11594960-000000000-00000
59. Wu WT, Hong CZ, Chou LW. The Kinesio Taping Method for Myofascial Pain Control. Evid Based Complement Alternat Med. 2015;15:9. doi:10.1155/2015/950519
60. Kahanov L. Kinesio taping: Part 1. An overview of its use in athletes. Athlet Ther Today. 2007;12(3):17-28.
61. Kneeshaw D. Shoulder taping in the clinical setting. J Bodyw Mov Ther. 2002 Jan;6(1):2-8.

62. Lee YS, Bae SH, Hwang JA, Kim KY. The effects of kinesio taping on architecture, strength and pain of muscles in delayed onset muscle soreness of biceps brachii. J Phys Ther Sci. 2015 Feb;27(2):457–9.
63. Ozmen T, Aydogmus M, Dogan H, Acar D, Zoroglu T, Willems M. The effect of kinesio taping on muscle pain, sprint performance, and flexibility in recovery from squat exercise in young adult women. J Sport Rehabil. 2016 Feb;25(1):7-12.
64. Kim J, Kim S, Lee J. Longer application of kinesio taping would be beneficial for exercise-induced muscle damage. J Exerc Rehabil. 2016 Oct;12(5):456–62.
65. Boobphachart D, Manimmanakorn N, Manimmanakorn A, Thuwakum W, Hamlin MJ. Effects of elastic taping, non-elastic taping and static stretching on recovery after intensive eccentric exercise. Res Sports Med. 2017;25(2):181-90.
66. Macgregor K, Gerlach S, Mellor R, Hodges PW. Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain. J Orthop Res. 2005;23(2):351–8.
67. Tantawy SA, Kamel DM. The effect of kinesio taping with exercise compared with exercise alone on pain, range of motion, and disability of the shoulder in postmastectomy females: a randomized control trial. J PhysTher Sci. 2016;28(12):3300–5.
68. Murray H. Effects of Kinesio Taping on muscle strength and ROM after ACL-repair. J Orthop Sports PhysTher. 2000;30(1):A-14.
69. Alrawaili SM. Investigating the Clinical Effect of Kinesio Tape on Muscle Performance in Healthy Young Soccer Players–A Prospective Cohort Study. Clinics (Sao Paulo). 2019 Sep;74:e1158.
70. Zhang S, Fu W, Pan J, Wang L, Xia R, Liua Y. Acute effects of Kinesio taping on muscle strength and fatigue in the forearm of tennis players. J Sci Med Sport. 2016 Jun;19(6):459-64.
71. Schneider M, Rhea M, Bay C. The Effect of Kinesio Tex Tape on Muscular Strength of the Forearm Extensors on Collegiate Tennis Athletes. [pristupljeno 20.4.2020.] Dostupno na: https://www.theratape.com/education-center/wp-content/uploads/2011/12/Kinesio-Study-Forearm-Strength-in-Tennis-Players.pdf
72. Macdonald GZ, Button DC, Drinkwater EJ. Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. Med Sci Sports Exerc. 2014:46(1):131-42.

73. Pearcey GE, Bradbury-Squires DJ, Kawamoto JE. Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. J Athl Train. 2015;50(1):5-13.
74. Jay K, Sundstrup E, Sondergaard SD. Specific and cross over effects of massage for muscle soreness: randomized controlled trial. Int J Sports Phys Ther. 2014;9(1):82-91.
75. MacDonald GZ, Penney MD, Mullaley ME. An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. J Strength Cond Res. 2013;27(3):812-21.
76. Rey E, Padrón-Cabo A, Costa P, Barcala-Furelos R. Effects of Foam Rolling as a Recovery Tool in Professional Soccer Players. J Strength Cond Res. 2019 Aug;33(8):1.
77. Poppendieck W, Wegmann M, Ferrauti A, Kellmann M, Pfeiffer M, Meyer T. Massage and performance recovery: a meta-analytical review. Sport. Med. 2016;46:183–204
78. Wiewelhove T, Döweling A, Schneider C, Hottenrott L, Meyer T, Kellmann M, et al. A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery. Front Physiol. 2019 Apr;10:376.
79. Kotteeswaran K, Manikumar M, Muthukumaran J, Suraiya Taj M. Effect of myofascial trigger point release therapy and active stretching on pain among lateral epicondylitis participants. 2019 Jun;6(2):184-8.
80. Hossain S., Hossain A, Shahoriar A, Hossain Z, Akter S, Islam N. Effectiveness of myofascial release (biceps brachi, pectoralis major, latissimus dorsi) to reduce pain among patients with tennis elbow. Int J Appl Res. 2019;5(12) 41-5.
81. Ingber RS. Shoulder impingement in tennis/racquetball players treated with subscapularis myofascial treatments. Arch Phys Med Rehabil. 2000 May;81(5),679–82.
82. Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M, Lee M. The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review. Int J Sports Phys Ther. 2015 Nov;10(6), 827-38.

83. Sullivan KM, Silvey DB, Button DC. Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. Int J Sports Phys Ther. 2013;8(3):228-36.
84. Healey KC, Hatfield DL, Blanpied P. The effects of myofascial release with foam rolling on performance. J Strength Cond Res. 2014;28(1):61-8.
85. Mauntel TCM, Padua D. Effectiveness of myofascial release therapies on physical performance measurements: A systematic review. Athl Train Sports Health Care. 2014;6:189-96.
86. Schroeder AN, Best TM. Is Self Myofascial release an effective preexercise and recovery strategy. A literature review. Curr Sports Med Rep. 2015 May-Jun;14(3):200-8.
87. Ammendolia C, Furlan AD, Imamura M, Irvin E, van Tulder M. Evidence-informed management of chronic low back pain with needle acupuncture. Spine J. 2008;8(1):160-172.
88. Barnes PM, Bloom B, Nahin RL. Complementary and alternative medicine use among adults and children: United States, 2007. Natl Heal Stat Report. 2008 Dec;10(12):1-23.
89. Cabýoglu MT, Ergene N, Tan U. The mechanism of acupuncture and clinical applications. Int J Neurosci. 2006 Feb;116(2):115-25.
90. Ozerkan KN, Bayraktar B, Sahinkaya T, Goksu OC, Yucesir I, Yildiz S. Comparison of the effectiveness of the traditional acupuncture point, ST. 36 and Omura's ST.36 Point (True ST. 36) needling on the isokinetic knee extension & flexion strength of young soccer players. Acupunct Electrother Res. 2007;32(1-2):71-9.
91. Banzer W, Hubscher M, Pfab F, Ziesing A, Vogt L. Acute effects of needle acupuncture on power performance during stretch-shortening cycle [German]. Forsch Komplementmed. 2007;14:81-5.
92. Dhillon S. The acute effect of acupuncture on 20-km cycling performance. Clin J Sport Med. 2008;18:76-80.
93. Trofa DP, Obana KK, Herndon CL, Noticewala MS, Parisien RL, Popkin CA,et al. The Evidence for Common Nonsurgical Modalities in Sports Medicine, Part 1: Kinesio Tape, Sports Massage Therapy, and Acupuncture. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev. 2020 Jan;4(1):e19.00104.

94. Li J. Effect of Electroacupuncture Stimulation on Tennis Athletes; Condition of Reflex Velocity Model in White Rats. Revista Cientifica-facultad De Ciencias Veterinarias. 2019;29.
95. Mader JT. Hyperbaric oxygen therapy: a committee report. Bethesda (MD): Undersea and Hyperbaric Medical Society. 1989. P 1–90.
96. Stocks JM, Patterson MJ, Hyde DE. Effects of immersion water temperature on whole-body fluid distribution in humans. Acta Physiol Scand. 2004;182:3–10.
97. Vaile J, Halson S, Gill N. Effect of hydrotherapy on the signs and symptoms of delayed onset muscle soreness. Eur J Appl Physiol. 2008;102:447–55.
98. Johansen LB, Jensen TU, Pump B. Contribution of abdomen and legs to central blood volume expansion in humans during immersion. J Appl Physiol. 1997;83:695–9.
99. Chen CY, Chou WJ, Ko JJ, Lee MS, Wu RW. Early Recovery of Exercise-Related Muscular Injury by HBOT. Biomed Res Int. 2019 May;1:1-10.
100. Webster AL, Syrotuik DG, Bell GJ, Jones RL, Hanstock CC. Effects of hyperbaric oxygen on recovery from exercise-induced muscle damage in humans. Clin J Sport Med. 2002;12(3):139-50.
101. Moghadam N, Hieda M, Ramey L, Levine BD, Guilliod R. Hyperbaric Oxygen Therapy in Sports Musculoskeletal Injuries. Med Sci in Sports Exerc. 2020 Jun;52(6):1420-26.
102. Orletskiy AK, Timtschenko DO. Use of devices for intermittent negative pressure therapy for treatment of athletes. Report of the NN Priorov Central Institute for Traumatology and Orthopaedy. [Internet]. 2009. [pristupljeno 20.4.2020.] Dostupno na: http://www.vacumed.ru/img/media/a029d5df11bed0ce81b564c9b2a3c5fd.pdf
103. Alf DF. Observation of the regeneration of top athletes when using Vacusport LBNPD (lower body negative pressure device). Institute of sports medicine, Olympic Base Rhein-Ruhr. [Internet]. Jun 2007. [pristupljeno 20.4.2020.] Dostupno na: https://docplayer.net/42179596-Observation-of-the-regeneration-of-top-athletes-when-using-vacusport-lbnpd-lower-body-negative-pressure-device.html
104. Elnemr AA, Elkhateb NM, Mohamed AA, Elnemr OA. The Effect of Lower Body Negative Pressure Device on Regeneration of Basketball Players. [Internet]. 2012.

[pristupljeno 20.4.2020.] Dostupno na: https://www.frontiersin.org/articles /10.3389/phys.2020.00977/full

105. Manualna limfna drenaža. [Internet]. [pristupljeno 23.4.2020.] Dostupno na: https://medeor.hr/manuelna-limfna-drenaza/
106. Korosec BJ. Manual lymphatic drainage ther-apy. Home Health Care Mang Pract. 2004;16(6):499–511.
107. Schillinger A, Koening D, Haefele C, Vogt S, Heinrich L, Aust A, et al. Effect of manual lymph drainage on the course of serum levels of muscle enzymes after treadmill exercise. Am J Phys Med Rehabil. 2006 Jun;85(6):516–20.
108. Zebrowska A, Trybulski R, Roczniok R, Marcol W. Effect of Physical Methods of Lymphatic Drainage on Postexercise Recovery of Mixed Martial Arts Athletes, Clin J Sport Med. 2019 Jan;29(1):49-56.
109. Allen JD, Mattacola CG, Perrin DH. Effect of microcurrent stimulation on delayed-onset muscle soreness: a double blind comparison. J Athl Train. 1999 Oct;34(4):334–7.
110. Butterfield DL, Draper DO, Ricard MD, Myrer JW, Schulthies SS, Durrant E. The effect of high-volt pulsed current electrical stimulation on delayed-onset muscle soreness. J Athl Train. 1997 Jan-Mar;32(1):15–20.
111. McLoughlin TJ, Snyder AR, Brolinson PG., Pizza F. Sensory level electrical muscle stimulation: effect on markers of muscle injury. Br J Sports Med. 2004 Dec;38(6):725–9.
112. Denegar CR, Perrin DH. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation, cold, and a combination treatment on pain, decreased range of motion, and strength loss associated with delayed onset muscle soreness. J Athl Train. 1992;27(3):200–6.
113. Lattier G, Millet GY, Martin A. Fatigue and recovery after high-intensity exercise. Part II: recovery interventions. Int J Sports Med. 2004;25(7):509–15.
114. So RCH, Ng JKF, Ng GYF. Effect of transcutaneous electrical acupoint stimulation on fatigue recovery of the quadriceps. Eur J Appl Physiol. 2007 Aug;100:693–700.
115. Neric FB, Beam WC, Brown LE, Wiersma L. Comparison of swim recovery and muscle stimulation on lactate removal after sprint swimming. J Strength Cond Res. 2009 Dec;23(9):2560–7.

116. Babault N, Cometti C, Maffiuletti NA, Deley G. Does electrical stimulation enhance post-exercise performance recovery? Eur J Appl Physiol. 2011 Oct;111(10):2501–7.
117. Osti R, Pari C, Salvatori G, Massari L. Tri-length laser therapy associated to tecar therapy in the treatment of lowback pain in adults: A preliminary report of a prospective case series. Lasers Med Sci. 2015 Jan;30(1):407–12.
118. Kumaran B, Watson T. Thermal build-up, decay and retention responses to local therapeutic application of 448 kHz capacitive resistive monopolar radiofrequency: A prospective randomised crossover study in healthy adults. Int J Hyperthermia. 2015;31:883–95.
119. Clijsen R, Leoni D, Schneebeli A, Cescon C, Soldini E, Li L, et al. Does the Application of Tecar Therapy Affect Temperature and Perfusion of Skin and Muscle Microcirculation? A Pilot Feasibility Study on Healthy Subjects. J Altern Complement Med. 2020 Feb;26(2):147-153.
120. Novak D, Tudor PB, Matković BR. Adding sauna bathing after endurance training: a practical insight from the word's top junior tennis player. Acta kinesiologica. 2018;21(1):50-4.
121. Scoon GS, Hopkins WG, Mayhew S, Cotter JD. Effect of post-exercise sauna bathing on the endurance performance of competitive male runners. J Sci Med Sport. 2007 Aug;10(4):259-62.
122. Cheuvront SN, Carter R, Haymes EM, Sawka MN. No effect of moderate hypohydration or hyperthermia on anaerobic exercise performance. Med Sci Sport Exerc. 2006 Jun;38(6):1093-7.
123. Tyka A, Palka T, Tyka A, Szygula Z, Cison T. Repeated sauna bathing effects on males' capacity to prolonged exercise-heat performance. Med Sport. 2008;12(4), 150-154.
124. Byrne C, Twist C, Eston R. Neuromuscular function after exercise-induced muscle damage: theoretical and applied implications. Sports Med. 2004;34(1):49-69.
125. Matsumoto S, Shimodozono M, Etoh S, Miyata R, Kawahira K. Effects of thermal therapy combining sauna therapy and underwater exercise in patients with fibromyalgia.Complement Ther Clin Pract. 2011 Aug;17(3):162-6.

126. Hedley AM, Climstein M, Hansen R. The effects of acute heat exposure on muscular strength, muscular endurance, and muscular power in the euhydrated athlete. J Strength Cond Res. 2002 Aug;16(3):353-8.
127. Pournot H, Bieuzen F, Duffield R, Lepretre PM, Cozzolino C, Hausswirth C. Short term effects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise. Eur J Appl Physiol. 2011;111(7):1287-95.
128. Van Hooren B, Peake JM. Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response. Sports Med. 2018;48(7):1575–95.
129. Watts P, Daggett M, Gallagher P. Metabolic response during sport rock climbing and the effects of active versus passive recovery. Int J Sports Med. 2000;21:185-90.
130. Monedero J, Donne B. Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. Int. J. Sports Med. 2000;21:593-7.
131. Stojanovic M, Stojanovic M, Kanostrevac K, Veljovic D, Medjedovic B, Ostojic S. The Effects of Pre-Exercise High Energy Drink on Exercise Performance in Physically Active Men and Women. Advances in Physical Education. 2011;1:1-5.
132. McAinch A, Febbraio M, Parkin J. Effect of active versus passive recovery on metabolism and performance durto ing subsequent exercise. Int J Sports Nutr Exerc Metab. 2004 Apr;14(2):185-9.
133. Fairchild T, Armstrong A, Rao A, Liu H, Lawrenc S, Fournier PA. Glycogen synthesis in muscle fibres during active recovery from intense exercise. Med Sci Sports Exerc. 2003 Apr;35(4):595-602.
134. Tessitore A, Meeusen R, Cortis C, Capranica L. Effects of different recovery interventions on anaerobic performances following preseason soccer training. J Strength Cond Res. 2007 Aug; 21(3):745-50.
135. Brini S, Ahmaidi S, Bouassida A. Effects of passive versus active recovery at different intensities on repeated sprint performance and testosterone/cortisol ratio in male senior basketball players. Science & Sports. 2019. https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.07.015.
136. Nalbandian HM, Radak Z, Takeda M. Effects of active recovery during interval training on plasma catecholamines and insulin. J Sports Med Phys Fitness. 2018 Jun;58(6):917-22.

137. Peake JM, Roberts LA, Figueiredo VC, Egner I, Krog S, Aas SN, et al. The effects of cold water immersion and active recovery on inflammation and cell stress responses in human skeletal muscle after resistance exercise. J Physiol. 2017 Feb;595(3):695-711.
138. Calder A. Recovery. In: Reid M, Quinn A, Crespo M, eds. Strength and Conditioning for Tennis. Roehampton, UK; International Tennis Federation:2003. p 240-9.
139. Sonnentag S, Fritz C. Recovery from job stress: The stressor-detachment model as an integrative framework. J Organ Behav. 2014;36(S1): S72-103.
140. Sonnentag S, Fritz C. The recovery experience questionnaire: Development and validation of a measure for assessing recuperation and unwinding from work. J Occup Health Psychol. 2007 Jul;12(3):204–21.
141. Demerouti E, Bakker AB, Geurts SAE, Taris TW. Daily recovery from work-related effort during non- work time. 2009 May;7:85-123.
142. Demerouti E, Peeters MC, van der Heijden BI. Work-family interface from a life and career stage perspective: the role of demands and resources. Int J Psychol. 2012;47(4):241-58.
143. Flaxman PE, Ménard J, Bond FW, Kinman G. Academics' experiences of a respite from work: Effects of self- critical perfectionism and perseverative cognition on postrespite well-being. J Appl Psychol. 2012 Jul;97:854–65.
144. Moreno-Jiménez B, Rodrígez-Munro A, Pastor JC. The moderating effect of psychological detachment and thoughts of revenge in workplace bullying. Pers Individ Differ. 2009;46(3):359–64.
145. Kor VWT. Effects of mindfulness meditation training on tennis serves accuracy and self-confidence [dissertation]. Singapore: Nanyang Technological University; 2019.
146. Scott MJ, Scott MJ. The mental image in high level table tennis. The 13th ITTF Sports Science Congress, Paris, France. [Internet]. 2013. [pristupljeno 24.4.2020.] Dostupno na: https://www.academia.edu/23350462/The_mental_image_in_high_level_table_tennis
147. Chung CH, BJ Kim, CY Jang, EK Choi. Effects of concentration training with brainwave biofeedback on tennis performance. [Internet]. [pristupljeno 25.4.2020.] Dostupno na: http://www.educacaocerebral.com/artigos/biofeedback/

Effects%20of%20Concentration%20Training%20with%20Brainwave%20Biofeedback%20on%20Tennis%20Performance.pdf

148. Ranchordas MK, Rogersion D, Ruddock A, Killer SC, Winter EM. Nutrition for tennis: practical recommendations. J Sports Sci Med. 2013;12(2):211-24.
149. Burke LM, Hawley JA, Wong SH, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. J Sports Sci. 2011;29(1):S17-27.
150. Mujika I, Burke L. Nutrition in Team Sports. Ann Nutr Metab. 2010;57(2):26-35.
151. Burke LM, Collier GR, Davis PG, Fricker PA, Sanigorski AJ, Hargreaves M. Muscle glycogen storage after prolonged exercise: effect of the frequency of carbohydrate feedings. Am J Clin Nutr. 1996;64(1):115-9.
152. Holway FE, Spriet LL. Sport-specific nutrition: practical strategies for team sports. J Sports Sci. 2011;29(1):S115-S125.
153. Kovacs MS. Hydration and temperature in tennis-a practical review. J Sports Sci Med. 2006 Mar;5(1):1-9.
154. Phillips SM, Van Loon LJ. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. J Sports Sci. 2011;29(1):S29-S38.
155. American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine, Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(3):709-31.
156. Bergeron MF, Waller JL, Marinik EL. Voluntary fluid intake and core temperature responses in adolescent tennis players: sports beverage versus water. Br J Sports Med. 2006;40:406–10.
157. Tippet ML, Stofan JR, Lacambra M. Core temperature and sweat responses in professional women's tennis players during tournament play in the heat. J Athl Train. 2011;46:55–60.
158. Mora-Rodriguez R, Del Coso J, Estevez E. Thermoregulatory responses to constant versus variable-intensity exercise in the heat. Med Sci Sports Exerc. 2008;40:1945–52.
159. Bergeron MF, Armstrong LE, Maresh CM. Fluid and electrolyte losses during tennis in the heat. Clin Sports Med. 1995 Jan;14(1):23-32.
160. Bergeron MF. Heat cramps: fluid and electrolyte challenges during tennis in the heat. J Sci Med Sport. 2003 Mar;6(1):19-27.

161. Coyle EF, Montain SJ. Carbohydrate and fluid ingestion during exercise: Are there trade-offs? Med Sci Sports Exerc. 1992 Jun;72(6):1631–48.
162. Jung AP, Bishop PA, Al-Nawwas A, Dale RB. Influence of hydration and electrolyte supplementation on incidence and time to onset of exercise-associated muscle cramps. J Athl Train. 2005 Apr-Jun;40(2):71-5.
163. Fleming JA, Naughton RJ, Harper LD. Investigating the nutritional and recovery habits of tennis players. Nutrients. 2018 Apr;10(4):443.
164. Piccardi N, Manissier P. Nutrition and nutritional supplementation: Impact on skin health and beauty. Dermatoendocrinology 2009 Sept;1(5):271-4
165. López Samanés Á, Ortega JF, Fernandez-Elias VE, Borreani S, Mate-Munoz JL, Kovacs MS. Nutritional Ergogenic Aids in Tennis. A Brief Review. Strength Cond J. 2015;37(3):1-11.
166. Lun V, Erdman KA, Fung TS, Reimer RA. Dietary supplementation practi-ces in Canadian high-performance athletes. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2012;22(1):31-7.
167. Colls Garrido C, Gómez-Urquiza JL, Cañadas-De la Fuente GA, Fernández-Castillo R. Use, Effects, and Knowledge of the Nutritional Supplements for the Sport in University Students. Nutr Hosp. 2015;32(2):837-44.
168. Parnell JA, Wiens K, Erdman KA. Evaluation of congruence among dietary supplement use and motivation for supplementation in young, Canadian athletes. J Int Soc of Sports Nutr. 2015;12:49.
169. Bishop D. Dietary supplements and team-sport performance. Sports Med. 2010;40(12):995-1017
170. López Samanés Á, Moreno Pérez V, Kovacs MS, Pallarés JG, Mora Rodríguez R., Ortega JF. Use of nutritional supplements and ergogenic aids in professional tennis players. Nutr Hosp. 2017 Nov;34(6):1463-8.
171. Maquirriain J, Ghisi JP. The incidence and distribution of stress fractures in elite tennis players. Br J Sports Med. 2006;40:454-9.
172. Putukian M. Tennis Recovery and Medical Issues. Kovacs MS, Ellenbecker TS, Kibler WB, eds. Tennis recovery: a comprehensive review of the research. Boca Raton, FL, United States Tennis Association Inc.;2009.
173. Fullagar HH, Skorski S, Duffield R, Hammes D, Coutts AJ, Meyer T. Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and

physiological and cognitive responses to exercise. Sports Med. 2015;45(2):161-86.

174. Doherty R, Madigan S, Warrington G, Ellis J. Sleep and Nutrition Interactions: Implications for Athletes. Nutrients. 2019 Apr;11(4):E822.
175. Souissi N, Sesboue B, Gauthier A, Larue J, Davenne D. Effects of one night's sleep deprivation on anaerobic performance the following day. Eur J Appl Physiol. 2003 Mar;89:359-66.
176. Bulbulian R, Heaney JH, Leake CN, Sucec AA., Sjoholm NT. The effect of sleep deprivation and exercise load on isokinetic leg strength and endurance. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. 1996;73:273-7.
177. Takeuchi L, Davis GM, Plyley M, Goode R., Shephard RJ. Sleep deprivation, chronic exercise and muscular performance. Ergonomics. 1985;28:591-601.
178. Gomes RV, Santos RC, Nosaka K, Moreira A, Miyabara EH, Aoki MS. Muscle damage after a tennis match in young players. Biol Sport. 2014;31(1):27-32.
179. Ojala T, Häkkinen K. Effects of the tennis tournament on players' physical performance, hormonal responses, muscle damage and recovery. J. Sports Sci. Med. 2013:12:240–8.

10. PRILOZI

Prilog A: Popis ilustracija

Slike

Slika 1. Umor/zamor 1
Slika 2. Kriokupka/ledena kupka 3
Slika 3. Kriosauna 4
Slika 4. Izmjenične kupke.....5
Slika 5. Istezanje 6
Slika 6. Dinamičko istezanje.....6
Slika 7. Masaža 7
Slika 8. Kompresija 8
Slika 9. Bandažiranja.....9
Slika 10. Medical Flossing.....10
Slika 11. Kinesio Taping 11
Slika 12. Foam rolling 13
Slika 13. Dry needeling 16
Slika 14. Elektroakupunktura.....17
Slika 15. Hiperbarična komora - HBOT.....18
Slika 16. Compex 20
Slika 17. Indiba/Tecar tehnologija 21
Slika 18. Indiba Aktiv kod sportaša 22
Slika 19. Jacuzzi.....23
Slika 20. Aktivni odmor Rio OI 2016. 24
Slika 21. Aktivni odmor Wimbledon 26
Slika 22. Odmor 26
Slika 23. Relaksacijske tehnike.....27
Slika 24. Vježbe disanja za relaksaciju 28
Slika 25. San 32
Slika 26. Prikaz uzorka ispitanika prema spolu (N=80).....37
Slika 27. Prikaz uzorka ispitanika prema statusu bavljenja tenisom (N=80) 38

Slika 28. Prikaz uzorka ispitanika prema profesionalnom rangu (N=80) 39
Slika 29. Distribucija korištenja metode.....46
Slika 30. Distribucija korištenja metode oporavka - izmjenične kupke.....46
Slika 31. Distribucija korištenja metode oporavka – istezanje 46
Slika 32. Distribucija korištenja metode oporavka – masaža 46
Slika 33. Distribucija korištenja metode oporavka - kompresija 46
Slika 34. Distribucija korištenja metode oporavka - Kinesio Tape.....46
Slika 35. Distribucija korištenja metode oporavka - Foam rolling 47
Slika 36. Distribucija korištenja metode oporavka - miofascijalne tehnike 47
Slika 37. Distribucija korištenja metode oporavka - Dry Needling, elektroakupunktura 47
Slika 38. Distribucija korištenja metode oporavka - HBOT, Vacusport.....47
Slika 39. Distribucija korištenja metode oporavka - limfna drenaža 47
Slika 40. Distribucija korištenja metode oporavka - aparatura.....47
Slika 41. Distribucija korištenja metode oporavka - sauna 48
Slika 42. Distribucija korištenja metode oporavka - Jacuzzi.....48
Slika 43. Distribucija korištenja metode oporavka - aktivni oporavak 48
Slika 44. Distribucija korištenja metode oporavka - pasivni oporavak.....48
Slika 45. Distribucija korištenja metode oporavka - relaksacijske tehnike 48
Slika 46. Distribucija korištenja metode oporavka – prehrana i tekućina.....48
Slika 47. Distribucija korištenja metode oporavka - suplementacija 49
Slika 48. Distribucija korištenja metode oporavka - san.....49
Slika 49. Distribucija korištenja metode oporavka - socijaliziranje.....49
Slika 50. Korištenje ledene kupke, kriosaune, kriokomore –.....53
Slika 51. Korištenja ledene kupke, kriosaune, kriokomore –.....53
Slika 52. Kinesio Tape – profesionalni igrači.....54
Slika 53. Kinesio Tape – rekreativni igrači 54
Slika 54. Suplementacija - profesionalni igrači 54
Slika 55. Suplementacija – rekreativni igrači 54
Slika 56. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - relaksacija 55
Slika 57. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - odmor 55
Slika 58. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - upala mišića 56
Slika 59. Distribucija stavova o korišrenim metodama oporavka - napetost mišića 56
Slika 60. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - sportska izvedba.....56

Slika 61. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - rizik od povrede 56
Slika 62. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - cirkulacija 56
Slika 63. Distribucija stavova o korištenim metodama oporavka - energija 56
Slika 64. Korištene metode oporavka - preporuka.....57
Slika 65. Korištene metode oporavka - preporuka.....57

Tablice

Tablica 1. Opće karakteristike ispitanika (N=80) 38
Tablica 2. Igračke karakteristike ispitanika (N=80).....38
Tablica 3. Opće karakteristike ispitanika prema statusu bavljenja tenisom (N=80).....41
Tablica 4. Igračke karakteristike ispitanika prema njihovom statusu bavljenja tenisom (N=80) 41
Tablica 5. Opće karakteristike ispitanika prema spolu.....42
Tablica 6. Igračke karakteristike ispitanika prema spolu (N=80) 42
Tablica 7. Korištenje metoda oporavka za ukupni uzorak (N=80) 44
Tablica 8. Korištenje metoda oporavka prema statusu bavljanje tenisom 51
Tablica 9. Korištenje metoda oporavka prema spolu 52
Tablica 10. Stavovi prema korištenim metodama oporavka za ukupni uzorak (N=80).55
Tablica 11. Stavovi prema korištenim metodama oporavka prema statusu bavljenja tenisom.....58
Tablica 12. Distribucija stavova korištenim metodama oporavka prema statusu bavljenja tenisom.....58
Tablica 13. Stavovi prema korištenim metodama oporavka prema spolu.....59
Tablica 14. Distribucija stavova prema korištenim metodama oporavka prema spolu...59

11. ŽIVOTOPIS

OSOBNI PODACI:

Ime i prezime: Viboh Velibor

Adresa: Frana Kesterčaneka 2b, 10000 Zagreb;

Datum i mjesto rođenja: 30.01.1983., Pakrac

GSM: 098/18 202 54,

e-mail: velibor.viboh@gmail.com

OBRAZOVANJE:

1997. – 2001. Medicinska škola Pakrac- Fizioterapeutski tehničar

2001. – 2005. Zdravstveno Veleučilište, studij fizioterapije, bacc.physioth.
Tema diplomskog: Mckenzie metoda mehaničke dijagnostike i terapije lumbalnog bolnog sindroma – prikaz slučaja

2009. – 2013. Zdravstveno Veleučilšte Zagreb, Specijlistički diplomski stručni studij – mišićnokoštana fizioterapija, dipl.physioth
Tema diplomskog: Uloga fizioterapeuta u provedbi kondicijske pripreme vrhunskog juniorskog tenisača: prikaz slučaja (Borna Čorić)

2018. – 2020. Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija
Sveučilišni diplomski studij fizioterapije, mag.physioth

Tema diplomskog: Metode oporavka sportaša u tenisu

TEČAJEVI:

11mj. 2004g. Tečaj Mckenzie metode, A-dio, Lumbalna kralježnica, Centar za postdiplomske studije mehaničke dijagnoze i terapije, Bolnica Rebro, Zagreb

10mj.2006g. Kongres HZF-a s međunarodnim sudjelovanjem, Glavna tema-timski rad ; sudjelovanje u radu- Rovinj

2006g. Radionica – PNF kod osoba s jednostranom hemiplegijom uslijed CVI-a, bolnica Dubrava

05mj.2009g. Tečaj Kinesotape, temeljni KT-1 i napredni KT-2; organizacija Kinezio Hrvatska

02mj. 2009g. Kvalificiran za status SUPERVIZORA u nutricionističkoj kompaniji

07mj. 2009g. Međunardodna poslovna škola u Torinu, Italia, teme: Zdrava prehrana. Predavači: Dr. Luigi Gratton, Dr. Louis Ignarro (NOBELOVA nagrada 1998) CEO Michael Johnson (Disney Internatinal)

09mj. 2009g. Kvalifikacija za status WORLD TEAM u nutricionističkoj kompaniji

07mj. 2010g. Međunardodna poslovna škola u Torinu, Italia, teme:

	Budućnost stanične prehrane. Predavači: Dr. Luigi Gratton, Dr. Louis Ignarro (NOBELOVA nagrada 1998), Dr. David Heber (UCLA)
12mj. 2010g.	Tečaj Kinesiotape 3
12mj. 2011g.	Tečaj Kinesiotape 4
2011g.	Yumeiho 1
11mj. 2012g.	Tečaj: Manualna Terapija Dr. Stošić (1.stupanj)
2012g.	Yumeho 2
2mj 2013g.	Tečaj: Manualna Terapija Dr. Stošić (3.stupanj)
2013g.	Yumeiho 3
2mj 2014g.	Tečaj: Manualna Terapija Dr. Stošić (4.stupanj)
3mj 2014g.	Tečaj: DNS A
5mj 2014g.	Tečaj: Neurodinamika donji segment
9mj 2014g.	Tečaj: Kaltenborn/Evjenth (Donji ekstremiteti)
11mj 2014g.	Tečaj: DNS B
12mj 2014.g	Tečaj: Neurodinamika gornji segment
2mj 2015.g	Tečaj: Kaltenborn/Evjenth (Gornji ekstremiteti)
3mj 2015.g	Tečaj: DNS C
10.mj 2015g.	Tečaj: Kaltenborn/Evjenth (Kralježnica – donji segment)
1mj. 2016g.	Tečaj: Manualna Terapija Dr. Stošić (2.stupanj)
3mj 2016g.	Radionica tumačenja dijagnostičkih nalaza
3mj 2016g	Tečaj:EmmTech

6mj 2016g.	Tečaj: LPG Huber
10mj 2016g.	Tečaj: Medical Flossing
11mj. 2016g.	Tečaj:Dry Needling
12mj 2016.	Tečaj: Tajlandska masaža
4mj. 2017g.	Tečaj: Kombinirani manualni tretman
10mj 2017g.	Tečaj: Kaltenborn/Evjenth (Kralježnica – donji segment)
11mj 2017g.	Tečaj: Cupping Terapija
3mj 2018g.	Tečaj Bandažiranja
5mj 2018g.	Tečaj: Kaltenborn/Evjenth (Kralježnica – gornji segment)
6mj 2019g.	Indiba ACTIV Therapy
10mj 2019g.	Tečaj: OMT
2019g.	Tečaj Miofascijalne relaksacije modul 1&2
6mj 2020g.	Tečaj: CLT Hands Off
2.mj 2020g.	Upisao Akademiju Osteopatije

RADNO ISKUSTVO:

10mj. 2005-06mj. 2006g.	OB SV.Duh, Voditelj odjela VFT Antun Jurinić
06mj. 2006- 02mj. 2007g.	Privatna praksa Željko Čop, rad na terenu u patronaži i ordinacija privatne prakse
2006/07g.	Licencirani fizioterapeut NK Rudeš (3.liga)
2007/08g.	Licencirani fizioterapeut NK Sloga Blaškovec(1.županijska)
02mj.2007- 08mj.2008g.	Poliklinika Arithera Due i Poliklinika Arithera Comfort

02mj.2009- danas	Promontorium d.o.o. – vršim funkciju direktora vlasnik i zaposlenik tvrtke
2009g.	Licencirani fizioterapeut NK Rudeš (2.liga)
2010. - 2011.	Nado centar zdravlja
2012. – 2018.	Službeni fizioterapeut ATP Tenisača Borne Ćorića
2016. – danas	Službeni fizioterapeute Hrvatskog teniskog saveza i DAVIS Cup seniorske reprezentacije
2018. – danas	Službeni fizioterapeut WTA Tenisačice Donne Vekić
2018. – danas	Osnivač i v.d. ravnatelja Poliklinika Medical Body Balance - Poliklinika za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s fizikalnom terapijom, ortopedijom i traumatologijom
02.mj.2019 – danas	Fed Cup ženska teniska reprezentacija -glavni fizioterapeut reprezentacije