

# Fizikalna terapija kod sindroma prenaprezanja u trkača dugoprugaša

---

Habrlin, Nikola

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:096894>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-02**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 086/FIZ/2021.**

**Fizikalna terapija kod sindroma prenaprezanja u trkača  
dugoprugaša**

**Nikola Habrlin, 3160/336**

Varaždin, rujan 2021. godine





**Sveučilište  
Sjever**

**Odjel za fizioterapiju**

**Završni rad br. 086/FIZ/2021.**

# **Fizikalna terapija kod sindroma prenaprezanja u trkača dugoprugaša**

**Student**

Nikola Habrlin, 3160/336

**Mentor**

Doc. dr. sc. Željko Jeleč

Varaždin, rujan 2021. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za fizioterapiju

STUDIJE preddiplomski stručni studij Fizioterapija

PRISTUPNIK Nikola Habrlin

JMBAG

0336030446

DATUM 23.09.2021.

KOLEGIJE

Klinička medicina I

HASLOV RADA Fizikalna terapija kod sindroma prenaprezanja u trkača dugoprugaša

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Physical therapy overuse syndrome in long-distance runners

MENTOR dr. sc. Željko Jeleč

ZVANJE

docent

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. Nikola Bradić, v. pred., predsjednik
2. doc. dr. sc. Željko Jeleč, mentor
3. Jasminka Potočnjak, mag.physioth., pred., član
4. izv.prof.dr.sc. Marin Šubarić, zamjenski član
- 5.

## Zadatak završnog rada

BROJ 086/FIZ/2021

OPIS

Trčanje spada u monostrukturalne cikličke sportove. Trend trčanja povećao je broj trkača što je posebno vidljivo unatrag dvije godine, a paralelno s time se povećao i broj trkačkih ozljeda. Kod svih sindroma prenaprezanja etiologija je ponavljana trauma koja nadilazi sposobnost obnavljanja tkiva. Unutrašnji čimbenici rizika za nastanak sindroma prenaprezanja su: Q kut, genu varum i valgum, pronacija, menstrualni ciklus i duljine noge, a vanjski čimbenici su pogreške u treningu, neadekvatna obuća i teren. U radu je opisano 5 najčešćih sindroma prenaprezanja, a to su: patelofemoralni sindrom, sindrom prenaprezanja Ahilove tetive, sindrom traktus iliotibialisa, plantarni fascitis i trkačka potkoljenica. Patelofemoralni sindrom je termin koji se koristi za bol u patelofemoralnom zglobu ili susjednom mekom tkivu. Za razliku od patelofemoralnog sindroma gdje se bol pojavljuje s prednje strane, kod sindroma traktus iliotibialisa bol se pojavljuje lateralno. Trkačka potkoljenica je u američkoj literaturi poznata kao shine splits, a u medicinskoj literaturi kao MTSS ili medial tibial stress syndrome. Najčešće se pojavljuje kod trkača i hodača, ali i kod nekih drugih profesija kao što su plesači, skakači i vojnici. Plantarni fascitis je klasificiran kao sindrom nastao nakon ponavljajuće traume na plantarnu fasciju, a njegovo ishodište se nalazi na petnoj kosti.

ZADATAK URUČEN

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE  
SIEVER

## Predgovor

Zahvaljujem se svima koji su me pratili i pomagali sve ove 3 godine. Hvala mentoru Željku Jeleču bez kojeg ove sve ne bi bilo moguće. Ocu Martinu koji je uvijek imao suprotno mišljenje i tako poticao da idem dalje. Hvala mojoj obitelji čije vrijeme oduzimam. Članovima TK Marathona 95 koji su pomogli da uz faks i posao moja trkačka priča i dalje traje. Hvala kolegama s posla koji su uvijek imali razumijevanja za moje obaveze na studiju.

## SAŽETAK

Trčanje spada u monostrukturne cikličke sportove. Trend trčanja povećao je broj trkača u zadnjih 10 godina što je posebno vidljivo posljednje dvije godine, a paralelno s time se povećao i broj trkačkih ozljeda. Po zakonima lokomotornog sustava trčanje je slično hodanju, ali s ključnom razlikom. Iako osoba ima mogućnost hodanja to ne znači da osoba ima mogućnost trčanja. Trčanje zahtjeva veću ravnotežu, veći opseg pokreta zglobova i veću snagu. Kod svih sindroma prenaprežanja etiologija je ponavljana trauma koja nadilazi sposobnost obnavljanja tkiva. Unutrašnji čimbenici rizika za nastanak sindroma prenaprežanja su: Q kut, genum varum i valgum, pronacija, menstrualni ciklus i duljine noge, a vanjski čimbenici su pogreške u treningu, neadekvatna obuća i teren. U radu je opisano 5 najčešćih sindroma prenaprežanja, a to su: patelofemoralni sindrom, sindrom prenaprežanja Ahilove tetive, sindrom traktus iliotibialisa, plantarni fascitis i trkačka potkoljenica. Patelofemoralni sindrom je termin koji se koristi za bol u patelofemoralnom zglobu ili susjednom mekom tkivu. Za razliku od patelofemoralnog sindroma gdje se bol pojavljuje s prednje strane kod sindroma traktus iliotibialisa bol se pojavljuje lateralno. Otprilike 20% od svih trkačkih ozljeda pripada patelofemoralnom sindromu. Trkačka potkoljenica u američkoj literaturi poznata kao shine splits, a u medicinskoj literaturi kao MTSS ili medial tibial stress syndrome. Najčešće se pojavljuje kod trkača i hodača, ali i kod nekih drugih profesija kao što su plesači, skakači i vojnici. Trkačka potkoljenica je zastupljena 10-16% kod svih trkačkih ozljeda. Plantarni fascitis je klasificiran kao sindrom nastao nakon ponavljajuće traume na plantarnu fasciju, a njegovo ishodište se nalazi na petnoj kosti.

**Ključne riječi:** trčanje, sindromi prenaprežanja, trkačka potkoljenica, trkačko koljeno

## **SUMMARY**

Running belongs to cyclic monostructural sports activities. The trend of running has increased the number of runners in the last ten years (especially last two years) and in parallel the number of running injuries. Under the laws of the locomotor system, running is like walking but with one key difference. Although a person can walk, this does not mean that the person has the ability to run. Running requires more balance, wider range of joint movement and more strength. In all overexertion syndromes, etiology is a repeated trauma that goes beyond the ability to regenerate tissues. Internal risk factors for the onset of overexertion syndrome are Q angle, genu varum and valgum, pronation, menstrual cycle and leg lengths. External factors are errors in training, inadequate footwear and terrain. The paper describes five most common overexertion syndromes: patellofemoral pain syndrome (PFPS), Achilles tendinosis, iliotibial band syndrome (ITBS), plantar fasciitis and shin splints. Patellofemoral pain syndrome is a term used for pain in the patellofemoral joint or adjacent soft tissue. Unlike in patellofemoral pain syndrome, where pain occurs in the front of the knee and around the kneecap (patella), in iliotibial band syndrome pain appears on the outer part of the knee (laterally). Approximately 20% of all racing injuries belong to patellofemoral pain syndrome. Pain along the shin bone (tibia) is known as shin splints in the American literature. In the medical literature it is known as medial tibial stress syndrome (MTSS). Most often it appears in runners and walkers, but also in some other professions like dancers, jumpers and soldiers. Shin splints are represented by 10-16 % of all racing injuries. Plantar fasciitis is classified as a syndrome formed after recurrent trauma to the plantar fascia. Its origin is located on the calcaneus (heel bone).

**KEY WORDS:** running, overuse syndrome, shine splints, running knee,



## Sadržaj

1.1. Anatomija donjih ekstremiteta.....	1
1.1. Etiologija sindroma prenaprezanja .....	2
1.2. Klinička slika .....	4
2. Biomehanika trčanja .....	5
2.1. Mišićna aktivnost.....	9
2.2. Rotacija tijekom cijelog kinetičkog lanca .....	9
2.3. Unutarnji čimbenici sindroma prenaprezanja kod trkača.....	10
2.4. Vanjski čimbenici sindroma prenaprezanja kod trkača .....	10
2.5. Prevencija sindroma prenaprezanja .....	11
3. Trkačko koljeno (patelofemoralni sindrom) .....	12
3.1. Etiologija i klinička slika.....	12
3.2. Rehabilitacija .....	12
4. Iliotibijalni sindrom (sindrom iliotibijalnog traktusa) .....	16
4.1. Etiologija i klinička slika.....	16
4.2. Dijagnostički testovi.....	16
4.3. Rehabilitacija iliotibijalnog sindroma .....	18
5. Trkačka potkoljenica .....	20
5.1. Etiologija i klinička slika.....	20
5.2. Rehabilitacija trkačke potkoljenice .....	20
6. Sindrom prenaprezanja Ahilove tetive .....	23
6.1. Etiologija i klinička slika.....	23
6.2. Rehabilitacija .....	23
7. Plantarni fascitis .....	28
7.1. Etiologija i klinička slika.....	28
7.2. Rehabilitacija .....	28
8. Zaključak.....	32
9. Literatura.....	33
Popis slika.....	35

## **Popis korištenih kratica**

TIT – traktus iliotibialis

MTSS – Medial tibial stress syndrom

TFL – Tensor Fascia Latae

PFS- Patelofemoralni sindrom

BMI- Body mass indeks

# 1. Uvod

Trčanje ubrajamo u monostrukturne cikličke sportove. [1] Kroz evolucijski razvoj čovjeka trčanje se uz hodanje smatra najprirodnijim kretanjem koje je čovjek koristio. U današnje vrijeme trčanje je osnova aerobnog vježbanja, jedan od najjednostavnijih i najefikasnijih načina za održavanje kardiovaskularnog i respiratornog sustava te je korisno u prevenciji dijabetesa, osteoporoze i sl. Protuteža suvremenom načinu života može biti trčanje. [2] Trend trčanja povećao je broj trkača što je posebno vidljivo unatrag dvije godine, a paralelno s time se povećao i broj trkačkih ozljeda. Postoje dvije bazične grupe trkača. Jedna je natjecateljska, u nju ubrajamo brojne skupine trkača od sprintera do ultramaratonaca. Druga je skupina koja trči više puta tjedno ili svakodnevno, ali se ne utrkuju ili na utrke idu rekreativno. Dok neki trkači (joggeri) trče 15 do 25 km tjedno, malo odlučniji rekreativci trče 50 – 100 km tjedno. Trkači koji se natječu rade od 90 do 250 km tjedno. Takav napor donosi najčešće brojne probleme koji se akumuliraju kroz duži trkački period. Pojedina istraživanja kažu da 37% do 57% rekreativnih trkača dožive veliku ozljedu unutar godinu dana, a čak 54-75% tih ozljeda otpada na sindrome prenaprezanja [3]. Sindromi prenaprezanja se mogu definirati kao oštećenja tkiva nastala u određenom i ograničenom vremenu, a osnova nastanka sindroma prenaprezanja je trauma koja se ponavlja i superiornija je nad sposobnošću reparacije tkiva. Najčešći sindromi prenaprezanja su patelofemoralni sindrom ili kod nas ukorijenjeni naziv trkačko koljeno, sindrom prenaprezanja Ahilove tetive, trkačka potkoljenica, iliotibijalni sindrom i plantarni fascitis [3].

## 1.1. Anatomija donjih ekstremiteta

Zglob kuka se sastoji od glave femura i acetbuluma. Konveksno zglobno tijelo je glava femura, a konkavno zglobno tijelo je acetabulum. Zdjelčni mišići počinju sa zdjelčnih kostiju te djelomično s križne kosti. Zdjelčni mišići su m. psoas major i minor, m. gluteus medius, m. gluteus maximus, m. gluteus minimus i m. tensor fasciae latae koji napinje široku fasciju koja se proteže od zdjelčne kosti pa uzduž bedra do goljenične kosti. Zdjelčno-bedreni mišići nalaze se u dubokom području oko zgloba kuka i ima ih šest.

Natkoljenicu čine bedrena kost, femur koja je najduža i najveća kost u ljudskom tijelu. Mišići bedra su razmješteni na prednjoj, medijalnoj i stražnjoj strani bedra. Prednju stranu bedra čine krojački mišić, m. sartorius i četveroglavi bedreni mišić, m. quadriceps femoris. M. quadriceps

femoris se sastoji od četiri glave, a to su mm. vastus lateralis , intermedius et medialis i m. rectus femoris .S unutarnje strane bedra se nalaze aduktori m.pectineus, m. adductor brevis, m adductor magnus, m adductor longus, m. gracilis. Na stražnjoj strani bedra se nalaze m. semintendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris. Koljeno je građeno od bedrene kosti i gornjeg kraja goljenične kosti, a pripada mu i sezamska kost patela. Skladnost površine zglobnih tijela femura i tibije ostvaruju menisci.

Potkoljenu čine 2 kosti, lisna i goljenična kost, i mišići, koji zajedno s mišićima stopala povezuju kosti stopala i potkoljenice. Mišići potkoljenice se dijele u 3 skupine: prednju, lateralnu i stražnju skupinu, a ona se opet dijeli na površinski i dubinski sloj. Prednja skupina potkoljeničnih mišića obuhvaća četiri mišića, a to su m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus, m. extensor hallucis, m. peroneus tertius. Lateralnu skupinu čine 2 mišića m. peroneus longus i m. peroneus brevis. Stražnja strana potkoljenice se sastoji od 6 mišića m. triceps surae, m. plantaris m. popliteus, m. flexor digitorum longus, m tibialis posterior, m. flexor hallucis longus.

Stopalo čine 26 kostiju . Mišići stopala se nalaze na hrptu stopala te na njegovoj tabanskoj strani M extensor digitorum brevis jedini je mišić na hrptu stopala. Mišiće na donjoj strani stopala dijelimo na medijalnu, srednju i lateralnu skupinu[4].

### **1.1.Etiologija sindroma prenaprezanja**

Patološko-anatomske promjene sindroma prenaprezanja ovise o vrsti zahvaćenog tkiva, lokalizaciji i kliničkom stadiju sindroma. Kod svih sindroma prenaprezanja etiologija nastanka prenaprezanja jest trauma koja nadilazi sposobnost obnavljanja tkiva. Sindromi prenaprezanja nastaju zbog većeg stvarnog opterećenja nego što je moguće kompenzirati od strane vezivnog i potpornog tkiva. Uzročne čimbenike koji pogoduju sindromima prenaprezanja dijelimo na unutrašnje (intrizičke) i vanjske (ekstrizičke) [5].

UNUTRAŠNJI (INTRINZIČKI)	VANJSKI (EKSTRINZIČKI)
<b>ANATOMSKA ODSUPANJA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ razlika u dužini nogu</li> <li>■ prekomjerna anteverzija vrata i glave bedrene kosti</li> <li>■ angularne deformacije koljena ( genu varum, valgum, recurvatum)</li> <li>■ položaj patele (patella alta ili infera)</li> <li>■ povećan Q kut</li> <li>■ prekomjerne rotacije koljena prema van</li> <li>■ spuštено (ravno) stopalo (pes planovalgus)</li> <li>■ izdubijeno stopalo</li> </ul>	<b>POGREŠKE U TRENINGU</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nagle promjene u intenzitetu, trajanju i / ili učestalosti treninga</li> <li>■ loša treniranost i vještina športaša</li> </ul> <hr/> <b>PODLOGA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ tvrda</li> <li>■ neravna</li> </ul>
<b>MIŠIČNO-TETIVNA NERAVNOTEŽA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ u fleksibilnosti</li> <li>■ u snazi</li> </ul>	<b>ŠPORTSKA OBUČA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ neprimjerena obuča</li> <li>■ istrošena obuča</li> </ul>
<b>OSTALO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ rast</li> <li>■ poremećaj menstrualnog ciklusa</li> </ul>	

Slika 1.1 Predisponirajući uzroci sindroma prenaprežanja lokomotornog sustava

Izvor: <http://www.plivamed.net/aktualno/clanak/8513/Sindromi-prenaprežanja.html>

Sindrom prenaprežanja tetive nastaje ponavljanim istezanjem tetive od 4% do 8 % od njene normalne dužine[3]. Promjene koje se događaju na tetivi mogu biti upalne, degenerativne, ruptura mišićnih vlakana i na kraju potpuna ruptura tetive. Uzrok nastanka upalne reakcije još nije potpuno poznat, ali se smatra da to mogu biti raspadni produkti oštećenog tkiva. Upalna reakcija je sastavnica procesa cijeljenja oštećenog tkiva. Vezivno tkivo cijeli u dva stadija, a to su proliferativni i formativni. U proliferativnom stadiju stanice odlaze na mjesto ozljede te se na tom mjestu stvara novo vezivno tkivo. Taj stadij traje otprilike 14 dana. U formativnom stadiju dolazi do remodeliranja tog novostvorenog tkiva sve dok ne postane slično normalnom tkivu. Proces cijeljenja se dijeli u 4. stadija:

1. Stanična mobilizacija
2. Proliferacija osnovne tvari
3. Stvaranje kolagena
4. Završna organizacija

Prva tri spadaju u proliferativni, dok je četvrti je formativni stadij[5].

## 1.2. Klinička slika

Klinička slika kod sindroma prenaprezanja u početku se manifestira osjećajem zatezanja, a zatim se bol pojavljuje u dijelu ili u cijelom mioentenzijskom aparatu pri njegovom pasivnom i aktivnom istezanju, pri kontrakciji odgovarajućeg mišića protiv otpora, a kasnije i pri normalnoj kontrakciji mišića. Zatim se na području koje je zahvaćeno pojavljuje bol na palpaciju i otok. Kod sindroma prenaprezanja razlikujemo tri oblika kliničke slike ovisno o objektivnim nalazima:

1. Akutna upala je najrjeđe stanje od sva tri oblika kliničke slike. To je stanje izrazito bolno. Pri većini pokreta pojavljuje se primarna bol. Akutna upala obično traje od nekoliko sati do nekoliko dana i zahtjeva odmor, kako bi smo dozvolili tijelu da završi to burno razdoblje. Za vrijeme akutne upale tijelo vrši unutarnju „prvu pomoć“, nastoji što je prije moguće popraviti nastalo oštećenje i pripremiti ozlijeđeni dio za barem minimalnu pokretljivost
2. Subakutna upala je stanje nakon akutne upale koje traje od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci i u većini slučajeva završi potpunim cijeljenjem. Tijelo ulaže kolagena vlakna na mjesto oštećenog tkiva te pokušava potpuno sanirati oštećenja.
3. Kronično stanje je rezultat neuspješnog pokušaja tijela da sanira oštećenja traumom ili mikrotraumom. To je tkivo koje je degeneriralo, slabo je prokrvljeno te je moguć nastanak kalcifikata[5].

Stadij	Pojava boli	Sposobnost bavljenja sportom
1.	Nema	Normalna
2.	Pri ekstremnim opterećenjima	Normalna
3.	Na početku i na kraju sportske aktivnosti	Normalna ili neznatno smanjena
4.	U tijeku i nakon sportske aktivnosti	Neznatno smanjena
5.	U tijeku sportske aktivnosti prisiljava na prekid	Znatno smanjena
6.	U tijeku normalnih dnevnih aktivnosti	Nemogućnost bavljenja sportom

Tablica 1. Podjela stadija sindroma prenaprezanja lokomotornog sutava s obzirom na pojavu boli tijekom bavljenja sportom

Izvor: <http://www.plivamed.net/aktualno/clanak/8513/Sindromi-prenaprezanja.html>

## 2. Biomehanika trčanja

Po zakonima lokomotornog sustava trčanje je slično hodanju, ali s jednom ključnom razlikom. Ako osoba ima mogućnost hodanja to ne znači da osoba ima mogućnost trčanja. Trčanje zahtjeva veću ravnotežu, veći opseg pokreta zglobova i veću snagu. Potreba za boljim balansom proizlazi zbog faze dvostrukog oslonca koje u trčanju nema. Uz to, u trčanju postoji i faza kad noge uopće nisu na podlozi, što je više u letu to je trkač brži. Mišići moraju proizvoditi veću energiju kako bi trup više uzdignule nego kod hodanja[6]. Mišići i zglobovi moraju biti spremni apsorbirati povećanje energije kako bi mogli kontrolirati težinu tijela. Tijekom trčanja sila reakcije podloge na centar ravnoteže povećava se 250% od težine tijela. Trčanje je radnja koja se ponavlja odnosno jedan ciklus bi se mogao podijeliti u 2 faze[2]. Jedna je faza oslonca dok je druga faza zamaha. U fazi oslonca noga je na podlozi a u fazi zamaha to nije. Faza oslonca čini otprilike 40% pokreta u trčanju i traje od trenutka kad stopalo dodirne podlogu do trenutka kada se odgurnemo prstima stopala[7]. Kod faze zamaha noga je stalno u zraku. Ona traje od trenutka odgurivanja prstiju stopala do kada stopalo opet ne dotakne tlo. Maksimalno opterećenje na ljudsko tijelo stvaraju prva i posljednja faza oslonca. Vertikalna sila reakcije je između 2000 do 2500 N. Snage reakcije kod hoda su tri puta manje. Stopalo je jedan od najopterećenijih segmenata lokomotornog sustava tokom trčanja[2].



Slika 2.1 Osnovne faze biomehanike trčanja Izvor: privatna galerija

Početni kontakt počinje kada stopalo dotakne podlogu. Najpravilnije bi bilo da stopalo započinje dodir s podlogom lateralnim djelom pete ili srednjim djelom stopala koje se nalazi u lagano supinirajućem položaju, a zatim stopalo prelazi u puni kontakt s tlom. U najpravilnijoj tehnici koljeno bi trebalo biti u manjoj fleksiji koja se povećava kako tijelo napreduje prema naprijed. U ovoj fazi uloga fleksije koljena i kuka je amortizacija sile podloge[7].





Slika 2.2 Početni kontakt Izvor: privatna galerija

Srednja faza oslonca je faza u kojoj je stopalo u punom kontaktu s tlom. Tijekom ove faze potkoljenica kreće prema naprijed te se na taj način povećava dorzifleksija stopala. Najveća dorzifleksija je u trenutku kad se centar gravitacije nalazi ispred stopala. Točka najveće pronacije označava kraj faze amortizacije sile podloge i počinje propluzivna faza[7] [8].



Slika 2.3 Srednja faza oslonca Izvor: privatna galerija

Faza odgurivanja počinje pripremom gornjeg dijela tijela i ruke. Tijekom ove faze dolazi do maksimalne ekstenzije u kuku i koljenu.

Započinje plantarna fleksija stopala pod utjecajem koncentričnog djelovanja m. gastrocnemiusa i m. soleusa. Peta se odvađa od tla, a istovremeno počinje supinacija stopala. Da bi se dogodila krutost prednjeg djela stopala koja nam je potrebna da bi se noga preko stopala prebacila u fazu zamaha, treba biti ispunjeno nekoliko uvjeta. M gastrocnemius i m. soleus svojom kontrakcijom pojačavaju vanjsku rotaciju potkoljenice koja započinje supinaciju subtalarnog zgloba. Plantarna fascija stabilizira metatarzalno područje koju uzrokuje ekstenzija u području metatarzofalangealnih zglobova. Stabilnosti stopala pridonose intrinzični mišići. Ostvarivanjem



svih ovih uvjeta dolazi do maksimalne sile faze oslonca koja se projicira neposredno prije odvajanja stopala od podloge te započinje faza zamaha[7].



Slika 2.4 Faza odgurivanja Izvor: Privatna galerija

Početni zamah je faza u kojoj se stopalo odvaja od tla i noga prelazi u fazu zamaha. Tijelo je u fazi leta gdje su obje noge u zraku odnosno nisu na podlozi. Tijekom djelovanje sila na nogu koja se odvojila od podloge koljeno prelazi u fleksiju. M. rectus femoris i m. iliopsoas pridonosi fleksiji kukova te nogu pomiču naprijed. Dorzifleksija stopala se događa kako stopalo ne bi zapelo tijekom prelaska noge naprijed[7].



Slika 2.5 Početni zamah Izvor: Privatna galerija

U fazi srednjeg dijela zamaha kuk se flektira, a koljeno se nalazi u maksimalnoj fleksiji i polako se priprema za sljedeću fazu odnosno sprema se za ekstenziju. Bitno je da je potkoljenica što bliže kuku radi manje poluge što nam troši manje energije[7].



Slika 2.6 Faza srednjeg djela zamaha Izvor: Privatna galerija

Završni dio zamaha je faza u kojoj se suprotna noga odvaja od tla, tu dolazi do zamaha i kreće druga faza lebdenja. Ona noga koja je u završnoj fazi zamaha počinje se pripremati za kontakt s podlogom i novi ciklus. Tijekom ove faze u kuku završava fleksija i počinje ekstenzija, a koljeno se počinje ekstenzirati, što je rezultat aktivacije m. rectusa femoris i momenta sile [7].



Slika 2.7 Početni dio završnog djela zamaha Izvor: Privatna galerija

Tijekom trčanja na 10 km, stopalo dotakne tlo 5.000 puta pri prosječnoj dužini koraka od 2 m. Sa prosječnom masom trkača (70 kg) i sa prethodnim brojem koraka možemo zaključiti da je ukupna reakcija apsorpcije snage podloge 3430 kN po svakom stopalu. Ova se snaga onda prenosi na koljeno i zglob kuka. Bez sumnje, ova su opterećenja na granici adaptivnih ljudskih sposobnosti. Reakcijska sila trkača ovisi o tehnici trčanja, kako se noga postavlja na podlogu u trenutku prvog kontakta. Prema Hasegawi postoje tri vrste kontakta stopala s podlogom: petom, središnjim dijelom stopala i prstima. Hasegawa i suradnici [2] su utvrdili da kod 75% maratonaca prvo peta dodirne podlogu, 24% koristi srednji dio stopala, a samo 4% prednji dio stopala [2].

Istraživanja do danas nisu dala odgovor koji je najbolji model trčanja. Vrhunski rezultati su postignuti sa sva tri tipa kontakta kod trkača maratonaca[2].

### **2.1.Mišićna aktivnost**

Na početku faze oslonca aktivni su m. gluteus maximus i m. gluteus medius kao i na kraju faze njihanja. M. tensor fasciae latae je aktivan od početka faze oslonca do kraja faze zamaha. On je aktivan i u ranom i srednjem zamahu. M. adductor magnus je aktivan otprilike 25% ciklusa, od kasnije faze oslonca do ranije faze zamaha. Aktivnost m. iliopsoas tijekom faze zamaha je 35% do 60% ciklusa. M. quadriceps radi ekscentrično početno 10% u fazi oslonca. Njegova ključna uloga je kontrola fleksije koljena kada koljeno ide u veliku fleksiju. Prestaje biti aktivan nakon početne faze oslonca, zatim je neaktivan sve do zadnjih 20% faze zamaha, u tom momentu postaje koncentričan kako bi ekstendirao koljeno i pripremio ga za dodir pete s podlogom. Medijalni hamstringsi postaju aktivni na početku faze oslonca (18-20%), oni su više aktivni tijekom faze zamaha (40-58% početne faze zamaha zatim zadnjih 20% faze zamaha). Ponaša se tako da ekstendira kuk i kontrolira koljeno tijekom koncentrične kontrakcije. U kasnijoj fazi njihanja m. hamstrings se ponaša ekscentrično i kontrolira koljeno u ekstenziji i vraća kuk natrag u ekstenziju. M. gastrocnemius postaje aktivan odmah nakon kontakta pete s podlogom. Ostaje aktivan do 15% ciklusa trčanja. Zatim ponovno započinje svoju aktivnost u posljednjih 15% faze zamaha. Mišić m. tibialis anterior je aktivan tijekom obje faze trčanja. Tijekom trkačkog ciklusa m. tibialis anterior je aktivan otprilike 73%. Tijekom trčanja m. tibialis anterior je aktivan u fazi zamaha 62%, usporedimo li to s hodanjem 40% dolazimo da je puno aktivniji tijekom trčanja. Njegova aktivnost je uglavnom koncentrična ili izometrična omogućujući nozi pomoć tijekom dodira stopala s podlogom za vrijeme faze zamaha[6]

### **2.2.Rotacija tijekom cijelog kinetičkog lanca**

Kinetički lanac se može opisati kao lanac uzastopnih i uzročnih pokreta koji nastaju djelovanjem mišića. Trčanje uglavnom koristi sagitalne pokrete jer se ruke i noge kreću prema naprijed. Međutim tu je i rotacijska komponenta, zglobovi noge se zaključaju kako bi mogli izdržati težinu tijela. Zdjelica se rotira na jednu stranu, a prsa prema naprijed te na suprotnu stranu. Ta je rotacija producirana u kralježnici te je povezana s ekonomijom trčanja. Ta nasuprotna rotacija omogućuje da se sila u kralježnici rasprši kada stopalo dodirne tlo[6].

### **2.3. Unutarnji čimbenici sindroma prenaprezanja kod trkača**

Unutarnji ili intrinzični čimbenici sindroma prenaprezanja kod trkača najčešće su anatomska odstupanja, a to su: ravno i udubljeno stopalo, povećani Q kut, prekomjerna anteverzija vrata i glave bedrene kosti, povećana pronacija, razlika u dužini nogu, položaj patele. Uz anatomska odstupanja u unutarnje čimbenike još ubrajamo, godine, BMI, mišićna snagu i fleksibilnost[3].

Pretjerana pronacija dovodi do prevelike rotacije potkoljenice prema unutra što za posljedicu ima prekomjerno trošenje traktus iliotibialisa. Mišićna neravnoteža prednje i stražnje strane natkoljenice te abduktora i adduktora također su često povezane s sindromima prenaprezanja u trčanju[9].

### **2.4. Vanjski čimbenici sindroma prenaprezanja kod trkača**

Zapažanja iz kliničkih studija pokazuju da 60% trkačkih ozljeda dolazi zbog pogreške u treningu. Većina trkača prebrzo povećava tjednu kilometražu. Najčešće se to događa kod neiskusnih trkača ili onih koji se vraćaju nakon stanke te na proljeće kada počinju utrke. Još jedna opasnost koja se događa najčešće u proljeće prije nego počinje trkačka sezona je naglo povećanje brzine. Često nisu ispunjeni uvjeti za brzo trčanje kao što su napravljena dobra trkačka baza, zagrijavanje prije brzog trčanja te jaki mišići i vezivno tkivo. Početnici, rekreativni, ali ponekad i profesionalni trkači često ne slušaju svoje tijelo te dolazi do umora i ozljeda. Nedostatak varijacije treninga je još jedna pogreška u treningu. Trkači se drže rutine i imaju ili puno brzih treninga koji dovode do ozlijede ili samo spore te ne napreduju. Trkač bi u svoj trening trebao ubaciti intervale, treninge tempa, tempo intervale, spore dužine, progresivne dužine, uzbrdice i ubrzanja. Trčanje po tvrdim podlogama u velikom dijelu sudjeluje u ukupnom broju ozljeda. Trčanje u jednom smjeru kao što je atletska staza dovodi do prekomjerne pronacije noge koja je bliža unutarnjem djelu staze, a veće supinacije kod noge koja je bliže vanjskom rubu staze. Rješenje ovog problema je da se svakih nekoliko krugova promjeni smjer trčanja. Staze koje nisu ravne mogu više opteretiti jednu stranu što također može dovesti do sindroma prenaprezanja[10].

Obuća za trčanje promijenila je tehniku trčanja. Bosonog čovjek trčao je na prednjem dijelu stopala iskorištavajući elastičnost mišića, tetiva i ligamenata. Današnji moderni trkač spušta stopalo na tlo na petu i iskorištava elastičnost donjeg dijela obuće za trčanje. Osnovne funkcije obuće za trčanje su apsorpcija utjecaja sila tla na stopalo, stabilizacija skočnog zgloba i stopala i

pružanje dobrog prijanjanja (trenja). Važno je da je prednji dio potplata dovoljno krut što sprječava razvoj prekomjerne supinacije i plantarnog fascitisa stopala[2].

## **2.5.Prevenција sindroma prenaprežanja**

Najbolji pristup prevenciji sindroma prenaprežanja je individualizirani tretman. Svakog pojedinca je potrebno procijeniti kako bi se pronašli čimbenici rizika kojima je izložen te bi se ti čimbenici trebali riješiti određenim intervencijama. Takav pristup bi bio učinkovitiji nego generalizirani programi gdje se najčešće posvećuje posljedicama, a ne uzrocima. Sargiotto i suradnici[11] pregledali su studije koje su istraživale povezane čimbenike rizika stalnog trčanja i ozljeda općenito. Glavni identificirani faktor rizika bila je prethodna ozljeda, tjedna udaljenost, tjedna učestalost treninga i Q kut. Smanjenje volumena treninga je dokazano učinkovita, ali nije prihvatljiva za većinu trkača. Uvođenje kros treninga moglo bi smanjiti rizik od ozljeda. Prema Youngu i Gillespi [11] nema dokaza koji bi potvrdili preventivne učinke vježbi istezanja, vježbe jačanja i vježbi balansa. Zaključuju da je učinkovitost intervencija za smanjenje ozljeda vrlo slaba. Enke i Galass [11] s druge strane pregledom literature o liječenju i sprečavanju četiri najčešće ozljede u trčanju (medial tibial stress syndrome, patelofemoralni sindrom, sindrom iliotibijalnog tractusa, Ahilov tendinitis) dolaze do zaključka da program treba individualno formirati na temelju čimbenika rizika kojima je sportaš izložen. Jedno od pravila kako prevenirati ozljede u trčanju je napisao Vlahek [12] u časopisu moje trčanje, a ono glasi: Trkač treba mijenjati podlogu po kojoj trči (asfalt, makadam, trava, tvrde ,mekše), ali i promijeniti vrstu trkačke opreme odnosno tijekom tjedna trčati barem u 2 različita modela patike[12]. Pravilo da se ukupna tjedna kilometraža ne povećava više od 10 % može nam pomoći izbjeći sindrome prenaprežanja. Zamjena viška kilometara nekim drugim sportom kao što je plivanje, vožnja bicikla, teretana mogu nas također spasiti od sindroma prenaprežanja[10].

### **3. Trkačko koljeno (patelofemoralni sindrom)**

#### **3.1. Etiologija i klinička slika**

Patelofemoralni sindrom (PFS) je termin koji se koristi za bol u patelofemoralnom zglobu ili susjednom mekom tkivu. Patelofemoralni sindrom ili trkačko koljeno je česti sindrom prenaprezanja. Otprilike 20% od svih trkačkih ozljeda pripada patelofemoralnom sindromu. [13] Čimbenici povezani s nastankom patelofemoralnog sindroma su Q kut, jakost kvadricepsa te slabost mišića kukova. Tijekom početne faze oslonca mišići aduktora kuka i vanjskih rotatora rade ekscentrično kako bi kontrolirali adukciju i vanjsku rotaciju u kuku. Slabost kod abduktora kuka dovodi do prekomjerne adukcije natkoljenice u početnoj fazi oslonca što može dovesti do valgus pozicije koljena. Vjeruje se da valgus koljena povećava lateralna sila koja djeluje na patelu. Slabost vanjskih rotatora kuka dovodi do povećane vanjske rotacije femura tijekom faze oslonca. To može dovesti do većeg pritiska između lateralnog kondila femura i lateralne strane patele. Pes planus i pes cavus također mogu uzrokovati bol u patelofemoralnom zglobu. Jedan od glavnih uzroka PFS je orijentacija patele. Simptomi su bol u prednjem djelu koljena koja se pogoršava tijekom trčanja, hodanja uz stepenice, čučnjeva. Moguće je osjetiti krepitacije kod patelofemoralnog zgloba. Slične dijagnoze koje uzrokuju prednju bol u koljenu su hondromalacija patele, Hoffa sindrom, patelarni tendinitis. [13]

#### **3.2. Rehabilitacija**

Najčešće intervencije kod PFS-a su Manualna terapija, otvoreni i zatvoreni kinetički lanac, jačanje kvadricepsa, kinesio taping patele, edukacija pacijenta, ortopedski ulošci.

Tyler i suradnici [13] primijetili su ulogu funkcije mišića kuka u rehabilitaciji PFS-a. Stopa uspjeha od 93% dogodila se poboljšanjem snage fleksora kuka. Whittingham i suradnici [13] istraživali su učinkovitost tapinga patele i vježbanja. Rezultati ukazuju na to da taping patele i vježbe jačanja mogu ubrzati oporavak. Izometričke vježbe kvadricepsa su bitne na početku fizioterapijskog procesa jer se kvadriceps jača, a koljeno je punoj ekstenziji te patela nema dodira s kondilom femura. Vježbe jačanja abduktora i vanjskih rotatora kuka izuzetno bitne kod rehabilitacije PFS-a. Dokazano da je smanjena propriocepcija u oba koljena kod pacijenata s PFS te se tijekom fizikalnog procesa trebaju izvoditi vježbe propriocepcije [13].

### **Vježba 1 - Izometrička vježba kvadricepsa**

Tijelo se nalazi u supiniranom položaju. Ispod natkoljenice stavimo presavinuti ručnik. Podižemo stopalo i zadržavamo 5-7 sekundi odmor je dvostruko duži.



Slika 3.1 Izometrička vježba kvadricepsa, Izvor: Privatna galerija

### **Vježba 2 - Stolica**

Leđima se oslonimo na zid, koljena su nam savinuta do 90 stupnjeva zadržimo 5- 7 sekundi i ponovimo 10 puta.



Slika 3.2 Vježba stolica, Izvor: Privatna galerija



### **Vježba 3 - M. Gluteus medius**

Tijelo postavimo u bočni položaj. Dlanovi su nam prislonjeni na tlo i podižemo nogu koja nam je udaljenija od tla. 3 serije po 8 ponavljanja.



Slika 3.3 Vježba za jačanje m. gluteus medius, Izvor: Privatna galerija

### **Vježba 4 - Istezanje kvadricepsa**

Stojimo uspravno te jednom rukom primiti nogu. Rukom povlačiti nogu prema stražnjici tako da se osjeti istežanje u prednjem djelu natkoljenice.



Slika 3.4 Istezanje m. quadriceps Izvor: privatna galerija



## Vježba 5 - Balans

Na platformi za ravnotežu pokušavati održavati balans kad se spušta u čučanj.



Slika 3.5 Vježba balansa na balans ploči Izvor: Privatna galerija

## 4. Iliotibijalni sindrom (sindrom iliotibijalnog traktusa)

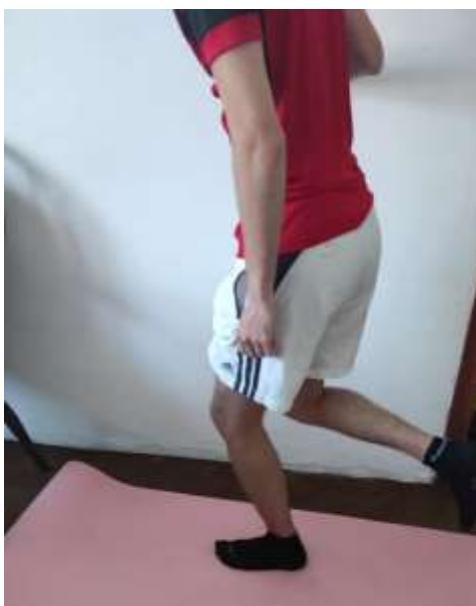
### 4.1. Etiologija i klinička slika

Iliotibijalna traka (tractus iliotibialis, TIT) široka je 4-6 cm i počinje od tetiva gluteus mediusa i tenzora fascije late, a završava na tuberculum Gerdy što je distalno od platoa tibije. Prolazi preko bočne strane koljena i tako doprinosi stabilnosti koljena. Uzrokuje bol s vanjske strane koljena.

Kada koljeno radi fleksiju i ekstenziju iliotibijalna tetiva klizi preko ruba lateralnog epikondila femura. Burza između kondila femura i iliotibijalne trake se može upaliti kod konstantne i ponavljajuće fleksije i ekstenzije. Genu varum se često povezuje se s TIT sindromom. Često se zna pojaviti kod trkača koji ne koriste odgovarajuće tenisice i kod nagnutog terena ili kod terena koji nije prilagođen optimalnim uvjetima za trčanje. Uloga TIT je da održava fleksiju u koljenu i kuku, a ako su abduktori kuka slabi iliotibijalna traka je preopterećena te se m. tensor fasciae latae mora više kontrahirati. Upala se može pojaviti zbog: kontraktura TIT, neravnoteže između aduktora i abduktora te fleksora i ekstenzora bedra, nepravilnog terena ili pogreške u treningu (prevelika kilometraža i intenzitet) [14].

### 4.2. Dijagnostički testovi

Kod Renne testa pacijent stoji na jednoj nozi cijelom svojom težinom s istovremenom fleksijom u koljenu do 90 stupnjeva. Bol se najčešće pojavi kad je koljeno flektirano 30- 40 stupnjeva i tad je test pozitivan[15].



Slika 4.1 Rene test, Izvor: Privatna galerija Izvor: Privatna galerija

Noble test je provokativan test TIT. Svrha ovog testa je da detektiramo bol i abnormalnu napetost TIT. Pomaže otkloniti druge uzroke boli vanjskog djela koljena.

Pacijent se nalazi u supiniranom položaju ili bočno ležeći s ozlijeđenom nogom prema gore. Pacijenta se primi malo iznad gležnja i polako savijamo koljeno do 90 stupnjeva. Napravimo pokret nekoliko puta dok drugom rukom palpiramo i pritišćemo lateralni epikondil bedrene kosti. Opipljivo trljanje ili krepitacije te lokalizirana bol koja se povećava na ili iznad epikondila (često 30 stupnjeva savijanja) ukazuje na TIT sindrom[16].



Slika 4.2. Noble test Izvor: <https://www.chegg.com/flashcards/knee-special-tests-b4f7b3f3-b6d2-4bba-851b-a4031e3ceaf1/deck>

Ober test evaluira napetost, ograničenost ili upalu m. tensora fasciae latae i TIT.

Pacijent se nalazi na boku s ozlijeđenom nogom prema gore. Donju nogu savijemo koljenu i kuku kako bi se poravnala lumbalna krivulja. Stanemo iza pacijenta, jednom rukom stabiliziramo zdjelicu, a drugom rukom primimo distalni kraj ozlijeđene noge i savinemo nogu pod pravim kutem. Ekstendiramo i abduciramo kuk te se polako noga spušta prema stolu dok se kretanje ne ograniči. Treba paziti da se kuk tijekom testa ne rotira prema unutra i ne pada u fleksiju. Test je negativan ako se bedro aducira i padne malo ispod horizontale bez boli. Test je pozitivan ako noga ostane u abduciran poziciji i osjeti bol u lateralnom djelu koljena[17].



Slika 4.3. Oberov test Izvor:<https://www.fizioterapeut.hr/wp-content/uploads/2020/04/oberov-test.jpg>

### 4.3. Rehabilitacija ilitibijalnog sindroma

U akutnoj fazi je poželjno da se trkač odmori od trčanja. Kako bi se smanjila upala u akutnoj fazi koriste se krio terapije i ultrazvuk. Fizioterapeut koristi stimulirajuću masažu abduktora kako bi ih aktivirao i relaksirajuću masažu aduktora kako bi ih opustio. Tijekom fizioterapijskog tretmana potičemo da pacijent radi aktivni slobodni pokreti u anti gravitacijskom položaju i vježbe s otporom za abduktore natkoljenice u anti gravitacijskom položaju. Cilj fizioterapeuta je da pomoću PNF koncepta kao što je ritmička stabilizacija i putem zatvorenog kinetičkog lanca trkač ponovo izgradi i poveća stabilnost koljena. Tijekom fizioterapijskog procesa pacijent bi trebao izbjegavati vježbe visokog intenziteta te svaku vježbu početi polagano i postupno povećati intenzitet. [14]

**Vježba 1** Prekrižimo desnu nogu preko lijeve i podignemo desnu ruku iznad glave. Rukom se polagano krećemo prema lijevoj strani dok ne osjetimo zatezanje. Držimo oko 10 sekundi, promijenimo nogu. Napravimo 2-3 ponavljanja.



Slika 4.4 Istezanje iliotibijalnog traktusa Izvor: Privatna galerija

### **Istezanje foam rolerom**

Vježbu izvodimo tako da legnemo na nogu i usmjerimo foam roler na zategnuto područje. Noga koju istežemo je ispružena dok je suprotna blago savinuta i ona je na tlu kako bi nam bila potpora. Stavimo obje ruke na pod kako bi imali bolju ravnotežu. Roler kotrljamo do koljena prije nego opet zarolamo prema kuku.

Lakše prolazimo kroz područja koja su zategnuta ili iritiraju .

Trajanje ove vježbe je 5 minuta.



Slika 4.5 Istezanje TIT s foam rolerom Izvor: Privatna galerija

## 5. Trkačka potkoljenica

Trkačka potkoljenica u američkoj literaturi je poznata kao shine splits, a u drugoj stručnoj literaturi kao MTSS ili medial tibial stress syndrome. Najčešće se pojavljuje kod trkača i hodača, ali i kod nekih drugih profesija kao što su plesači i vojnici. Trkačka potkoljenica je zastupljena u 10-16% kod svih trkačkih ozljeda[3].

### 5.1. Etiologija i klinička slika

Prema nekim studijama, žene imaju 2-3 puta veći rizik od nastanka MTSS-a. Razlog tome su hormonalne, nutritivne i biomehaničke abnormalnosti. Ova ozljeda je povezana s promjenama u trenažnom procesu, kao što je povećanje intenziteta, udaljenosti i vremenskog perioda. Trčanje na tvrdim i neravnomjernim podlogama kao i neadekvatna obuća doprinose MTSS. Kontrola rizičnih čimbenika koji doprinose trkačkoj potkoljenici može biti dobra strategija za izbjegavanje i tretiranje MTSS-a. Čimbenici rizika su: ženski spol, prijašnja ozljeda MTSS, premalo trkačko iskustvo, povećana tjelesna težina, pronacija, povećana plantarna fleksija, povećana vanjska rotacija u kuku. Tupa bol se najčešće lokalizira u distalnom predjelu goljenične kosti. Često je bol obostrana i proteže se najmanje 5 cm. Blagi edem također može biti prisutan, a osjetljivost na bol je tipično prisutna nakon aktivnosti i zna potrajati po nekoliko dana[18].

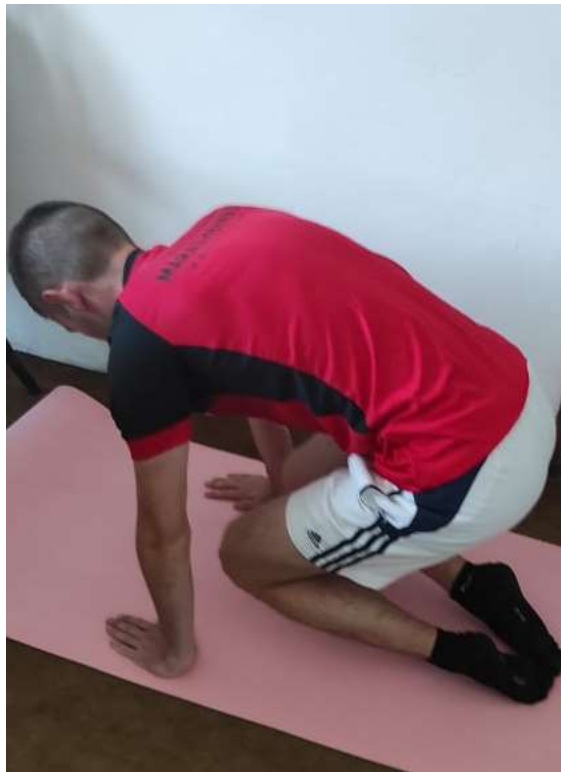
### 5.2. Rehabilitacija trkačke potkoljenice

Fizioterapijski proces kod trkačke potkoljenice bi trebao sadržavati edukaciju pacijenta i stupnjevito povećanje opterećenja. U početku je cilj smanjiti upalu, a zatim bi cilj trebao biti ispravljanje funkcionalnih faktora trčanja i hodanja kao i biomehaničkih čimbenika preopterećenja. Tijekom akutne faze opravak se temelji na odmoru, krio terapiji i fizikalnim procedurama kao što su sonoforeza, mobilizacija mekog tkiva, elektrostimulacija, ultrazvuk. Često se koriste i nesteroidni protupalni lijekovi kako bi se smanjila upala. U subakutnoj fazi trebalo bi promijeniti način treninga i riješiti biomehaničke abnormalnosti. Tijekom treninga potrebno je smanjiti intenzitet, dužinu treninga i udaljenost za 50% te izbjegavati neravne površine i uzbrdice. Za vrijeme rehabilitacije sportaš može raditi vježbe niskog intenziteta kao i cross over treninge kao što su trčanje u bazenu ili plivanje. Nakon par tjedana trkač ako ne osjeća bol može povećati intenzitet treninga i duljinu. U ovoj fazi trkač može krenuti specifičnom vrstom treninga kao što je trčanja strmina, ali i uvođenje vježbe istezanja i jačanja listova. U fizikalnom tretmanu cilj nam

je ojačati mišiće kuka, ali i razvijati stabilnost trupa s jakim glutealnim , trbušnim i bedrenim mišićima. Prevencija MTSS-a ispitivana je u nekoliko studija a zagovarani su ulošci koji apsorbiraju udarce, ulošci za kontrolu pronacije i pravilni programi za trčanje[18].

### **Vježba 1 - Istezanje m. tibialis anterior**

Sjednemo na noge sa prstima okrenutima blago prema unutra. Dlanovi su nam prislonjeni na podlogu ispred nas. Kako bi povećali istezanje nagnemo se prema naprijed i lagano se podignemo na nožne prste. Istezanje radimo 30-45 sekundi.



Slika 5.1 Istezanje m. tibialis anterior Izvor: Privatna galerija

## Vježba 2 - Jačanje m. tibialis anterior

Početni položaj nam je sjedeći. Elastičnu gumu fiksiramo za nešto čvrsto i stavimo je oko stopala. Nožne prste podižemo prema sebi i radimo fleksiju u gležnju. Zadržimo 2 sekunde odmaramo 4 sekunde.

Raditi 10 do 20 ponavljanja 2-3 puta dnevno



Slika 5.2 Jačanje m. tibialis anterior Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/604819424938945024/>



## 6. Sindrom prenaprezanja Ahilove tetive

### 6.1. Etiologija i klinička slika

U sindrome prenaprezanja Ahilove tetive spadaju miotendinitis, tendinitis, paratenonitis ili entezitis. Etiologija nastanka prenaprezanja Ahilove tetive je višestruka. Najvažniji čimbenici su slaba fleksibilnost m. gastrocnemiusa i m. soleusa, hiperpronacija tijekom trčanja, neadekvatna obuća, trčanje uz strminu, pogreške tijekom treninga. Najčešće pogreške tijekom treninga su preveliko povećanje pretrčanih broja kilometara u kratko vrijeme. Hiperpronacija uzrokuje medijalnu napetost tetive. Trideset stupnjeva promjene stražnjeg djela stopala izaziva 10% izduženja vlakna ahilove tetive[19].

Trkači s Ahilovim tendinitisom se najčešće žale na bol 2-6 cm proksimalno od hvatišta tetive za petnu kost. Bol se pojačava tijekom trčanja, a smanjuje odmorom. Međutim, mnogi trkači su primijetili da imaju bol tijekom jutarnjeg ustajanja ili kada počinju trčati. Kod kroničnih slučajeva može biti konstantna bol čak i tijekom hodanja. Kod sindroma prenaprezanja Ahilove tetive najčešće je vidljiv otok mekog tkiva, a tetiva je zadebljana i meka. Ponekad se osjeti kreptacija Ahilove tetive. Tijekom fizioterapijskog pregleda pacijent se može žaliti na bol ako ga zamolimo da napravi skok na jednoj nozi ili napravimo pasivnu dorzifleksiju nožnog zgloba[20].

Tendinitis može biti:

1. Akutni – simptomi traju manje od 2 tjedna,
2. Subakutni – simptomi traju više od 2 tjedna, a manje od 6 tjedana
3. Kronični – simptomi traju više od 6 tjedana

### 6.2. Rehabilitacija

Konzervativno liječenje kod sindroma prenaprezanja Ahilove tetive u trkača uključuje odmor. Tjedna kilometraža, intervali i trčanje uz strminu bi se trebali drastično smanjiti ili stopirati do trenutka kad ne dođe do prestanka upale. Preporučeno smanjenje aktivnosti ovisi o ozbiljnosti i boli koju doživljava sportaš. Bol možemo podijeliti na 4 tipa. Tip 1 je bol koja se pojavljuje samo tijekom trčanja. Kod tipa 1 trkač bi treba smanjiti za 25% trkačke aktivnosti. Tip 2 je bol koja se pojavljuje tijekom i poslije trčanja, ali ne utječe na performansu samog trkača. Kod tipa 2 bi se tjedna kilometraža trebala smanjiti za 50%. Tip 3 je bol koja se pojavljuje tijekom i poslije trčanja, ali utječe na samu izvedbu trkača. Kod tipa 3 privremeno bi se trebalo prekinuti s trkačkim aktivnostima. Kod tipa 4 bol je kronična i moguća je agresivnija terapija od konzervativnog

liječenja. Tijekom faze odmora važno se baviti drugim aktivnostima koje ne uključuju preveliko opterećenje stopala kao što su plivanje, vožnja bicikla i trčanje u bazenu. Osim promjene tenisica i promjene trenažnog procesa bitno je uvrstiti vježbe koje će ojačati i povećati fleksibilnost m. gastrocnemiusa i m. soleusa. Fizikalni čimbenici koji se u akutnoj fazi najčešće koriste su led i ultrazvuk kako bi se smanjila upala. Nesteroidni protuupalni lijekovi mogu pomoći u akutnom smanjenju upale, ali manje pomažu kod kronične ozljede[20].

### **Alfredsonov program**

Alfredsonov protokol traje 12 tjedana. Radimo dva puta dnevno 3 serije po 15 ponavljanja s ekstenziranom nogom i 3 serije po 15 puta s flektiranom nogom. Pacijent smije trčati tijekom tih 12 tjedana samo ako ne osjeća jaku nelagodu[21].

1. Stojimo prstima na rubu stepenice te se rukom pridržavamo za nešto čvrsto
2. Držimo oba koljena ispružena, podignimo pete i oslonimo se na prste.
3. Ostavimo bolnu nogu na stepenicama, a zdravu podignemo u zrak.
4. Polako se spuštamo koristeći ozlijeđenu nogu. Peta se mora spustiti ispod razine stepenice, a prsti moraju ostati na rubu stepenice.
5. Vratimo nogu koja nije ozlijeđena na rub stepenice i ponovimo vježbu.



Slika 6.1 Alfredsonov protokol Izvor: Privatna galerija

**Silbernagel protokol – protokol kombiniranog opterećenja[19].**

Promovira vježbanje jedan put dnevno koristeći koncentrične odnosno ekscentrične vježbe. Ovaj program pokazuje dobre rezultate u kraćem i dužem periodu.



Slika 6.2 Stajanje na prstima s podignutim petama Izvor: Privatna galerija



Slika 6.3 Stajanje s jednom nogom na prstima Izvor: Privatna galerija



Slika 6.4 Podizanje pete iz sjedećeg položaja Izvor: Privatna galerija



Slika 6.5 Ekscentrično podizanje pete Izvor: Privatna galerija



Slika 6.6 Podizanje obje pete na stepenici Izvor: Privatna galerija



Slika 6.7 Dizanje jedne pete na stepenici Izvor: Privatna galerija



Slika 6.8 Ekscentrično podizanje peta na stepenici Izvor: Privatna galerija



## 7. Plantarni fascitis

### 7.1. Etiologija i klinička slika

Plantarni fascitis je klasificiran kao sindrom nastao nakon ponavljajuće traume plantarne fascije, a njegovo ishodište se nalazi na petnoj kosti. Najčešći simptomi povezani s plantarnim fascitisom su bol i nelagoda na donjem djelu pete. Bol se često javlja kada opteretimo nogu nakon perioda bez opterećenja. Pacijenti se često žale na nesnosnu bol kada ujutro ustanu iz kreveta te se bol smanjuje sljedećih 30-40 minuta. Lokacija boli često varira, najčešće se javlja medijalno, lateralno ili na donjem stražnjem djelu petne kosti. U nekim slučajevima se može razdvojiti cijelom dužinom medijalnog uzdužnog svoda stopala. Bol je najveća tijekom opterećenja noge. Najčešći uzroci plantarnog fascitisa su: povećanje težine, promjena obuće ili ne mijenjanje istrošene obuće te povećanje tjedne kilometraže[22].

### 7.2. Rehabilitacija

Konzervativno liječenje plantarnog fascitisa se može podijeliti u 3 faze. Smanjiti bol i upalu, smanjiti stres tkiva na tolerantni nivo i vratiti snagu i fleksibilnost oštećenog tkiva. Za smanjivanje boli i upale se najčešće koriste fizikalni čimbenici kao led i ultrazvuk, ali i protuupalni lijekovi kao što su oralni NSAR i injekcije kortikosteroida s lokalnim anestetikom u područje kalkanarnog hvatišta plantarne fascije. Ne preporuča se višekratna primjena u kratkom vremenu injekcije kortikosteroida zbog mogućnosti neželjenih posljedica kao što su infekcije, atrofija masnog tkiva i afekcija živca. Acevedo i Beskin [22]. pišu da od grupe 765 pacijenata s dijagnosticiranim plantarnim fascitisom, 51 pacijent je imao rupturu plantarne fascije, a od 51 pacijenta koji su imali rupturu 44 je bilo povezano s injekcijom kortikosteroida. Kako bi smanjili stres tkiva najčešće se koriste noćna ortoza, ortopedski ulošci i bandaža stopala. Glavni razlog korištenja ovih alata je povezanost pronacije i plantarnog fascitisa[22].

Noćna udlaga ima dobru učinkovitost kod plantarnog fascitisa. Batt i suradnici[22]. su otkrili da korištenje noćne udlage u kombinaciji s programom vježbi istezanja, viskoelastični jastučić za petu i ne steroidnim i protuupalnim lijekovima postiže jako dobre rezultate.

Kako bi vratili fleksibilnost oštećenog tkiva plantarne fascije koristimo vježbe istezanja plantarne fascije[22].

Kirurško liječenje se provodi samo ako je neuspjelo konzervativno liječenje. Nema vremenskog limita za odluku o operaciji, ali se o operaciji razmišlja ako se simptomi ne smanje nakon 6 do 12 mjeseci. Ranije se obično radilo odstranjenje petnog koštanog izdanka, a sada se

radi otvorena plantarna fasciotomija ili endoskopska parcijalna fasciotomija. Odstranjenje petnog koštanog izdanka pokazalo se kao nezadovoljavajuća metoda zato što koštani izdanak nije uzrok nego posljedica plantarnog fascitisa. Nakon kirurškoga zahvata pacijent je imobiliziran 2-3 tjedna kako bi došlo do cijeljenja plantarne fascije te nakon toga slijede vježbe istezanja. Povratak punoj sportskoj aktivnosti se očekuje najkasnije 4-5 mjeseci[23].

### **Vježba 1**

Stavimo mali ručnik na pod. Koristimo ozlijeđenu nogu tako što samo nožnim prstima pokušavamo skupiti ručnik i pustimo. Ponovimo to 10 puta jednom ili 2 puta dnevno.



Slika 7.1 Vježba s ručnikom Izvor: Privatna galerija

### **Vježba 2 - Ekstenzija nožnih prstiju**

Sjednemo ozlijeđenom nogom preko zdrave i primimo nožne prste ozlijeđene noge te ih savinemo prema gore što je više moguće. Tako istežemo svod stopala i list. Drugom rukom radimo duboku masažu duž cijelog svoda stopala. Držimo 10 sekundi, ponavljamo vježbu 2-3 minute 2-4 puta dnevno.



Slika 7.2 Ekstenzija nožnih prstiju Izvor: Privatna galerija

### Vježba 3

Prislonimo ruke na zid. Postavimo zdravu nogu ravno ispred, a bolna noga neka bude iza. Noga koja je iza mora biti ispružena dok je prednja noga savijena. Prebaciti težinu na nogu koja je iza i držati petu na podlozi te tako istežemo list. Držimo 45 sekundi ponovimo 2-3 puta. Vježbu možemo izvesti 4-6 puta dnevno.



Slika 7.3 Vježba istezanja lista Izvor: Privatna galerija

### Vježba 4 - Istezanjem ručnika

Ispružimo ozlijeđenu nogu ispred sebe i stavimo ručnik oko stopala i nježno vučemo prema sebi. Tako istežemo list.

Držimo 45 sekundi, ponovimo 2-3 puta. Vježbu možemo izvesti 4-6 puta dnevno.



Slika 7.4 Istezanje lista ručnikom Izvor: Privatna galerija



### **Vježba 5 - Istezanje lista na stepenici**

Stavimo zdravu nogu ravno na stepenicu, a ozlijeđenu prstima na rub stepenice. Polagano spuštamo petu ozlijeđene noge te tako istežemo mišić lista.

Držimo 45 sekundi, ponovimo 2-3 puta. Vježbu možemo izvesti 4-6 puta dnevno.



Slika 7.5 Vježba istezanje lista na stepenici, Izvor: Privatna galerija

### **Vježba 6 - Hladna masaža svoda stopala**

Ozlijeđenim stopalom prelazimo preko ohlađenog objekta naprijed natrag. Kao rekvizit nam može pomoći ohlađena boca , teniske loptice, plastična loptica, špekula itd.

Ponavljamo 2-3 minute i to 2 puta dnevno.



Slika Vježba 7.6 Hladna masaža svoda stopala Izvor: privatna galerija

## 8. Zaključak

Kako svako dijete prije prehodavanja treba rolati, puzati, sjediti i stajati, tako bi i svaki trkač trebao prolaziti određene faze prije nego otrči svojih 5 km, 10 km, polumaraton ili maraton. Sindromi prenaprezanja kao najčešće ozljede u trčanju se vrlo lako mogu spriječiti pravilnom edukacijom, kako trenera tako i samog trkača. Najčešće ozljede su posljedica pogreške u trenažnom procesu, neadekvatnoj obući, ali i nepoznavanja mogućnosti vlastitog tijela. Previše i prebrzo je tipična pogreška koja dovodi do sindroma prenaprezanja kod trkača. Umjesto fokusiranja na intenzitetu i gomilanju broja kilometra pozornost je potrebno obratiti na vježbe snage, istezanja i ubacivanje drugih sportskih aktivnosti (planinarenje, biciklizam, plivanje, hodanje). Uloga fizioterapeuta kod sindroma prenaprezanja osim smanjenja boli i vraćanje potpune funkcionalnosti je edukacija samog trkača. Fizioterapeut treba upoznati trkača o mogućim pogreškama koje radi tijekom trenažnog procesa i eventualnim anatomskim odstupanjima. Kako bi dobili što bolje rezultate prilikom fizikalnog procesa pristup bi trebao biti individualiziran odnosno prilagođen ozljedama i psihofizičkim sposobnostima trkača. Trčanje treba poboljšati psihofizičko stanje pojedinca, a ne biti glavni uzrok višemjesečnih pretraga i fizikalnih tretmana.

## 9. Literatura

- [1] D. Jurko, D.Čular, M. Badrić, G. Sporiš, Osnove kineziologije, Sportska knjiga, Gopal d.o.o, 2015., Split.
- [2]M. Čoh:SportLogia: Sindromi prenaprezanja u trčanju, br. 8(2), 2012, str. 144-149
- [3] J. E. Bennett, M. E. Reinking, B. Pluemer, A. Pentel, M. Seaton, C. Killian: Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy: Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy Factors Contributing to the Development of Medial Tibial Stress Syndrome in High School Runners,2001;31(9):504-510
- [4] P. Keros, M. Pećina i M Ivančić- Košuta: Medicinska naklada: Temelji anatomije čovjeka, Zagreb, 1999
- [5] M. Pećina : Sindromi prenaprezanja sustava općenito , Klinika za ortopediju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu listopad 2011. Zagreb
- [6] Physiopedia: [https://www.physio-pedia.com/Running\\_Biomechanics](https://www.physio-pedia.com/Running_Biomechanics), dostupno 1.09.2021.
- [7] P. Vlahek: Ozljeda lokomotornog sustava u trkača početnika i usporedba s iskusnim trkačima . Doktorska dizertacija, Medicinski fakultet Osijek, Osijek, 2020.
- [8] S.A. Dugan, K. P. Bahat., M.D.: Phys Med Rehabil Clin N A: Biomechanics and Analysis of running Gait, br.16, str. 603-621
- [9] A. F.Renström Instructional Course Lectures: Mechanism, diagnosis, and treatment of running injuries 01 Jan 1993, 42:225-234
- [10] J. R. Sallade, S. Koch: Journal of Athletic training:Training errors in long distance runing, broj 1, 1992., str. 51-54
- [11] Ž. Kozinc, N. Šarabon: MSA: Common running overuse injuries and prevention, Podgorica 2017. str 67-74
- [12]<https://www.trcanje.hr/prevencija-trkackih-ozljeda-u-podrucju-stopala/5277/>dostupno 7.09.2021.
- [13] T. A. Dierks, K. T: Manal, J. Hamill,I. S. Davis:Journal of orthopaedic & sports physical therapy:Proximal and Distal Influences on Hipand Knee Kinematics in Runners With Patellofemoral Pain During a Prolonged Run, Kolovz 2018, broj 8, str 448-456
- [14] N. T: Balint: Specific particularities in the rehabilitation of iliotibial band syndrome patients
- [15] Physiopedia: [https://www.physio-pedia.com/Renne\\_test](https://www.physio-pedia.com/Renne_test) dostupno 6.09. 2021.
- [16] Physiopedia: [https://www.physio-pedia.com/Noble%27s\\_test](https://www.physio-pedia.com/Noble%27s_test), dostupno 6.09.2021.
- [17] Physiopedia: [https://www.physio-pedia.com/Ober%27s\\_Test](https://www.physio-pedia.com/Ober%27s_Test), dostupno 6.09. 2021.
- [18] Physiopedia: <https://www.physio-pedia.com/Shin-splints> dostupno 6.09. 2021.

- [19] K. G. Silbernagel ,K. M. Crosley: Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy: A Proposed Return-to-Sport Program for Patients With Midportion Achilles Tendinopathy: Rationale and Implementation, br 45, 2001, str 876-886
- [20] J. L. McCrory D. F. Martin, R. B . Lowery, D. W.Cannon: Medicine & Science in Sports & Exercise: Etiologic factors associated with Achilles tendinitis in runners:10.1999 br. 31
- [21] A.W. Nichols: The Journal of the American Board of Family Practice: Achilles tendinitis in running athletes, 7.1989. broj 3 str. 196-203
- [22] M. W. Cornwall, T. G . McPoil, McPoil: Plantar Fascitis- Etiology and Treatment, 1999. str. 756-760
- [23] Ž. Jeleč, T. Cicvara-Pećina, H. Klobučar, G. Bićanić, M. Jelić, M. Pećina: Plantarni fascitis,Hrvatsko športsko medicinski vjesnik, 2008. str. 3-10

## Popis slika

Slika 1.1 Predisponirajući uzroci sindroma prenaprezanja lokomotornog sustava.....	8
Izvor: <a href="http://www.plivamed.net/aktualno/clanak/8513/Sindromi-prenaprezanja.html">http://www.plivamed.net/aktualno/clanak/8513/Sindromi-prenaprezanja.html</a>	
Slika 2.1 Osnovne faze biomehanike trčanja Izvor: privatna galerija.....	10
Slika 2.2 Početni kontakt Izvor: privatna galerija.....	11
Slika 2.3 Srednja faza oslonca Izvor: privatna galerija.....	11
Slika 2.4 Faza odgurivanja Izvor: Privatna galerija.....	12
Slika 2.5 Početni zamah Izvor: Privatna galerija.....	12
Slika 2.6 Faza srednjeg djela zamaha Izvor: Privatna galerija.....	13
Slika 2.7 Početni dio završnog djela zamaha Izvor: Privatna galerija.....	13
Slika 3.1 Izometrička vježba kvadricepsa, Izvor: Privatna galerija.....	18
Slika 3.2 Vježba stolica, Izvor: Privatna galerija.....	18
Slika 3.3 Vježba za jačanje m. gluteus medius, Izvor: Privatna galerija.....	19
Slika 3.4 Istezanje m. quadriceps Izvor: privatna galerija.....	19
Slika 3.5 Vježba balnsa na balans ploči Izvor: Privatna galerija.....	20
Slika 4.1 Rene test, Izvor: Privatna galerija.....	21
Slika 4.2. Noble test, Izvor: <a href="https://www.chegg.com/flashcards/knee-special-tests-b4f7b3f3-b6d2-4bba-851b-a4031e3ceaf1/deck">https://www.chegg.com/flashcards/knee-special-tests-b4f7b3f3-b6d2-4bba-851b-a4031e3ceaf1/deck</a> .....	22
Slika 4.3. Oberov test Izvor: <a href="https://www.fizioterapeut.hr/wp-content/uploads/2020/04/oberov-test.jpg">https://www.fizioterapeut.hr/wp-content/uploads/2020/04/oberov-test.jpg</a> .....	23
Slika 4.4 Istezanje iliotibijalnog traktusa Izvor: privatna galerija.....	24
Slika 4.5 Istezanje ITB s foam rolerom Izvor: Privatna galerija.....	25
Slika 5.1 Istezanje m. tibialis anterior, Izvor: Privatna galerija.....	27
Slika 5.2 Jačanje m. tibialis anterior Izvor: <a href="https://www.pinterest.com/pin/604819424938945024/">https://www.pinterest.com/pin/604819424938945024/</a> .....	28
Slika 6.1 Alfredsonov protocol Izvor: Privatna galerija.....	30
Slika 6.2 Stajanje na prstima s podignutim petama Izvor: Privatna galerija.....	31
Slika 6.3 Stajanje s jednom nogom na prstima Izvor: Privatna galerija.....	31
Slika 6.4 Podizanje pete iz sjedećeg položaja Izvor Privatna galerija.....	32
Slika 6.5 Ekscentrično podizanje pete Izvor: privatna galerija.....	32
Slika 6.6 Podizanje obje pete na stepenici Izvor: privatna galerija.....	33
Slika 6.7 Podizanje jedne pete na stepenici, Izvor : privatna galerija.....	33
Slika 6.8 Ekscentrično podizanje peta na stepenici, Izvor: privatna galerija.....	33

Slika 7.1 Vježba s ručnikom Izvor: privatna galerija.....	35
Slika 7.2 Ekstenzija nožnih prstiju, Privatna galerija.....	35
Slika 7.3 Vježba istezanja lista Izvor: Privatna galerija.....	36
Slika 7.4 Istezanje lista ručnikom Izvor: Privatna galerija.....	36
Slika 7.5 Vježba istezanje lista na stepenici, Izvor: Privatna galerija.....	37
Slika 7.6 Hladna masaža svoda stopala Izvor: privatna galerija.....	37



**IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, \_\_\_\_\_ Nikola Habrlin \_\_\_\_\_ (*ime i prezime*) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Fizikalna terapija kod sindroma prenaprezanja u trkača dugoprugaša (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(*upisati ime i prezime*)

*Nikola Habrlin*

(*vlastoručni potpis*)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, \_\_\_\_\_ Nikola Habrlin \_\_\_\_\_ (*ime i prezime*) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Fizikalna terapija kod sindroma prenaprezanja u trkača dugoprugaša (*upisati naslov*) čiji sam autor/ica.

Student/ica:

(*upisati ime i prezime*)

*Nikola Habrlin*

(*vlastoručni potpis*)