

Prevenција i rehabilitacija kroničnih ozljeda u vrhunskom nogometu

Prusac, Tonka

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:763494>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

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

Tonka Prusac

PREVENCIJA I REHABILITACIJA
KRONIČNIH OZLJEDA U
VRHUNSKOM NOGOMET

(Diplomski rad)

Mentor:

prof.dr.sc. Igor Jukić

Zagreb, rujan 2015.

PREVENCIJA I REHABILITACIJA KRONIČNIH OZLJEDA U VRHUNSKOM NOGOMETU

Sažetak

Glavni cilj ovog rada je prikaz programa rehabilitacije i prevencije najučestalijih kroničnih ozljeda u vrhunskom nogometu. U suvremenom nogometu, uz velike napore, sindrom prenaprezanja je sve češći razlog odsustva nogometaša sa treninga i natjecanja. Ovim radom se ukazuje na simptoma, uzroke nastanka i općenito o samoj kroničnoj ozljedi, tzv. sindromu prenaprezanja. Pojašnjava kako će trener i sam nogometaš prepoznati prve znakove sindroma prenaprezanja te pravilno reagirati. Naglasak rada je na najučestalijim ozljedama donjih ekstremiteta: plantarni fascitis, trkačka potkoljenica, skakačko koljeno te sindrom bolne prepone.

Ključne riječi: sindrom prenaprezanja, plantarni fascitis, trkačka potkoljenica, skakačko koljeno, sindrom bolne prepone

PREVENTION AND REHABILITATION OF THE CHRONIC INJURIES IN EXCELLENT FOOTBALL

Summary

The aim of this paper was to review rehabilitation program and prevention of chronic injuries in excellent football. In modern football, with great effort, overuse syndrome is the most common reason of absence of the player from training and competitions. This paper shows on symptoms, cause and generally about a chronic injuries, so-called overuse syndrome. It explains to the coach and football player how to recognize the first symptoms of overuse injury and how to react. The emphasis is on the most common injury of lower extremities: plantar fasciitis, shin splints, jumper's knee and groin pain syndrome.

Key words: overuse syndrome, plantar fasciitis, shin splints, jumper's knee, groin pain syndrome

Sadržaj

Uvod.....	4
1. PLANTARNI FASCITIS (<i>eng. Plantar Fasciitis</i>)	6
1.1. Anatomija plantarnog fascitisa	7
1.2. Prevencija nastanka plantarnog fascitisa	8
1.3. Program prevencije i rehabilitacije plantarnog fascitisa.....	9
2. TRKAČKA POTKOLJENICA (<i>eng. Shin Splints</i>)	13
2.1. Anatomija trkačke potkoljenice.....	13
2.2. Prevencija nastanka trkačke potkoljenice	15
2.3. Program prevencije i rehabilitacije trkačke potkoljenice	15
3. SKAKAČKO KOLJENO (<i>eng. jumper's knee</i>).....	18
3.1. Simptomi skakačkog koljena.....	18
3.2. Faktori razvoja skakačkog koljena	20
3.3. Program prevencije i rehabilitacije sindroma skakačkog koljena	20
4. SINDROM BOLNE PREPONE (<i>eng. Groin Pain</i>)	26
4.1. Faktori nastanak bolne prepone	26
4.2. Simptomi bolne prepone.....	27
4.3. Program prevencije i rehabilitacije sindroma bolne prepone	28
5. ZAKLJUČAK	30
6. LITERATURA	31

Uvod

Kronična oštećenja sustava za kretanje (hrskavica, mišić, tetiva ili kost) učestale su u životu modernog čovjeka. Pri tome su za liječnika i bolesnika poseban problem kroničnih oštećenja sustava za kretanje, s obzirom na dijagnozu, razumijevanje uzroka nastanka te mogućnosti liječenja i prevencije. Kronična oštećenja sustava za kretanje nastala u sportu i rekreaciji ili kod nekih zanimanja, posljedica su dugotrajnih ponovljenih mikro trauma koje uzrokuju prenaprezanje određenog tkiva, odnosno sustava za kretanje. Olimpijska uzrečica „Citius, altius, fortius“ izgubila je svoj smisao i za današnji sport vrijedi uzrečica: „Još brže, još više, još snažnije“. Ako pridodamo činjenicu da je sport danas mnogima zanimanje te da je sport i vrhunski biznis i vrhunska zabava, shvatit ćemo kako su veliki zahtjevi pred današnjim sportom. Mnogi ne razlikuju oštećenje od ozljede i sve nazivaju zajedničkim imenom ozljede. Međutim, ozljeda se može definirati kao svako oštećenje tkiva nastalo u određenom i ograničenom vremenu. Oštećenjem se smatra onaj patološko anatomske supstrat koji se anamnestički ne može dokazati, a sportaš ili rekreativac u većini slučajeva nije osjetio ili se i ne sjeća vremena nastanka oštećenja. Dakle, karakteristika ozljede je akutnog nastanka, dok je oštećenje kroničnog karaktera. Zato neka takva sportska oštećenja svrstavaju u skupinu mikro traumatskih bolesti, ali etiološki i patogenetski možda je ipak bolji naziv sindrom prenaprezanja. (Pećina, 1994)

Neki od sindroma prenaprezanja u sportskoj praksi jesu: plantarni fascitis, endnitis Ahilove tetive, patelarni tendonitis, sindrom iliotibijalne sveze, periosititis, sindrom sraza u ramenom zglobo, sindrom karpalnog tunela, cervikalni sindrom, hondromalacija patele, različite stres frakture itd. Oni dominiraju u sportovima izdržljivosti, no njihova pojava nije rijetka ni u drugim sportovima. U nastanku prenaprezanja sudjeluje mnoštvo unutarnjih i vanjskih rizičnih faktora. Unutarnji faktori mogu biti isti kod mnogih sportaša, dok vanjski su specifični s obzirom na sport. Unutrašnji rizični faktori vezani su uz stanje tijela, prvenstveno sportaševa lokomotornog sustava. To su, na primjer: bilateralna ili unilateralna neravnoteža u mišićnoj jakosti, nedovoljno razvijena fleksibilnost, nedovoljna kondicijska pripremljenost, anatomska odstupanja (npr. spuštено stopalo), pogrešno usvajanje tehnika izvedbe određene kretne strukture i drugo. Primjer vanjskih rizičnih faktora jesu: često mijenjanje podloge u trčanju, previsoko postavljeno sjedalo na biciklu, preduga ili preteška skija skijaškom trčanju i sl. Pri planiranju rehabilitacije sindroma prenaprezanja u sportaša potrebno je voditi računa o svim spomenutim faktorima, potrebno je, dakle, multifaktorski pristup liječenju sportaša.

Kako bi taj pristup bio učinkovit, neminovna je multidiscipliniranost, što podrazumijeva konstantnu suradnju sportaša, liječnika, kineziterapeuta i trenera. (Trošt Bobić i Bobić Lucić, 2009)

Nogomet jedna je od najpopularnijih sportskih igara današnjice. Prema kriteriju strukturalne složenosti nogomet spada u grupu polistrukturalnih kompleksnih sportova. Da bi nogometaš bio u stanju izvršavati nogometne zadaće mora posjedovati potrebni nivo izdržljivosti (aerobne i anaerobne), snage (maksimalne snage, eksplozivne snage, brzinske snage) i brzine (brzine reakcije, startne brzine, maksimalne brzine). (Mihačić i Ujević, 2010)

Nogomet je u posljednjih dvadeset godina nedvojbeno jedan od najpopularnijih sportova na svijetu. Dosadašnja dostignuća u nogometu pokazuju da se nogomet razvija vrlo brzim tempom. Poboljšala se pripremljenost sportaša, uvjeti treninga, usavršila su se trenažna sredstva, metode i opterećenja, uvela su se neka nova pravila, novi objekti, uređaji i oprema, podigao se nivo stručnog kadra te se znatno povećala količina novca uključena u sam nogomet. Ovako brzom napretku sportskih dostignuća u nogometu doprinijeli su, s jedne strane sve veći priljev kapitala, a time i sve bolji uvjeti treninga, a s druge znanstveni pristup nogometnom treningu. (Sukreški i Vučetić, 2015)

Vrhunski nogomet predstavlja nogometašu veliko opterećenje na lokomotorni sustav i za posljedicu, u veliki broj slučajeva dovodi do nastajanja sindroma prenaprezanja.

Od zglobova kod nogometaša najugroženiji su: koljeno, skočni zglob, kralježnica posebno slabinski i vratni dio kralježnice. Od mišića i mišićnih skupina najopterećeniji su: mišići opružači i primicači natkoljenice te pregibači i opružači potkoljenice. Dvije regije tijela u nogometu posebno su podložne ozljedama. To su preponski pojas i Ahilova tetiva. U skladu sa tako definiranim kritičnim regijama tijela, fizičkom pripremom potrebno je utjecati na razvoj snage i fleksibilnosti za nogomet najznačajnijih dijelova lokomotornog aparata. Moderni nogomet zahtijeva od igrača proporcionalnu razvijenost svih mišićnih regija tijela. (Sukreški i Vučetić, 2015)

Sindromi prenaprezanja u nogometu su: Skakačko koljeno (patelarni tendinitis), sindrom trenja iliotibijalnog traktusa, sindrom prenaprezanja Ahilove tetive, prednji i stražnji sindrom sraza gornjeg nožnog zgloba, plantarni fascitis, trkačka potkoljenica, sindrom bolne prepone, sindrom mišića hamstringsa.

U ovom radu navedene su neki od sindroma prenaprezanja, njihova prevencija i rehabilitacija.

1. PLANTARNI FASCITIS (eng. *Plantar Fasciitis*)

Plantarni fascitis se prikazuje kao bolest donjeg dijela petne kosti (Pećina, 1992).

Nastaje kao posljedica akumuliranih mikrooštećenja koja uzrokuju degeneraciju kolagenih vlakana, djelomičnog ili potpunog puknuća vezivnih niti fascije na polazištu na petnoj kosti te se ubraja u skupinu oštećenja poznatih pod nazivom sindromi prenaprezanja (*engl. Overuse Injuries*). Najčešća lokacija boli je mjesto gdje se plantarna fascija veže na petnu kost. Iako se u prošlosti smatralo da je riječ o upalnom procesu (otuda i dodatak -itis koji upućuje na upalno zbivanje), ipak noviji znanstveni radovi dokazuju da je riječ o degenerativnom procesu (Bojanić, 2010).

Neki od uzroka plantarnog fascitisa su:

- Loša tehnika trčanja ili hodanja
- Nedovoljna mobilnost gležnja
- Nefleksibilnost Ahilove tetive i mišića potkoljenice
- Česta promjena podloge na treningu ili natjecanju
- Loša obuća- sa nedovoljno viskom petom
- Produžena ili pretjerana pronacija stopala (najveći dio mehaničkog opterećenja preuzima plantarna fascija i to upravo njeno polazište na petnoj kosti)
- Nefleksibilno spuštено stopalo, udubljeno stopalo (lat. *pes cavus*) te valgusni položaj pete najčešći su uzroci pretjerane pronacije stopala.
- Prekomjerna kilaža
- Nagla promjenu u intenzitetu, trajanju ili učestalosti treninga
- Plantarni fascitis često nalazimo i nakon loše provedenog liječenja uganuća skočnog zgloba kada nije provedeno jačanje potkoljenične muskulature (preslabi peronealni mišići neadekvatno podupiru svod stopala što dovodi do prekomjernog naprezanja plantarne fascije i posljedično rezultiraju nastankom plantarnog fascitisa)

Osnovni *simptom* samog sindroma je bol na polazištu plantarne fascije na petnoj kosti. Katkada se bol može širiti i medijalnom stranom stopala (duž uzdužnog svoda), dok se otekline izuzetno rijetko nalazi. Prilikom plantarnog fascitisa karakteristična je pojava vrlo snažne jutarnje boli u peti prilikom ustajanja iz kreveta, a koja nestaje nakon kratkog

zagrijavanja, isto tako takva se bol može pojaviti i prilikom započinjanja trčanja, kao i prilikom ustajanja nakon dužeg sjedenja (Bojanić, 2010).

1.1. ANATOMIJA PLANTARNOG FASCITISA

Plantarna fascija (Slika 1. <http://www.scipion.hr>) je sloj tankog vezivnog tkiva koji stabilizira donji svod stopala. Polazište plantarne fascije je *tuberositas* petne kosti sve do hvatišta na glavama metatarzalnih kostiju. Građena je od uzdužno postavljenih vlakana kolagena, te se dijeli na tri dijela medijalni, centralni (*plantar aponeurosis*) te lateralni. Plantarna fascija doprinosi stabilnosti stopala koja ima ulogu poluge koja je najnapetija kada je stopalo opterećeno težinom tijela te ima važnu ulogu pri hodu ili trčanju. Prilikom opterećenja stopala ona se brzo izdužuje, te se nastavlja produljivati i u fazi napuštanja stopala sa podloge, što se slikovito može opisati da djeluje kao žica koja se napinje i pušta te time čuva potrebnu energiju. Pri zatezanju plantarne fascije prsti dolaze u poziciju dorzalne fleksije te se time diže longitudinalni svod stopala i moguć je pravilan hod ili trčanje. Plantarna fascija ima brojne uloge a najvažnije su davanje stabilnosti luku stopala.



Slika 1. Anatomski prikaz plantarne fascije (<http://www.scipion.hr>)

1.2.PREVENCIJA NASTANKA PLANTARNOG FASCITISA

Plantarni fascitis nakon pojave ima nekoliko faza, na samom početku može se osjetiti mala kvržica koja prilikom hoda smeta peti. Najčešće se ova faza opisuje kao nelagodna smetnja prilikom hoda. Kako ozljeda napreduje nelagoda nestaje te se počinje osjećati bol (Slika 2. <http://www.ultrarunningltd.co.uk>) kao da iglica probija petu prilikom stajanja na stopalu, te bol s vremenom postaje sve intenzivnija. U zadnjoj fazi plantarnog fascitisa prisutna je bol u peti ili njenom prednjem i unutarnjem dijelu prilikom hodanja i mirovanja. Plantarna fascija i stopalo se može zaštititi na nekoliko načina te se time bitno smanjiti rizik od pojave plantarnog fascitisa:

- Izbjegavanje tvrdih i neravnih podloga prilikom trčanja
- Masaža ili samo masaža plantarnog svoda
- Masaža stražnje strane potkoljenice i natkoljenice
- Valjanje stopala lacrosse lopticom
- Svakodnevno istezanje Ahilove tetive i plantarne fascije osobito prije tjelesne aktivnosti
- Svakodnevno istezanje stražnje strane potkoljenice i natkoljenice prije i poslje aktivnosti
- Valjanje stražnje strane potkoljenice i natkoljenice foam roller-om
- Pravovremeno mijenjanje obuće za hodanje i trčanje
- Nošenje obuće sa povišenom petom
- Smanjenje mase tijela, ukoliko osoba ima višak kilograma



Slika 2. Prikaz lokacije boli kod plantarnog fascitisa (<http://www.ultrarunningltd.co.uk>)

1.3.PROGRAM PREVENCIJE I REHABILITACIJE PLANTARNOG FASCITISA

U početnoj fazi važno je smanjiti upalni proces koji se najučinkovitije može napraviti fizikalnim metodama. Ako je uzrok nastanka spuštено ili udubljeno stopalo, ili pak valgusni položaj pete tada se odmah propisuju ortopedski ulošci koji ispravljaju takvo anatomske odstupanje. Ukoliko je pak uzrok pretjerana napetost Ahilove tetive, tada se propisuje provođenje vježbi istezanja (engl. *stretching exercises*) mišića potkoljenice i stopala i to u prvom redu Ahilove tetive i plantarne fascije.

Krioterapija se uvijek koristi u liječenju plantarnog fasciitisa i to masaža bolnog područja ledom uz napomenu da ne traje dulje od petnaestak minuta, kao i uz spoznaju da kod dugotrajne primjene daje sve slabije rezultate. Iako je dokazano da je riječ o degenerativnom, a ne upalnom procesu, ipak se još uvijek u liječenju koriste nesteroidni protuupalni lijekovi i to zbog njihovog analgetskog učinka. I u najblažim slučajevima plantarnog fascitisa potrebna su, i uz adekvatno provedeno liječenje barem četiri tjedna do potpunog povrata radnim i sportskim aktivnostima. U težim slučajevima, koji zahtijevaju potpuni prekid sportske aktivnosti potrebno je osam do deset tjedana. Nakon kirurškog liječenja potrebno je provesti rehabilitaciju u trajanju od osam do dvanaest tjedana nakon čega se postupno započinje sa sportskom aktivnosti, dok se potpuni povrat očekuje za četiri do pet mjeseci. (Bojanić, 2010)

Nakon smanjenja upalnog procesa plantarne fascije te samog osjećaja boli, potrebno je odmah započeti sa programom rehabilitacije (Tablica 1), ujedino i prevencijom ponovnog nastanka sindroma plantarnog fascitisa kineziterapeutskim i propriocepcijskim vježbama. (Tablica 2,3,4.)

Tablica 1. Program rehabilitacije i prevencije sindroma plantarnog fascitisa

BROJ DANA	1- 2	3- 4	5- 6	7- 8	9- 10	11- 12	13- 14	15- 16	17- 18
VJEŽBE									
Valjanje stopala lacrosse lopticom (sve varijante)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stajanje jednim stopalom na rubu valjka						+	+	+	+
Valjanje ahilove tetive valjkom	+	+	+	+	+				
Valjanje ahilove tetive olimpijskom šipkom					+	+	+	+	+
Valjanje potkoljenice valjkom	+	+	+	+	+				
Valjanje potkoljenice lacrosse lopticom					+	+	+	+	+
Voodoo ankle mobilization gležanj (flossing)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mobilnost gležnja u sjedu	+	+	+						
Mobilnost gležnja- koljeno naprijed			+	+	+	+			
Mobilnost gležnja- koljeno+ trup						+	+	+	+
Mobilnost gležnja- guma svi smjerovi (Starett)							+	+	+
Statički pasivni stretching stražnje strane natkoljenice	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Statički pasivni stretching prednje strane natkoljenice-sjed	+	+	+	+	+				
Statički pasivni stretecing prednje strane natkoljenice-sjed (Starett)					+	+	+	+	+
Istezanje Ahilove tetive prsti na povišenju			+	+	+	+			
Dinamički stretching stražnje strane natkoljenice						+	+	+	+
Statički stretching ahilove tetive šv. ljestve (ekscentrija)							+	+	+
Dinamički stretching ahilove tetive							+	+	+
Flossing peroneus sjed	+	+	+	+	+				
Tai chi kick (flossing)					+	+	+	+	+

BROJ DANA	1- 2	3- 4	5- 6	7- 8	9- 10	11- 12	13- 14	15- 16	17- 18
------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

VJEŽBE

Self mobilization- nožni prsti fleksija+ekstenzija	+	+	+	+	+				
Nožni prsti fleksija+ ekstenzija						+	+	+	+
Jačanje stopala Elastic band	+	+	+	+	+				
Manualno jačanje stopala						+	+	+	+
Propriocepcija (razina 1)	+	+	+						
Propriocepcija (razina 2)				+	+	+			
Propriocepcija (razina 3)							+	+	+

Tablica 2. Propriocepcija razina 1

Stajanje na jednoj nozi
Stajanje na jednoj nozi + žmirenje
Stajanje na na jednoj nozi+ dinamika koljeno na prsa
Stajanje na jednoj nozi+ unutarinja i vanjska rotacija druge noge (3 položaja)
Stajanje na jednoj nozi otvaranje trupa u stranu
Stajanje na jednoj nozi + twist medicinka

Tablica 3. Propriocepcija razina 2

Jednonožni skokovi preko linije naprijed - natrag
Jednonožni skokovi preko linije lijevo - desno
Skok s noge na nogu naprijed
Skok s noge na nogu natrag
Jednonožni skokovi s medicinkom preko linije naprijed - natrag
Jednonožni skokovi s medicinkom preko linije lijevo - desno
Jednonožni skok s okretom za 90°
Jednonožni skok s okretom za 180°

Tablica 4. Propriocepcija razina 3

Skok s noge na nogu koso u naprijed
Skok s noge na nogu koso unatrag
Stajanje na jednoj nozi balans daska
Stajanje na jednoj nozi BOSU
Stajanje na jednoj nozi BOSU s pogledima G-D i L-D
Stajanje na BOSU na jednoj nozi vraćanje medicinke s prsa
Stajanje na BOSU na jednoj nozi vraćanje medicinke s kuka (rotacija)
Nakok jednonožni na BOSU
Jednonožno stajanje na balans dasci+ specifični zadatak (lopta)
Jednonožni skokovi N-N i L-D+ specifični zadatak (lopta)
Jednonožni skokovi N-N i L-D s medicinkom+ specifični zadatak (lopta)

2. TRKAČKA POTKOLJENICA (eng. *Shin Splints*)

Trkačka potkoljenica se ponajprije odnosi na kronične tegobe u području od koljenog do nožnog zgloba, izuzev Ahilovu tetivu i *m. triceps surae*. (Pećina, M. i sur, 2004):

Kada je uzrok sindrom *m.tibialis posteriora* karakteristična je bol iza medijalnog ruba tibije u srednjoj i distalnoj trećini potkojenice. U medicini se još naziva medijalni stres sindrom tibijalne kosti (MTSS) a definira se kao upalno stanje goljenične kosti. Najčešći uzrok upale pokosnice se veže uz periositis ili upalu periosteuma odnosno upalu vezivnog tkiva koje pokriva kosti potkoljenice. (Vlahek, 2013)

Benas i Jolk (1978) navode tri moguća uzroka trkačke potkoljenice:

- prijelom zamora tibije (koštano porijeklo)
- kronični sindrom fascijalnog prostora
- periositis tibije
- sindrom *m. tibialis posteriora*

Najčešći uzroci upale pokosnice su:

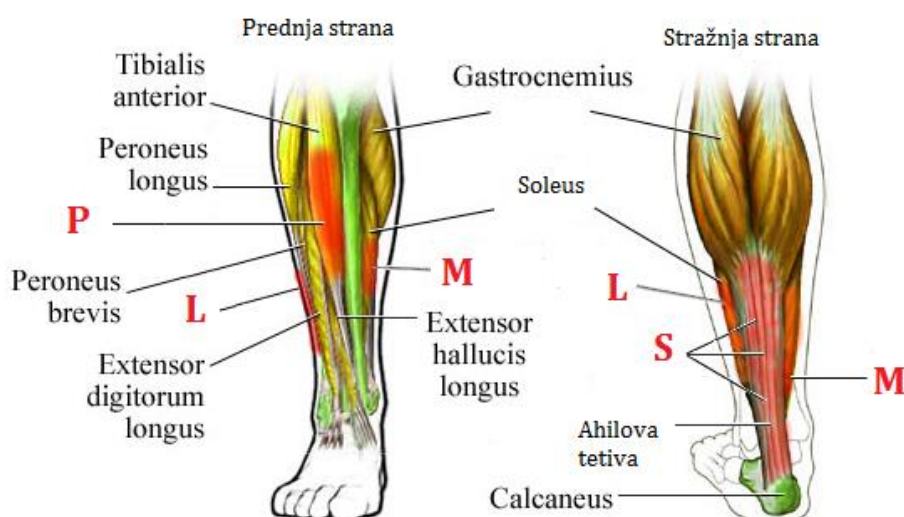
- Pretjerano opterećenje mišića potkoljenice
- Loše zagrijavanje i *stretching*
- Nedovoljno dug oporavak između treninga ili natjecanja
- Razlika u jakosti mišića prednje i stražnje strane potkoljenice
- Česta promjena podloga na kojoj se trenira
- Trčanje po kosinama (uzbrdo i nizbrdo)
- Nedovoljno kvalitetna obuća

2.1.ANTOMIJA TRKAČKE POTKOLJENICE

Potkoljenica (Slika 3. <http://www.ultrarunningltd.co.uk>) se sastoji od dvije kosti: *tibie* i *fibule*, tibia je kost koja „nosi“ težinu te djeluje kao svojevrsni stup potkoljenice, dok je fibula polazišta točka brojnih mišića. Navedene kosti su međusobno spojene tankom fibrozonom opnom koja se zove *interosusna* membrana, kroz nju prolaze živci zajedno sa krvnim žilama te se na nju također vežu mišići. Periosteum je spojen s mišićima i fascijama (vezivnim

tkivom) tankim Sharpeyevim vlaknima. Neprekidnim opterećenjem mišići vuku Sharpeyeva vlakna te se periosteum brani na način da se adaptira te postaje tvrdi i krući. Ukoliko su opterećenja prevelika kao što je kod sindroma upale pokosnice, dolazi do upalne reakcije-upale pokosnice ili periosteuma. Bol se najčešće javlja rano tijekom aktivnosti, ponekad nestane pa se u istom treningu vrati, no u velikom broju slučajeva upalni proces onemogućuje treniranje i natjecanje sportašu. Četiri su različite lokacije pojave boli u predjelu potkoljenice (Slika 3. <http://www.ultrarunningltd.co.uk>):

1. Bol na prednjoj strani potkoljenice (anterior)
2. Bol na medijalnoj strani potkoljenice
3. Bol na lateralnoj strani potkoljenice
4. Bol na stražnjoj strani potkoljenice (posterior)



Tipične lokacije boli prilikom upale pokosnice

P **M** **L** **S**
 Prednja strana Medijalna strana Lateralna strana Stražnja strana

Slika 3. Anatomski prikaz potkoljenice i lokalizacija boli kod trkačke potkoljenice (<http://www.ultrarunningltd.co.uk>)

2.2.PREVENCIJA NASTANKA TRKAČKE POTKOLJENICE

Uz navedenu upalu postoji i takozvana tranzitorna bolna potkoljenica, u kojoj postoje svi simptomi upale, ali se posve spontano povlači nakon nekoliko dana mirovanja i u kasnijem se tijeku treninga ne pojavljuje. Upravo je to stanje odgovorno za često kasno javljanje sportaša na dijagnostiku i liječenje. Iščekivanju spontanog cijeljenja mnogi sportaši nastavljaju treniranje istim ili tek nešto smanjenim intenzitetom, što dodatno razvija upalu i povećava oštećenje mekih tkiva.

Za spriječiti sam upalni proces ali i pojavu „ozbiljnije“ mikrotraume važno je:

- Koristiti obuću koja je udobna, meka te ima svojstvo “upijanja“ sila
- Izbjegavati vježbe na tvrdim ili neravnim podlogama
- Postupno povećavati intenzitet vježbanja
- Pravilno se, i redovno istezati
- Kvalitetno se zagrijavati prije svake tjelesne aktivnosti
- Svakodnevno koristiti vježbe za stopala
- Bosonogo trčanje

2.3.PROGRAM PREVENCIJE I REHABILITACIJE TRKAČKE POTKOLJENICE

Sama terapija od prve pojave simptoma pa do potpunog povratka može trajati od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci, pa čak i više od godinu dana. U brojnim slučajevima upalni proces rezultira pojavom otekline koja se najčešće nalazi uz tibijsku te je vrlo bolna na opip. U težim slučajevima, ukoliko se nastavlja sa opterećenjem kost počinje teže podnositi vanjsku silu i na njoj se pojavljuju sitne frakture (mikrotraume) odnosno upala prelazi u kronično stanje.

Duž čitave rehabilitacije upale pokosnice jako je važno smanjiti upalni proces periosteuma koji se učinkovito može napraviti fizikalnim metodama. Najčešći postupci su krioterapija putem kriomasaže, kriobloga, kriokupke te kriokompresijskih jedinica. Za početak potreban je relativan odmor te :(Vlahek 2013)

- Kroz 7 do 10 dana smanjiti intenzitet i volumen trčanja na polovicu uobičajenog, a nakon toga se postepeno vratiti na razinu treninga prije ozljede
- Izbjegavati brda, neravni teren ili jako tvrde podloge.
- Uvesti druge oblike treninga kao što su plivanje, biciklizam, aquajogging ili orbitrek.
- Početi sa vježbama snage donjih ekstremiteta i tzv „core“ muskulature.
- Aplicirati led radi smanjena simptoma tj. boli.
- Posjetiti stručnjaka za trkačke ozljede ukoliko na navedene procedure bol ne prolazi.
- Započeti sa programom rehabilitacije i prevencije ponovnog pojavljivanja trkačke potkoljenice (Tablica 5).

Tablica 5. Program prevencije i rehabilitacije trkačke potkoljenice

BROJ DANA	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16
VJEŽBE								
Valjanje potkoljenice stick	+	+	+	+	+	+	+	+
Valjanje potkoljenice foam roller				+	+	+	+	+
Valjanje potkoljenice lacrosse loptica						+	+	+
Lacrosse loptica stopalo	+	+	+	+	+	+	+	+
Statički stretching ahilova tetiva	+	+	+	+				
Flossing peroneus	+	+	+	+	+	+	+	+
Statički pasivni stretching potkoljenice	+	+	+	+				
Mobilnost gležnja A	+	+	+	+				
Stabilnost stopala- manualni otpor (3 smjera)	+		+		+		+	
Propriocepcija statika	+	+	+					
Izolirano jačanje mišića stražne strane potkoljenice na trenažeru					+	+		
Statički aktivni stretching potkoljenice					+	+	+	+
Mobilnost gležnja B					+	+	+	
Stabilnost stopala- hodanja				+	+	+		
Propriocepcija dinamika				+	+	+		
Propriocepcija balans daska					+	+		

Propriocepcija BOSSU						+	+	+
Jačanje mišića prednje strane potkoljenice sa elastičnom gumom		+		+		+		
Jačanje mišića stražnje strane potkoljenice sa elastičnom gumom		+		+		+		+
Jačanje mišića medijalne i lateralne strane sa elastičnom gumom		+		+		+		+
Dinamički stretching potkoljenice							+	+
Stabilnost stopala- skokovi						+	+	+
Jačanje mišića stražnje strane natkoljenice sa opterećenjem							+	+
Mobilnost gležnja+guma (Starett)							+	+

3. SKAKAČKO KOLJENO (eng. jumper's knee)

Skakačko koljeno (patelarni tendonitis) je sindrom prenaprezanja karakteriziran patološkim promjenama tetive kvadricepsa i patelarne sveze, završnih dijelova ekstenziranog sustava koljenskog zgloba. (Pećina, 1992.)

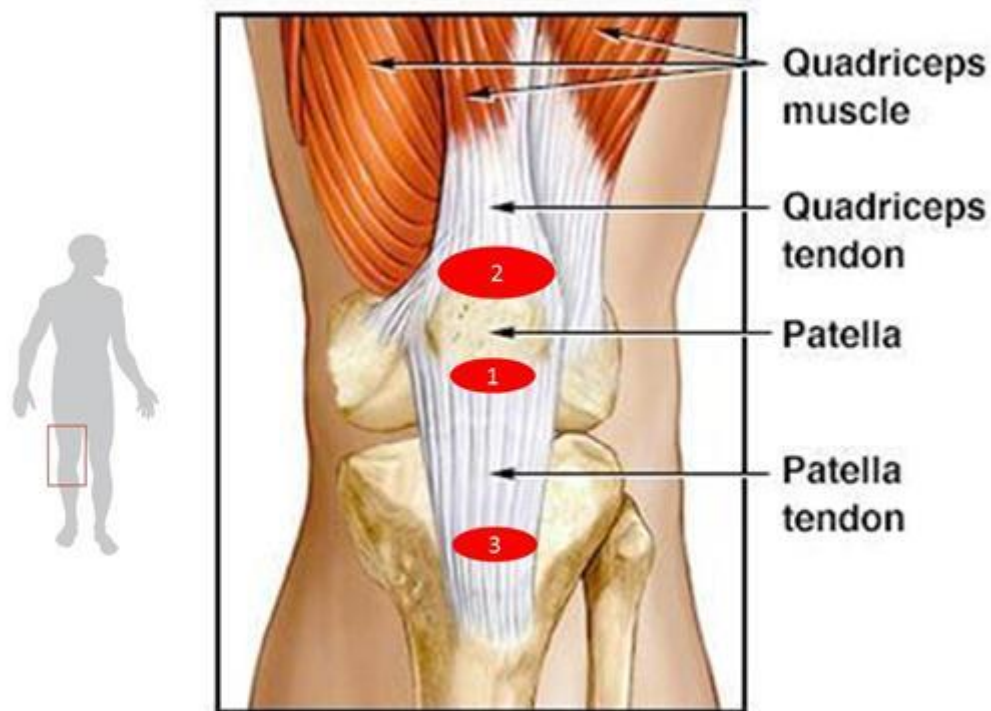
Skakačko koljeno jedna je od najčešćih ozljeda u nogometu i uzrok je brojnih problema tijekom profesionalnih karijera nogometaša.

Uzroci koji najčešće izazivaju sindrom skakačkog koljena kod sportaša su pretežito ekscentrična dinamička opterećenja ekstenzornog sustava zgloba koljena. Dođe li do njihovog oštećenja, patela gubi potporu i sigurno uporište što uzrokuje bol u koljenu i dolazi do poteškoća prilikom tjelesne aktivnosti. Obzirom da se pod navedenim sindromom događaju već spomenute upale u koljenu različite vrste skokova i promjena smjera kretanja koje su tipične za gotovo svaki sport izrazito povećavaju mehaničko naprezanje tetiva i ligamenata. Direktno vođeni time rizik od skakačkog koljena je veliki. Prethodna rečenica posebice se odnosi na fazu deceleracije tijela prilikom doskoka ili promjene smjera kretanja pri kojoj se događa maksimalno opterećenje tetiva i ligamenata. (Pećina, 1992.)

3.1.SIMPTOMI SKAKAČKOG KOLJENA

- Smanjenje funkcionalne sposobnosti
- Bol pri doticanju patele (najčešće u predjelu donjeg pola patele)
- U početku pojava boli nakon aktivnosti
- Otekline na koljenu
- Pojava boli nakon dužeg sjedenja
- Bol pri penjanju i silaženju sa stepenica
- Bol pri odrazu ili doskoku
- Bol pri izvođenju čučnja ili iskoraka
- Kvržice na bolnom mjestu
- Bol na vršku patele
- Bol na hvatištu tetive m.quadriceps na patelu
- Bol na hvatištu patelarnog ligamenta na goljeničnu kost (Slika 4.

<http://www.fitstoronto.com>)



Slika 4. Anatomski prikaz sindroma patelarnog tendonitisa (<http://www.fitstoronto.com>)

Patološke promjene i simptomi skakačkog koljena u malom broju slučajeva nalaze se na hvatištu tetive *m. quadriceps femoris* za patelu, u najvećem broju slučajeva na vršku patele (68%) i u najmanjem broju slučajeva na *tuberositas tibiae*, tj. na hvatištu patelarnog ligamenta na goljeničnoj kosti. (Pećina, 1992)

Jedan od najsigurnijih znakova postojanja skakačkog koljena je kada sportaš osjeti bol prilikom palpacije vrška patele kad je noga ispružena, a kad je noga savijena pod kutom od 90° bol je znatno manja ili je uopće nema. Vođeni time simptomi skakačkog koljena mogu se podijeliti u četiri stupnja:

- Bol nakon aktivnosti
- Bol na početku aktivnosti, nakon zagrijavanja bol prestaje
- Bol prije, tijekom i nakon aktivnosti
- Puknuće tetive *m. quadriceps femoris* ili patelarne sveze

3.2. FAKTORI NASTANKA SKAKAČKOG KOLJENA

Različiti faktori uzrokuju pojavu skakačkog koljena, a najčešći uzrok je loša mehanika kretanja koja je izravno povezana sa loše usvojenim obrascima kretanja i lošom neuromuskularnom kontrolom. Ukoliko tehnički optimalno izvodimo kretne strukture važne za pojedini sport možemo smanjiti opterećenja koja djeluju na tetive i time bitno smanjiti rizik za pojavu patelarnog tendonitisa. Također, na pojavu skakačkog koljena utječe i vrsta podloge na kojoj se trenira. Primjerice sportaši koji treniraju na drvenim podlogama imaju manju pojavnost sindroma od onih koji treniraju na betonskim podlogama. Isto tako, povezanost odnosa jakosti mišića prednjeg i stražnjeg dijela natkoljenice te njihova fleksibilnosti utječe na opterećenje tetivnog sustava. (Pećina i sur, 2004)

Faktori razvoja:

- Loša tehnika kretanja pri promjenama smjera kretanja (deceleraciji) te pri skokovima i doskocima (naglašena aktivacija quadricepsa)
- Valgus položaj koljena u dinamičkim uvjetima (loša aktivacija gluteusa)
- Pretjerano guranje koljena u sagitalnoj ravnini
- Slaba mobilnost gležnja i loša stabilnost stopala
- Slaba aktivacija mišića stražnje strane natkoljenice
- Slaba tehnika „apsozrcije“ sile i motoričke kontrole obzirom na ravninu gležanj, koljeno, kuk i zdjeličnog kompleksa
- Slaba sposobnost ekscentrično-koncentrične aktivacije mišića (plimetrija)

3.3.PROGRAM PREVENCIJE I REHABILITACIJE SINDROMA SKAKAČKOG KOLJENA

U početnoj fazi, već u prvom tjednu pojave pojave simptoma važno je smanjiti upalni proces fizioterapijskim metodama. Najčešći postupci su krioterapija putem kriomasaže, kriobloga, kriokupke, kriokompresijskih jedinica, te toplinski učinci putem lasera, ultrazvuka, toplinske energije i električne stimulacije. Nakon odsustva boli sportaš započinje sa programom rehabilitacije i prevencije ponovnog nastanka. (Tablica 6,7,8,9)

Tablica 6. Program prevencije i rehabilitacije sindroma skakačkog koljena

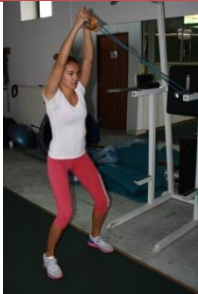
BROJ TJEDANA	1- 2	3- 4	5- 6	7- 8	9- 10	11- 12	13- 14	15- 16	17- 18
VJEŽBE									
Miofascijalna masaža donjih ekstremiteta	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tehnika čučnja		+	+	+	+	+	+	+	+
Tehnika iskoraka			+	+	+	+	+	+	+
Statički pasivni stretching	+	+							
Propriocepcija statika	+	+	+	+					
Mobilnost gležnja (protokol A)	+	+							
Aktivacija gluteus (protokol A)	+	+							
Aktivacija trup (protokol A)	+	+							
Stabilnost stopala (protokol A)									
Statički aktivni stretching			+	+	+	+	+		
Titranje potkoljenicom		+	+	+	+	+			
Ekscentrični bilateralni čučanj sa petom na povišenju		+							
Ekscentrični bilateralni čučanj		+							
Ekscentrični bilateralni čučanj s opterećenjem sa petom na povišenju			+						
Ekscentrični bilateralni čučanj na balans jastuku				+					
Mobilnost gležnja (protokol B)			+	+	+				
Aktivacija gluteus (protokol B)			+	+	+				
Aktivacija trup (protokol B)			+	+	+				
Stabilnost stopala (protokol B)			+	+	+				
Nordic hamstring			+	+					
Ekscentrični unilateralni čučanj sa petom na povišenju			+						
Ekscentrični unilateralni čučanj			+	+					
Ekscentrični unilateralni čučanj s				+					

operećenjem sa petom na povišenju									
Ekscentrični unilateralni čučanj s opterećenjem				+	+				
Ekscentrični unilateralni čučanj na balans jastuku					+	+			
Mobilnost gležnja (protokol C)						+	+	+	+
Aktivacija gluteus (protokol C)						+	+	+	+
Aktivacija trup (protokol C)						+	+	+	+
Stabilnost stopala (protokol C)						+	+	+	+
Propriocepcija dinamika					+	+	+	+	+
Dinamički stretching							+	+	+
RDL						+	+		
Iskorak s opterećenjem						+	+	+	
RDL unilateralni								+	+
Bugarski čučanj s opterećenjem								+	+
Pliometrija naskok-saskok							+	+	+
Pliometrija bilateralno								+	
Pliometrija unilateralno									+

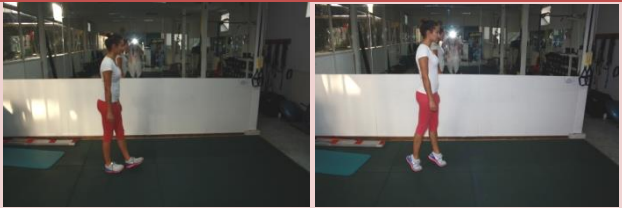
Tablica 7. Primjer protokola (a) 1.-4. Tjedan

SLUČAJ	VJEŽBA	SLIKA
Mobilnost gležnja	Guranje koljena u zid	
Stabilnost stopala	Manualni otpor za stopalo (4 vježbe)	
Aktivacija gluteusa	Školjka	
	Glute bridge-traka otpor	
Aktivacija trupa	Prednji upor na podlakticama	
	Bočni upor na podlaktici	

Tablica 8. Primjer protokola (b) 5.-10. Tjedan

SLUČAJ	VJEŽBA	SLIKA
Mobilnost gležnja	Guranje koljena u stranu s rotiranjem trupa	
Stabilnost stopala	Hodanje na prstima	
Aktivacija gluteusa	Dokorak s minibandom	
	Potisak kukovima	
Aktivacija trupa	Anti - otklon	
	Anti - rotacija	

Tablica 9. PRIMJER PROTOKOLA (C) 11.-18. Tjedan

SLUČAJ	VJEŽBA	SLIKA
Mobilnost gležnja	Guranje koljena u stranu s rotiranjem trupa	
Stabilnost stopala	Hodanje peta-prsti	
Aktivacija gluteusa	Spori nagazni korak	
	Jednonožni glute bridge	
Aktivacija trupa	Kip Manualni otpor	
	Kipovi Manualni otpor 1.širi stav 2.uski stav	

4. SINDROM BOLNE PREPONE (eng. Groin Pain Syndrome)

Sindrom bolne prepone najčešće se pojavljuje kod nogometaša. S pravom se upotrebljava naziv sindroma, jer postoje mnogobrojni simptomi i uzroci nastanka pojave boli u preponskoj regiji. Na području prepone hvataju se mnogobrojni mišići te je križište dvaju sustava mišića, i to mišića trupa, ponajprije trbušnih mišića i mišića natkoljenice (osobito aduktornih mišića). U području prepne velika su statička i dinamička opterećenja, te je u preventivi važna ravnoteža mišića antagonista i usklađeno djelovanje agonista. (Pećina, 1992)

4.1.FAKTORI NASTANAK BOLNE PREPONE

Podloga nastanka bolne simptomatologije jest koštano-tetivno-mišićna cjelina u sklopu koje se pojavljuju promjene karakteristične za sindrome prenaprezanja.(Pećina, 1992)

Prema Martensu (1987) granica do koje tetiva i tetivno hvatište može podnositi opterećenje je individualna. Na tu granicu mogu utjecati:

Unutrašnji faktori:

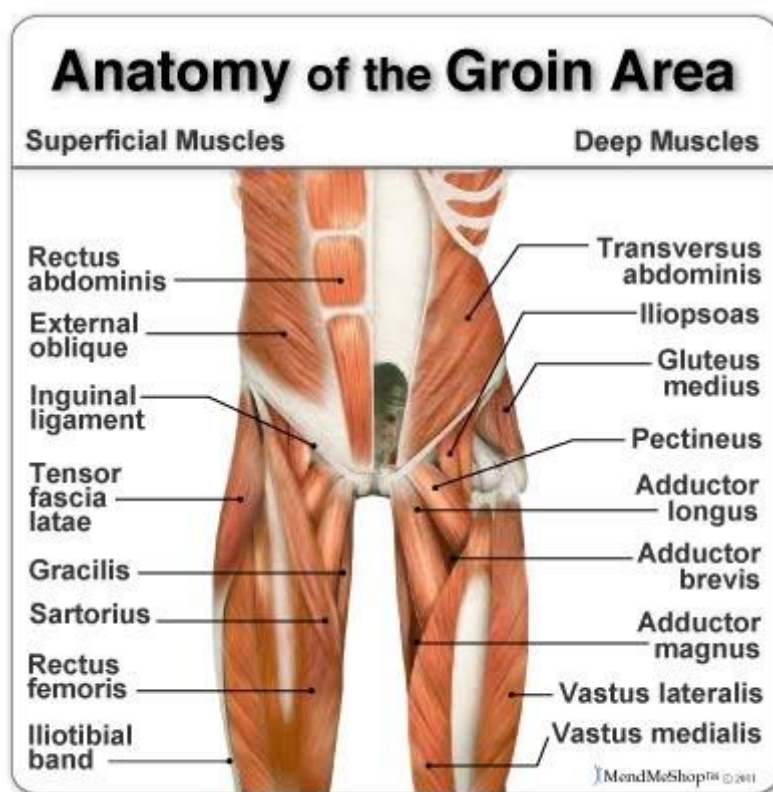
- insuficijencija leđnih i abdominalnih mišića
- poremećaji u zglobu kuka
- razlika u duljini nogu
- poremećaji u sakroilijakalnom zglobu
- deformitet stopala

Vanjski faktori:

- ozljede u području aduktorne regije
- ozljeda u zglobu kuka
- opterećenje aduktora prilikom izvođenja bočnih udaraca, udaraca unutrašnjom stranom stopala, a osobito pri izvođenju „klizećih startova“
- slabost kosih trbušnih mišića
- nagla ubrzanja
- promjene smjera kretanja
- naporan trening

4.2.SIMPTOMI BOLNE PREPONE

Sindrom bolne prepone očituje se bolovima (Slika 5. <http://www.thechiropracticoffice.ca/>) u području ingvinalne regije i donje abdominalne regije. Najčešće se bol pojavljuje postupno i sportaš je ne povezuje sa traumom. S vremenom bol postaje intenzivnija i iradira u aduktornu zonu natkoljenice, pubičnu regiju, perineum, šireći se prema kukovima i prednjoj trbušnoj stijenci. Zamor djeluje na pojačanje boli, ograničavaju se pojedini pokreti u treningu i igri ,a osobito smanjuje brzine sportaša. Pri opterećenju aduktora bol se pojavljuje prilikom sprinta, udaranja lopte i klizećih startova. Kašljanje, kihanje, defekacija i uriniranje također mogu izazvati pojavu boli u preponi. (Pećina, 1992)



Slika 5.Anatomski prikaz sindroma bolne prepone (<http://www.thechiropracticoffice.ca/>)

4.3.PROGRAM PREVENCIJE I REHABILITACIJE SINDROMA BOLNE PREPONE

U prevenciji bolne prepone potrebno je voditi računa o ravnoteži jačine mišića trbuha i mišića natkoljenice. Osim jačanja jednako je bitno i istezanje muskulature. Ako se osjetiti bol za vrijeme istezanja ili vježbi jačanja, to bi mogao biti pokazatelj oštećenja tkiva, bilo da je to mišić, tetiva, ligament, fascija, kapsula, živac ili kost. Osjećaj blage boli još je prihvatljiv pod uvjetom da se izgubi nedugo nakon aktivnosti. Statičko istezanje potrebno je zadržati 30-60 sekundi s ritmom od 3-6 ponavljanja. Statička istezanja su produktivna i imaju za posljedicu porast temperature u trupu tijela i mogu proizvesti prednosti u produljenju tkiva. Dinamičko istezanje pomaže u zagrijavanju tkiva i stimulira tijelo za izvedbu. Kod pojave prvih simptoma :bol u predjelu prepone koja se pojačava pri trčanju, sprintu, rotacijama, podizanju nogu ili trupa, stiskanje lopte nogama (kontrakcija primicača) pojačava bol, bol na početku ili na kraju treninga u predjelu prepone, jutarnja bol u predjelu prepone.

Sportašu se savjetuje:(Klausner, 2010)

1. Prekid fizičke aktivnosti
2. Primjena lokalne krioterapije ledom i upotreba lijekova protiv bolova (antireumatika – lokalno gel ili oralno u vidu tableta)
3. Postepeno jačanje mišića trbušne muskulature, stabilizatora trupa, mišića nogu (primicača, aduktora, kvadricepsa, rotatora kuka, stražnje lože) (Tablica 10)
4. Istezanje svih navedenih mišića
5. Sve aktivnosti ispod granice bola (bol je pokazatelj preopterećenja)
6. Postepeno vraćanje u sport
7. Potražiti savjet sportskog liječnika.

Kao što je već spomenuto, zbog mnogobrojnih simptoma i uzroka nastanka, sama rehabilitacija je nepreciznog vremenskog trajanja.

Tablica 10. Program prevencije i rehabilitacije sindroma bolne prepone

VJEŽBA	OPIS
Podizanje trupa noge ravno (8 ponavljanja)	Aktivirajte kvadricepse te podignite trup od podloge.
Elevacija kuka uz otpor partnera (6 ponavljanja svaka noga)	Nakon partnerovog povlačenja noge privucite nogu ponovno prema sebi u maksimalnoj amplitudi pokreta.

Kratki trbušnjak + fleksija kuk (6 ponavljanja svaka noga)	Odvojite lopatice od podloge aktivacijom mišića trupa uz aktivno guranje koljena prema prsima s otporom ruku.
Podizanje trupa noge leptir (8 ponavljanja)	Aktivno gurajte stopala jedno od drugo te odignite trup od podloge.
Podizanje peta od podloge (8 ponavljanja)	Podižite i spuštajte pete od podloge zadržavajući čvrst i stabilan trup kroz cijeli pokret.
Dead bug level 2 (6 ponavljanja svaka noga)	Opužajte jednu nogu zadržavajući čvrst i stabilan trup kroz cijeli pokret.
Criss – cross trbuh (6 ponavljanja svaka noga)	Istovremeno podignite suprotnu ruku i nogu uz maksimalnu aktivaciju mišića trupa.
Mali most + stiskanje lopte (8 ponavljanja)	Podignite kukove od podloge aktivacijom gluteusa. Zadržite kukove u mjestu te aktivno stisnite loptu u trajanju 3 sekunde. Na kratko smanjite pritisak na loptu te ponovite stiskanje.
Sjedeće hodanje (12 koraka naprijed 12 koraka natrag)	Aktivacijom mišića trupa i kukova krećite se naprijed – natrag.
Spuštanje u stranu (6 ponavljanja svaka noga)	Nakon podizanja u klasični trbušnjak umjerenom brzinom uz rotaciju trupa se spuštajte prema podlozi.
Abdukcija u rotaciji kukova ležeći (6 ponavljanja svaka noga)	Rotirajte kukove u jednu stranu te gornju nogu odignite od podloge te sporije spuštajte u početnu poziciju.
Upor + odnoženje (6 ponavljanja svaka noga)	Tijekom odnoženja zadržite kukove čvrsto u mjestu.
Bočni upor + fleksija kuk (6 ponavljanja svaka noga)	Tijekom fleksije zadržite kukove čvrsto u mjestu. Aktivno gurajte podlakticu u podlogu
Vibracije stopalima na zidu (2x10 sekundi ,pauza 5 sekundi)	Oslonite se stopalima od zid. Odignite kukove od podloge i kratkim brzim pokretima iz gležnja proizvodite vibracije.
Čučanj s miješanjem (8 ponavljanja)	Tijekom spuštanja u čučanj potisnite bućicu ispred sebe te kružnim pokretom vratite bućicu u početni položaj na prsa
Adukcija natkoljenice s gumom (6 ponavljanja svaka noga)	Privucite nogu prema neutralnom položaju. Tijekom odnoženja ne dopustite brzi pokret noge.

5. ZAKLJUČAK

Vrhunski nogomet iziskuje od sportaša veliku psihičku i fizičku angažiranost. Bez optimalne prevencije sportaš neće moći postizati vrhunske rezultate. U takvim slučajevima dolazi do pojave sindroma prenaprezanja koje zahtijevaju rehabilitaciju koja može trajati nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci, nakon operacije i do godinu dana. Prevencija se zasniva na vježbama za aktivaciju i razvoj mišićne jakosti, održavanja fleksibilnosti muskulature donjih ekstremiteta, stabilnosti trupa i zglobnog sustava, usvajanju pravilne tehnike izvođenja određenih struktura kretanja te poboljšavanje anatomske odstupanja. Proces rehabilitacije traje od 18 dana pa do 18 tjedana, te se iste vježbe nastavljaju primjenjivati u procesu sekundarne prevencije. Tijekom cijelog procesa rehabilitacije potrebna je sportaševa multidisciplinarnost i konstantna suradnja sa trenerom, kineziterapeutom i liječnikom.

6. LITERATURA

1. Benas, D., Jolk, P., (1978). *Shin splints*. Am Correct Ther J; 32:53-7
2. Martens, M.A., Hansen, L., Mulier, J.C., (1987). *Aductor tendinitis and muscular rectus abdominis tendopathy*. Am J Sports Med; 15:353-6
3. Medveščak Plivački klub. (2010). *Prevenција povrede prepone*. /on line/ S mreže skinuto 12. Rujna 2015. s:
<http://www.medvescak.hr/plivaci/PREVENCIJA%20POVREDE%20PREPONA.pdf>
4. Nogometni savez ličko senjske županije. (2015). *Pojam, ciljevi i zadaće kondicijskog treninga nogometaša*. /on line/. Sa mreže preuzeto 10. Rujna 2015. s:
<http://www.nogometnisavezlsz.hr/images/Dokumenti/Treneri/LITERATURA/Kondicijanogometasa.pdf>
5. Pećina, M. i sur (1992). *Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje*. Zagreb. Globus nakladni zavod
6. Pećina, M. i sur. (2004). *Športska medicina* (2. Izd.). Zagreb. Medicinska naklada
7. Pliva zdravlje (2010). *Bol u peti, plantarni fasciitis*. /on line/ S mreže skinuto: 9. Rujna 2015. s: <http://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/18938/Bol-u-peti-Plantarni-fasciitis.html>
8. Slika 1. Anatomski prikaz plantarne fascije. /on line/ S mreže skinuto 9. Rujna 2015.s: <http://www.scipion.hr/cd/108/petni-trn-plantarni-fascitis-scipion-centar-za-fizioterapiju-i-fitness-scipion>
9. Slika 2. Prikaz lokacije boli kod plantarnog fascitisa. /on line/ S mreže skinuto 9. Rujna 2015.s: <http://www.reha.hr/cms/petni-trn-plantarni-fascitis/>
10. Slika 3. Anatomski prikaz potkoljenice i lokalizacija boli kod trkačke potkoljenice. /on line/ S mreže skinuto 9. Rujna 2015.s: <http://www.ultrarunningltd.co.uk/training-schedule/injuries/shin-splints>
11. Slika 4. Anatomski prikaz sindroma patelarnog tendonitisa. /on line/ S mreže skinuto 9. Rujna 2015.s: <http://www.fitstoronto.com/jumpers-knee-or-patellar-tendinopathy/>
12. Slika 5. Anatomski prikaz sindroma bolne prepone. /on line/ S mreže skinuto 9. Rujna 2015.s: <http://www.thechiropracticoffice.ca/mississauga-chiropractors-sports-hernia/>
13. Sukreški, M., Vučetić, V., (n.d.). *Relacije između testova za procjenu eksplozivne snage i agilnosti u nogometu*. /on line/. Sa mreže skinuto 10. Rujna 2015. s:

https://www.kif.unizg.hr/download/repository/Relacije_izmedju_testova_za_procjenu_eksplozivne_snage_i_agilnosti_u_nogometu.pdf

14. Trčanje (2013). *Trkačka potkoljenica*. /on line/ S mreže skinuto: 9. Rujna 2015.s:
<http://www.trcanje.hr/trkacka-potkoljenica/6426/>
15. Trošt Bobić, T., Bobić Lucić, L., (2009) *Vježbe istezanja u rehabilitaciji sindroma prenaprezanja*. Kondicijski trening. 7(1), 73-74.