

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT  
Kineziologija

# **ILIOTIBIALNI SINDROM IN VADBA**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:

Doc. dr. Vedran Hadžić

RECENZENT:

Izr. prof. dr. Edvin Dervišević

Avtor dela:

Anže Zupan

Ljubljana, 2016

**Ključne besede:** iliotibialni sindrom, iliotibialni trakt, koleno, preobremenitveni sindrom

## **ILIOTIBIALNI SINDROM IN VADBA**

**Anže Zupan**

### **POVZETEK:**

Iliotibialni sindrom je preobremenitvena poškodba, posledica katere je bolečina na zunanji strani kolena. Cilj diplomske naloge je bil s pomočjo literature poiskati glavne dejavnike tveganja za nastanek iliotibialnega sindroma in sestaviti vadbo za odpravo teh dejavnikov. V diplomskem delu je povzetih več raziskav, ki so bile opravljene na temo iliotibialnega sindroma. V nalogi so prikazane vaje, ki so namenjene odpravljanju biomehanskih dejavnikov tveganja, prav tako pa je sestavljen tudi vadbeni program.

V uvodu je predstavljena kratka anatomska sestava spodnjega uda in medeničnega obroča. Opisali smo skeletna sestava ter mišični sistem. Opisane so značilnosti preobremenitvenih poškodb, narejena pa je tudi primerjava bolj pogostih preobremenitvenih sindromov v kolenskem sklepu.

V jedru so zajete številne raziskave različnih avtorjev. Navedli smo vzroke za nastanek poškodbe, kamor so zajeti tudi notranji ter zunanji dejavniki tveganja. Opisali smo, kaj se dogaja v telesu ob poškodbi ter kaj povzroča nastanek poškodbe. Predstavili smo diagnosticiranje poškodbe, kjer so opisani določeni testi za ugotavljanje možnih dejavnikov, ki lahko pripeljejo do nastanka poškodbe. Prikazali in razložili smo vaje za odpravljanje notranjih dejavnikov tveganja, iz katerih je sestavljen tudi šesttedenski vadbeni program in napotki za vadbo. Poleg tega je opisan tudi proces vrnitve v trenažni proces.

Naloga se zaključuje s povzetkom ugotovitev raziskav, kritično evaluacijo načinov odpravljanja poškodbe in mislijo o nadaljnjih raziskavah na področju iliotibialnega sindroma.

**Key words:** iliotibial band syndrome, iliotibial band, knee, overuse injury

## **ILIOTIBIAL BAND SYNDROME AND EXERCISE**

**Anže Zupan**

### **ABSTRACT:**

Iliotibial Band Syndrome is an example of an overuse injury, the main consequence of which is lateral knee pain. The main goal of this thesis is to screen and analyze the existing literature in order to determine and examine the main factors and causes that lead to the development of the Iliotibial Band Syndrome, and to subsequently construct an exercise regimen that would efficaciously eliminate these factors. The thesis summarizes a multitude of research that has been conducted on the topic of the Iliotibial Band Syndrome. It furthermore includes a thorough description and illustration of the exercises intended to address and mitigate the biomechanical causes of the injury, as well as a comprehensive exercise regimen that has been constructed specifically for the purposes of this paper.

The introduction presents a brief summary of the anatomical structure for the lower limb and the pelvic girdle and includes a detailed description of the relevant skeletal and muscular systems. Described are the characteristics of overuse injuries and a comparison is made between the more frequent overuse syndromes in the knee joint.

The core of the thesis summarizes, discusses, and analyzes a vast array of research produced by a number of different authors on the topic of Iliotibial Band Syndrome. Listed are the main causes for the development of the injury, which include intrinsic and extrinsic factors and a thorough description is provided of what is happening with the body at the time of injury and what specifically is causing the syndrome to occur. Step-by-step clinical examination of the injury is presented next, which also explicates the tests that can be used to determine the potential factors, which have led to the development of the syndrome. Afterwards, the exercises targeted towards eliminating the intrinsic factors and causes are explained and expounded. These exercises provide the foundation on which a meticulous and detailed six-week training program has been developed and presented. The exercise program provides a detailed path to mitigating and eliminating the causes of the injury and additionally outlines the process of returning to normal training and resuming participation in sports.

The thesis concludes with an evaluative and thoughtful assessment of the research summarized in the core of the paper, followed by a critical audit of the discussed ways to eliminate Iliotibial Band Syndrome and a brief account of the possible future directions for further research on the topic.

## Kazalo vsebine

1	Uvod.....	5
1.1	Anatomija spodnjega uda .....	5
1.1.1	Skelet spodnjega uda in medeničnega obroča.....	6
1.1.2	Mišični sistem .....	7
1.2	Splošne značilnosti preobremenitvenih sindromov .....	9
1.2.1	Primerjava preobremenitvenih sindromov kolena .....	10
1.3	Cilji in odprta vprašanja .....	12
2	Jedro.....	13
2.1	Vzrok poškodbe .....	13
2.1.1	Notranji dejavniki tveganja .....	14
2.1.2	Zunanji dejavniki tveganja .....	15
2.2	Diagnoza/ugotavljanje poškodbe.....	16
2.2.1	Druge poškodbe na lateralnem predelu kolena .....	18
2.3	Odpravljanje dejavnikov tveganja/rehabilitacija .....	19
2.3.1	Vadba za odpravo biomehanskih dejavnikov tveganja .....	20
2.3.2	Raztezanje iliotibialnega trakta .....	20
2.3.3	Krepitev mišic medeničnega obroča .....	21
2.3.4	Načrtovanje vadbenega programa .....	29
2.4	Vrnitev v trenažni proces.....	30
3	Sklep .....	31
4	Viri .....	32

# 1 Uvod

Preobremenitveni sindromi spodnjih okončin so v športu zelo pogosti in športnikom predstavljajo velik problem. Nastajajo namreč postopoma kot posledica nezadostnega okrevanja po napornih treningih.

Zelo pogost preobremenitveni sindrom je iliotibialni sindrom, za katerega je značilna bolečina na zunanjem oziroma lateralnem delu kolenskega sklepa. Slovenska literatura iliotibialni sindrom imenuje tudi »koleno tekača« oziroma »tekaško koleno«, saj gre za eno najpogostejših tekaških poškodb, ki je prisotna predvsem pri dolgoprogaših. Poleg tekačev pa poškodba prizadene tudi druge športnike, med katerimi je veliko kolesarjev.

Iliotibialni trakt je fascija, ki poteka od medenice po zunanji strani stegna in se spodaj prirašča na vrh golenice. Bolečina pri iliotibialnem sindromu se pojavlja na predelu lateralnega epikondila stegenice. V literaturi se pojavljata dve teoriji nastanka sindroma. Medtem, ko prva navaja, da tekom upogibanja in iztegovanja kolenskega sklepa prihaja do trenja med epikondilom in iliotibialnim traktom, druga teorija trdi, da bolečino povzroča kompresija maščevja, ki se nahaja med epikondilom in traktom.

V diplomski nalogi se posvetimo predvsem dejavnikom tveganja, ki povzročajo nastanek sindroma ter odpravljanju teh dejavnikov. Glede na literaturo lahko rečemo, da so glavni vzroki za nastanek iliotibialnega sindroma šibka srednja zadnjična mišica, napetost iliotibialnega trakta, prekomerna addukcija kolka ter povečana notranja rotacija kolena. V ta namen želimo predstaviti vaje in načrt vadbe za odpravo dejavnikov tveganja.

## 1.1 Anatomija spodnjega uda

Iliotibialni trakt je fascija, ki zagotavlja narastišče mišici napenjalki stegenske fascije (m. tensor fascia latae) in pa veliki zadnjični mišici (m. gluteus maximus). Prav tako zagotavlja stabilizacijo kolenskega sklepa in je tako nujen za pokončno držo (Baker, Souza in Fredericson, 2011).

Omenili smo, da je iliotibialni trakt fascija. To je vezivno tkivo, ki obdaja in povezuje vse mišice in organe v našem telesu (Schleip, 2003). Iliotibialni trakt je del stegenske fascije in se nahaja na lateralni oziroma zunanji strani stegna (Dubin, 2006). Kot smo že omenili, se nanj naraščata tudi mišici napenjalka stegenske fascije ter velika zadnjična mišica. Trakt poteka od črevnice (os illium) po zunanji strani stegna in se spodaj prirašča na vrh golenice (tibia), bolj natančno na lateralni tibialni tuberkel, ki ga imenujemo Gerdyjev tuberkel (Madden, Putukian, Young in McCarty, 2010).

### 1.1.1 Skelet spodnjega uda in medeničnega obroča

Skelet je ogrodje človeškega telesa, ki ga sestavlja 206 kosti (Calais-Germain, 2007). Kosti glede na obliko delimo na dolge, kratke, ploščate ter nepravilno oblikovane kosti (Štiblar-Martinčič, Cvetko, Cör, Marš in Finderle, 2012).

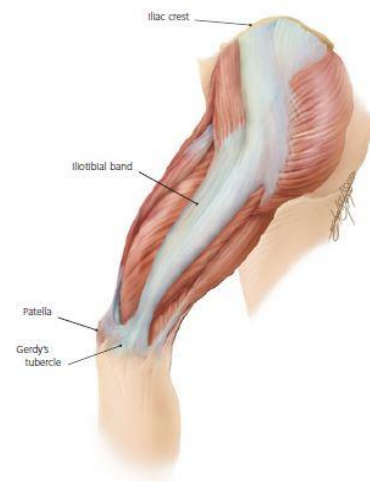
Medenični obroč je sestavljen iz dveh kolčnic (os coxae) ter križnice (os sacrum). Kolčnica je naprej sestavljena iz treh kosti: črevnice (os illium), sednice (os ischii) in sramnice (os pubis). Do pubertete so te tri kosti samostojne, med 20. in 25. letom pa hrustanec med njimi zakosteni. Oblika medeničnega obroča se pri moških in ženskah razlikuje. Zgornja odprtina medenice je pri moških srčaste oblike, medtem ko je pri ženskah prečno ovalna. V kolčnici se nahaja sklepna ponvica za sklep s stegenico (Štiblar-Martinčič idr., 2012).

Stegenica (femur) je najdaljša kost v našem telesu. Poleg telesa, ki je rahlo ukrivljeno naprej, jo sestavljata proksimalni in distalni okrajek. Na proksimalnem okrajku je glava, ki se stika s sklepno ponvico kolčnice. Glavo s telesom veže vrat, ki ima dve grči – veliki in mali obrtec oziroma trohanter (trochanter major in minor). Distalni okrajek stegenice pa sestavljata medialni in lateralni kondil (condylus medialis in lateralis), ki sta spodaj v stiku z golenico. Na vsakem kondilu sta epikondila, ki ju imenujemo medialni in lateralni epikondil (epicondylus medialis in lateralis). Prav lateralni epikondil stegenice je tisti del telesa, ob katerega pritiska iliotibialni trakt in povzroča trenje ter posledično bolečino. Med medialnim in lateralnim kondilom zadaj se nahaja medkondilna jama, kamor se priraščata sprednja in zadnja križna vez. Na sprednji strani med obema kondiloma pa je sklepna površina za pogačico. Pogačica (patella) je srčaste oblike in se nahaja v kiti štiriglave stegenke mišice (Štiblar-Martinčič idr., 2012).

Pod stegenico sta golenica (tibia) na medialni strani in mečnica (fibula) na lateralni strani. Kot smo že omenili, se iliotibialni trakt spodaj prirašča na golenico. Obe kosti sta cevaste oblike, pri čemer je golenica močna, mečnica pa šibka in tanka. Obe kosti imata telo ali diafizo ter proksimalni in distalni okrajek ali epifizo. Na lateralni strani proksimalnega okrajka golenice se nahaja Gerdyjev tuberkel, kamor se prirašča iliotibialni trakt (Štiblar-Martinčič idr., 2012).

Na Sliki 1 vidimo Gerdyjev tuberkel, iliotibialni trakt in njegovo narastišče.

Pod golenico in mečnico se nahajajo kosti stopala. Stopalo tvori sedem nartnih kosti (skočnica, petnica, čolniček, kocka in trije klini), pet stopalnic ter štirinajst prstnic (Štiblar-Martinčič idr., 2012).



Slika 1. Gerdyjev tuberkel (Khaund in Flynn, 2005).

## 1.1.2 Mišični sistem

Primarna naloga mišic je krčenje. Poleg tega pa omogočajo pokončno držo, proizvajajo telesno toploto in omogočajo gibanje snovi v telesu. Delimo jih v tri skupine: skeletne mišice, gladke mišice in srčno mišico. Skeletne oziroma prečnoprogaste mišice so tiste, ki s krčenjem premikajo skelet in omogočajo gibanje. Te mišice tvorijo približno 40 odstotkov telesne teže. Skeletne mišice so s kitami pritrjene na kosti in praviloma potekajo preko sklepa. Praviloma delujejo v parih, pri čemer mišico, ki izvaja določen gib imenujemo agonist, mišico, ki dela nasprotni gib imenujemo antagonist, mišica, ki izvaja skladen gib pa se imenuje sinergist (Štiblar-Martinčič idr., 2012).

Mišice spodnjih okončin so razdeljene v tri dele – mišice medeničnega obroča, mišice stegna in mišice goleni. Mišic stopala nismo zajeli, saj niso neposredno povezane z iliotibialnim traktom.

Tabela 1

Mišice medeničnega obroča (Cael, 2010):

<b>Slovenski izraz</b>	<b>Latinski izraz</b>
črevnična m.	m. iliacus
ledvena m.	m. psoas
velika zadnjična m.	m. gluteus maximus
srednja zadnjična m.	m. gluteus medius
mala zadnjična m.	m. gluteus minimus
napenjalka stegenske fascije	m. tensor fascia latae
hruškasta m.	m. piriformis
notranja obturatorna m.	m. obturator internus
zunanja obturatorna m.	m. obturator externus
zgornja kolčna m.	m. gemellus superior
spodnja kolčna m.	m. gemellus inferior
kvadratasta stegenska m.	m. quadratus femoris

V Tabeli 1 so prikazane mišice medeničnega obroča. Črevnična in ledvena mišica skupaj tvorita črevničnoledveno mišico (m. iliopsoas), ki upogiba in primika kolk ter rotira nogo navzven. Velika zadnjična mišica skrbi za izteg, odmik in zunanjo rotacijo kolka. Pri odmiku sodelujeta tudi srednja in mala zadnjična mišica. Hruškasta mišica stegno odmika in rotira navzven. Za zunanjo rotacijo skrbijo tudi notranja obturatorna mišica, zgornja in spodnja kolčna mišica in kvadratasta mišica (Štiblar-Martinčič idr., 2012).

Tabela 2

Mišice stegna (Cael, 2010):

Slovenski izraz	Latinski izraz	Skupine
krojaška m.	m. sartorius	Sprednja skupina
prema m.	m. rectus femoris	
lateralna široka m.	m. vastus lateralis	
medialna široka m.	m. vastus medialis	
vmesna široka m.	m. vastus intermedius	
dvoglava stegenska m.	m. biceps femoris	Zadajšnja skupina
polkitasta m.	m. semitendinosus	
polopnasta m.	m. semimembranosus	
podkolenska m.	m. popliteus	Notranja skupina
sloka m.	m. gracilis	
grebenka	m. pectineus	
dolga primikalka	m. adductor longus	
kratka primikalka	m. adductor brevis	
velika primikalka	m. adductor magnus	

V Tabeli 2 so našteje stegenske mišice, ki so razdeljene v tri skupine. V sprednjo oziroma ekstenzorno skupino spadata krojaška mišica in pa štiriglava stegenska mišica. Krojaška mišica je najdaljša mišica v našem telesu, njena naloga pa je upogib stegna in goleni, obračanje goleni navznoter ter obračanje stegna navzven. Štiriglava stegenska mišica je najmočnejša mišica v telesu in jo sestavljajo štiri mišice: prema mišica, lateralna široka mišica, medialna široka mišica in vmesna široka mišica. Štiriglava stegenska mišica izteguje koleno in je tako edina mišica s to nalogo. V zadajšnjo oziroma fleksorno skupino uvrščamo dvoglavo stegensko, polkitasto ter polopnasto mišico, ki iztegujejo kolk in upogibajo koleno. Dvoglava stegenska mišica pa poleg tega skrbi tudi za rotacijo stegenico navzven. Notranjo oziroma adduktorno skupino pa sestavljajo sloka mišica, grebenka ter dolga, kratka in velika primikalka. Sloka mišica primika stegno ter upogiba in notranje rotira golen. Grebenka in dolga primikalka kolk upogibata, primikata ter ga vrtita navzven. Velika primikalka stegno primika, kratka pa ga poleg tega še rotira navzven (Štiblar-Martinčič idr., 2012).



Tabela 3

Mišice goleni (Cael, 2010):

<b>Slovenski izraz</b>	<b>Latinski izraz</b>
sprednja golenska m.	m. tibialis anterior
dolga iztezalka prstov	m. extensor digitorum longus
dolga palčna iztezalka	m. extensor hallucis longus
dolga mečnična m.	m. peroneus longus
kratka mečnična m.	m. peroneus brevis
dvoglava mečna m.	m. gastrocnemius
velika mečna m.	m. soleus
podplatna m.	m. plantaris
zadajšnja golenična m.	m. tibialis posterior
dolga upogibalka prstov	m. flexor digitorum longus
dolga upogibalka palca	m. flexor hallucis longus

V Tabeli 3 so navedene golenske mišice, ki jih prav tako lahko razvrstimo v tri skupine. V sprednjo skupino spadajo sprednja golenska mišica, ki izteza stopalo in ga supinira, dolga iztezalka prstov, ki izteza stopalo in prste, ter dolga palčna iztezalka, ki izteza stopalo in palec. Zadajšnja skupina je sestavljena iz povrhnjih in globokih mišic. V povrhnjo skupino sodita dvoglava in velika mečna mišica, ki skupaj tvorita troglavo mečno mišico, ki upogiba stopalo. V globoko skupino pa uvrščamo podplatno mišico, ki prav tako upogiba stopalo, zadajšnjo golenično mišico, ki upogiba, primika in notranje rotira stopalo, ter dolgo upogibalko prstov in dolgo upogibalko palca. Prva upogiba prste in stopalo, druga pa palec in stopalo. V stransko skupino pa uvrščamo dolgo in kratko mečnično mišico, ki imata nalogo abdukcije in pronacije stopala. Dolga mečnična mišica pa poleg tega stopalo tudi upogiba (Štiblar-Martinčič idr., 2012).

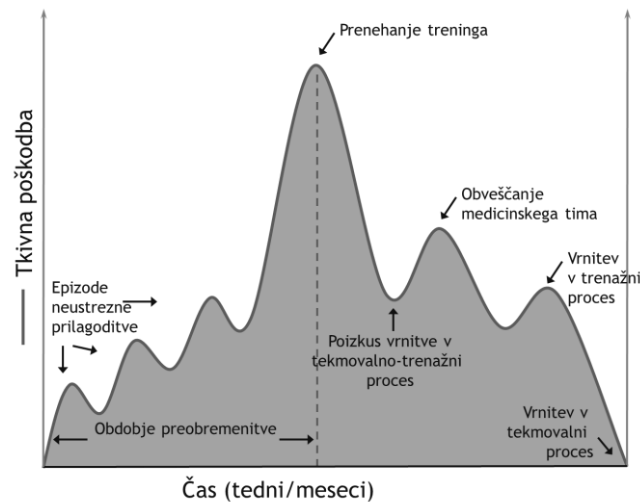
## 1.2 Splošne značilnosti preobremenitvenih sindromov

Glede na vrsto nastanka poškodbe, ločimo dve vrsti. Poškodbo, ki nastane v določenem trenutku, bodisi kot posledica padca, udarca ali česa drugega, imenujemo akutna poškodba. Če pa poškodba nastaja postopoma, potem gre za kronično poškodbo, ki jo imenujemo tudi preobremenitveni sindrom (Hadžić in Dervišević, 2016).

Preobremenitveni sindromi veljajo za najbolj pogoste poškodbe v športu. Kar 30% do 50% vseh športnih poškodb naj bi bilo posledica preobremenitve (O'Connor, Howard, Fieseler, Nirschl, 1997).

Preobremenitvene poškodbe so posledica ponavljajoče se obremenitve, ki vodi v vnetje ali v lokalno poškodbo tkiva (O'Connor idr., 1997). Za kronične poškodbe je značilno, da ne vemo točnega trenutka, kdaj je do poškodbe prišlo.

Hadžić in Dervišević (2016) navajata, da se v številnih primerih športnik ne odloči za pregled, ko začuti bolečino, ampak se najprej poskuša vrniti v trenažni proces brez obravnavanja poškodbe s strani medicinskega ali drugega osebja. Šele po nekaj neuspešnih poskusih se športnik odloči za medicinsko pomoč.



Slika 2. Razvoj kronične poškodbe (Hadžić in Dervišević, 2016).

Slika 2 prikazuje tipičen prikaz razvoja kronične športne poškodbe, kjer vidimo, da športnik po navadi medicinskega osebja ne obvesti takoj ob pojavu poškodbe ali ob trenutku, ko mora zaradi bolečine prekiniti trenažni proces.

### 1.2.1 Primerjava preobremenitvenih sindromov kolena

Patelofemoralni bolečinski sindrom velja za eno izmed najpogostejših preobremenitvenih poškodb kolena. Sindrom nastane zaradi neravnovesja sil, ki v patelofemoralnem sklepu nadzirajo gibanje pogačice tekom upogiba in iztega kolenskega sklepa. Bolečina je prisotna v sprednjem delu kolena za, pod ali okoli pogačice, pojavi pa se pri hoji po stopnicah navzgor ali navzdol ter pri hoji po klancu navzgor ali navzdol. Prav tako se bolečina pojavi pri dolgotrajnem sedenju. Biomehanski dejavniki tveganja so pretirana pronacija, povečana notranja rotacija kolka, povečan Q kot ter visoko ležeča pogačica. Možen vzrok je tudi napetost dvoglave mečne mišice, preme mišice ali zadnjih stegenjskih mišic. Poškodba je lahko tudi posledica šibke medialne široke mišice ali šibke srednje zadnjične mišice, zato je krepitev štiriglave stegenjske mišice s poudarkom na medialni glavi zelo pomembna (Hadžić in Dervišević, 2007).

Pogosta preobremenitvena poškodba kolena je tudi patelarna tendinopatija. Zanj je značilna bolečina pod pogačico. Patelarno tendinopatijo imenujemo tudi »skakalno koleno« oziroma »kolena skakalca«, saj je najbolj pogosta pri športih, ki vključujejo večje število skokov. To so na primer košarka, odbojka, skok v daljino, skok v višino in podobni. Poškodba je deljena v štiri stopnje: pri prvi stopnji je bolečina prisotna samo po vadbi, v drugi stopnji je bolečina prisotna pred in po vadbi, med vadbo pa bolečina pojenja, v tretji stopnji je bolečina prisotna tudi tekom aktivnosti, ki jo omejuje, v četrti stopnji pa se bolečina pojavlja tudi pri vsakodnevni aktivnosti. Za rehabilitacijo se pogosto uporablja ekscentrična kontrakcija, ki se je pri tendinopatijah izkazala za zelo učinkovito (Hadžić in Dervišević, 2007).

Tabela 4

Primerjava glavnih preobremenitvenih sindromov kolena:

	<b>Iliotibialni sindrom</b>	<b>Patelofemoralni sindrom</b>	<b>Patelarna tendinopatija</b>
<b>Lokacija bolečine</b>	Zunanja stran kolena	Za, pod in okoli pogačice	Pod pogačico
<b>Glavni dejavniki tveganja</b>	Šibka srednja zadnjična mišica, čezmerna addukcija kolka, povečana notranja rotacija kolena, napetost iliotibialnega trakta	Pretirana pronacija, povečana notranja rotacija, povečan Q kot, napetost mišic, šibka srednja zadnjična ali notranja široka mišica	Nesorazmerje mišic, valgus ali varus kolena, asimetrična dolžina nog
<b>Odpravljanje dejavnikov tveganja</b>	Krepitev srednje in velike zadnjične mišice, raztezanje in sproščanje iliotibialnega trakta	Krepitev notranje široke mišice ter stabilizatorjev medenice	Ekscentrične vaje za krepitev sprednje stegenske mišice
<b>Dejavnosti, kjer najpogosteje pride do poškodbe</b>	Tek, kolesarjenje	Poskoki, preže: odbojka, košarka, tenis, smučanje in tek	Poskoki: košarka, odbojka, skok v daljino

V Tabeli 4 vidimo primerjavo treh najbolj značilnih preobremenitvenih sindromov kolena. Poleg zgoraj opisanih pa prihaja tudi do drugih preobremenitev, posledica katerih je bolečina v kolenu: tendinopatija štiriglave stegenske mišice, Osgood Schlatterjev sindrom, burzitis, obraba meniskusov ali obraba hrustanca in druge.

### **1.3 Cilji in odprta vprašanja**

Diplomska naloga je monografskega tipa, kar pomeni, da bomo uporabili deskriptivno metodo dela. Za analizo problema bomo pregledali domačo in tujo literaturo. Zanima nas zakaj točno pride do iliotibialnega sindroma, kaj se tekom poškodbe dogaja v telesu in kateri so vzroki, da do poškodbe pride.

Namen diplomske naloge je predstaviti ugotovitve različnih raziskav o iliotibialnem sindromu ter povzeti, kateri načini odpravljanja biomehanskih dejavnikov tveganja so boljši in kateri slabši ter kakšna vadba je najbolj primerna za rehabilitacijo poškodbe.

Cilj naloge je opisati vzroke zaradi katerih pride do iliotibialnega sindroma, opredeliti glavne dejavnike tveganja za nastanek in opisati diagnosticiranje poškodbe. Glavni cilj pa je predstaviti vaje in vadbo za odpravo biomehanskih dejavnikov tveganja.

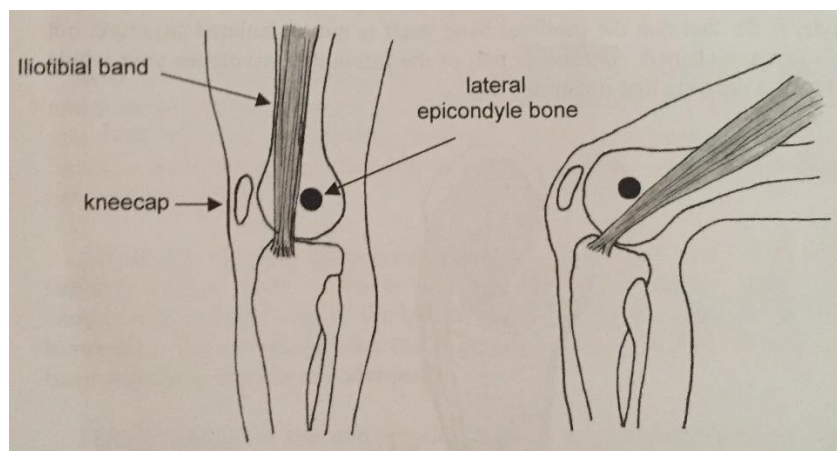
## 2 Jedro

### 2.1 Vzrok poškodbe

Obstajata dve teoriji, zakaj prihaja do iliotibialnega sindroma. Prva, starejša teorija, trdi, da je vzrok bolečine trenje med iliotibialnim traktom in lateralnim femoralnim epikondilom. Ob upogibu in iztegu naj bi se iliotibialni trakt drgnil od epikondil stegenice. Druga teorija pa se je pojavila v zadnjih nekaj letih in trdi, da bolečina ni posledica trenje, temveč se razlog skriva v vnetju, ki ga povzroča kompresija maščevje, ki se nahaja med epikondilom ter traktom.

Obema teorijama pa je skupen razlog, zakaj poškodba nastane. Kot glavni vzrok za poškodbo se v večini primerov navaja preobremenitev. To pomeni, da je bilo telo večkrat izpostavljeno utrujajočim aktivnostim in ni imelo dovolj časa za regeneracijo.

Clark, Lucett in Sutton (2014) navajajo, da se iliotibialni trakt drgne ob lateralni epikondil medtem ko upogibamo in iztegujemo koleno, kot na primer pri teku. To naj bi povzročalo vnetje in bolečino. Enako teorijo navajajo tudi Madden idr. (2010) v knjigi Netter's Sports Medicine. Ta teorija je še danes najbolj pogosta in jo je moč zaznati v večini literature, čeprav obstaja že kar nekaj raziskav, ki trdijo drugače.



Slika 3. Drgnenje iliotibialnega trakta ob lateralni epikondil stegenice (Johnson, 2013).

Na Sliki 3 vidimo skici, ki prikazujeta zgornjo teorijo. Na levi skici je koleno iztegnjeno, iliotibialni trakt pa pred epikondilom stegenice. Na desni skici pa je koleno pokrčeno, iliotibialni trakt pa se je premaknil na drugo stran epikondila.

Druga teorija je nastala na osnovi več študij, ki so vključevale tako slikanje z magnetno resonanco, kot tudi preučevanje vzorcev tkiva. Rezultati teh študij kažejo, da se problem ne nahaja v frikciji iliotibialnega trakta in epikondila stegenice, temveč v kompresiji maščevja pod iliotibialnim traktom.

Fairclough idr. (2006) so naredili študijo, v katero je bilo zajeto petnajst trupel, šest prostovoljcev brez simptomov iliotibialnega sindroma ter dva športnika z vnetjem iliotibialnega trakta. S prostovoljci in obema športnikoma so naredili slikanje z magnetno resonanco, trupla pa so secirali in naredili obsežno preiskavo. Magnetna resonanca je pokazala, da med upogibom kolena prihaja do kompresije ob kost in ne do drgnjena trakta ob le-to. S študijo na truplih pa so raziskovalci ugotovili, da je iliotibialni trakt močno priraščen na stegenico, kar mu onemogoča, da bi se ob upogibu kolena premika naprej in nazaj in tako drgnil ob epikondil.

Avtor knjige »Treat Your Own Iliotibial Band Syndrome«, Jim Johnson (2013), navaja, da sta bili že pred leti opravljeni dve raziskavi, kjer so športnikom z iliotibialnim sindromom vzeli vzorce vlaken. V obeh raziskavah so prišli do enakih ugotovitev – vnetje celic so zaznali pod iliotibialnim traktom, medtem ko sam trakt ni kazal znakov vnetja.

Pred časom je bilo narejenih tudi nekaj raziskav iliotibialnega trakta s pomočjo slikanja z magnetno resonanco. Murphy idr. (1992) so v raziskavo zajeli šest oseb z iliotibialnim traktom. Nishimura, Yamato, Tamai, Takahashi in Uetani (1997) so preučevali koleno štirih oseb. Muhle idr. (1999) pa so obravnavali 16 primerov. V vseh treh raziskavah so pod iliotibialnim traktom zaznali znake vnetja ter nabiranje tekočin, medtem ko je bil sam iliotibialni trakt brez posebnosti.

### **2.1.1 Notranji dejavniki tveganja**

Prvi vzrok za iliotibialni sindrom, ki ga navaja avtor knjige »Treat Your Own Iliotibial Band Syndrome«, je oslABLJENA srednja zadnjična mišica (m. gluteus medius). Posledica šibke srednje zadnjične mišice je nagibanje medenice med hojo oziroma tekom. Fredericson idr. (2000) so izvajali raziskavo, v kateri so ugotavljali vpliv srednje zadnjične mišice na iliotibialni sindrom. Raziskava je vključevala 24 tekačev z iliotibialnim sindromom in 30 tekačev brez poškodbe. Ugotovili so, da imajo tekači z iliotibialnim sindromom šibkejšo srednjo zadnjično mišico na poškodovani nogi v primerjavi z nepoškodovano nogo. Prav tako je srednja zadnjična mišica na poškodovani nogi šibkejša v primerjavi s tekači, ki niso poškodovani. Po šestih tednih krepitve srednje zadnjične mišice je kar 22 tekačev odpravilo poškodbo in niso več čutili bolečine.

Ferber, Noehren, Hamill in Davis (2010) so v svoji raziskavi zapisali, da so pri ženskih tekačicah s poškodbo iliotibialnega trakta zasledili čezmerno addukcijo kolka in povečano notranjo rotacijo kolena v primerjavi s kontrolno skupino. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi Noehren, Davis in Hamill (2007), ki predlagajo, da se ženske v primeru iliotibialnega sindroma usmeri predvsem na izboljšanje mišične moči in živčno mišične kontrole kolka. Priporočajo pa tudi razvoj gibljivosti iliotibialnega trakta.

Hamill, Miller, Noehren in Davis (2008) so ocenjevali napetost iliotibialnega trakta 17 tekačic s poškodbo in 17 brez poškodbe. Primerjali so raztezek iliotibialnega trakta (razlika med dolžino trakta med tekom in dolžino, ko je trakt sproščen) in oceno napetosti (sprememba v

dolžini deljena s spremembo v času). Kljub temu, da so se razlike kazale tudi v raztezku iliotibialnega trakta, se je kot statistično značilna razlika pokazala samo ocena napetosti.

Taunton idr. (2002) so naredili študijo primerov tekaških poškodb v letu 2002. Med njimi je bilo tudi 168 tekačev z iliotibialnim sindromom. Ugotovili so, da je imelo 33% tekačev s to poškodbo varus kolena, 15% pa valgus kolena. Neskladna dolžina nog za vsaj pol centimetra pa je bila prisotna pri 10% tekačev.

Miller, Lowry, Meardon in Gillette (2007) so ugotovili, da so imele osebe z iliotibialnim sindromom bolj napet iliotibialni trakt oziroma zmanjšano gibljivost, kot kontrolna skupina pri uporabi Oberjevega testa. Prav tako poročajo o povečani hitrosti maksimalne notranje rotacije kolena ob naporu pri osebah z iliotibialnim sindromom.

Do podobnih rezultatov so prišli tudi Grau idr. (2011), ki so ugotovili, da imajo ljudje z iliotibialnim sindromom zmanjšano sposobnost primika kolka, kar kaže na zmanjšano gibljivost iliotibialnega trakta, lahko pa tudi na zmanjšano gibljivost odmikalk kolka, kot je na primer srednja zadnjična mišica.

Madden idr. (2010) kot dejavnik tveganja poleg neskladnosti dolžin nog omenjajo še prekomerno pronacijo stopala, skoliozo in pa mišično neravnovesje.

Clark idr. (2014) opozarjajo, da lahko šibka srednja zadnjična mišica pripelje do povečane aktivacije napenjalk stegenske mišice (m. tensor fascia latae). Baker idr. (2011) pišejo, da lahko močna napenjalka stegenske mišice prevlada nad šibko srednjo in veliko zadnjično mišico, kar lahko vodi v slabo kontrolo kolka in stegenice med tekom oziroma hojo in to lahko pripelje do pretirane addukcije kolka in valgusa ali varusa kolena.

## **2.1.2 Zunanji dejavniki tveganja**

Napake v treningih so vzrok za večino preobremenitvenih poškodb, med katere spada tudi iliotibialni sindrom. Dubin (2006) trdi, da je kar nekaj raziskav potrdilo, da v primeru prehitrega povečanja količine treninga lahko privede do iliotibialnega sindroma. Tedenska količina treninga naj se ne bi povečala za več kot 5-10% na teden, če želimo, da se telo adaptira. Možen vzrok poškodbe je lahko tudi prehitro vključevanje vzponov v trening.

Pri kolesarjih je poškodba lahko tudi posledica vsakodnevnih vetrovnih razmer, previsoko nastavljenega sedeža ali pa vožnje z navznoter obrnjenimi stopali (Madden idr., 2010).

Možni vzrok poškodbe je lahko tudi tek po viseči podlagi (Madden idr., 2010). Messier idr. (1995) pa kot dejavnik tveganja navajajo tudi obrabljene tekaške copate.

## 2.2 Diagnoza/ugotavljanje poškodbe

S pomočjo Noblovega testa («Noble's test») lahko iliotibialni sindrom razlikujemo od drugih poškodb, za katere je značilna bolečina na lateralni strani kolena. To so na primer poškodba lateralnega meniskusa, lateralnega kolateralnega ligamenta, poplitealen tendonitis in druge. S pomočjo Noblovega testa namreč lahko izzovemo kompresijo iliotibialnega trakta ob lateralni epikondil stegenice, do katere pride, ko je kot v kolenu 30 stopinj (Baker idr., 2011).

Noblov test izvedemo tako, da se pacient uleže na hrbet, pri čemer je kot v kolenu poškodovane noge 90 stopinj. Nato s prstom pritisnemo na lateralni epikondil stegenice, pacientu pa naročimo naj iztegne nogo v kolenskem sklepu. Ko je kot v kolenu približno 30 stopinj, se iliotibialni trakt premakne na drugo stran prsta. Če pacient potrdi bolečino, ki je enaka tisti pri športni dejavnosti, potem je Noblov test pozitiven za iliotibialni sindrom (Dubin, 2006).



Slika 4. Noblov test (Dubin, 2006).

Slika 4 prikazuje izvedbo Noblovega testa. Med iztegom noge s prstom pritiskamo na lateralni epikondil stegenice. Noga pacienta lahko visi z mize ali pa jo dvignemo v zrak tako, da je kot v kolenu 90 stopinj.

Pogosto se za preverjanje iliotibialnega sindroma uporablja tudi testiranje gibljivost lateralnega dela stegenice in kolka (Baker idr. 2011). Messier idr. (1995) so v raziskavo zajeli tudi vprašalnik o navadah raztegovanja, v katero so zajeli 56 tekačev z iliotibialnim sindromom ter 70 tekačev brez poškodb. Odkritih ni bilo nobenih razlik med skupinama.

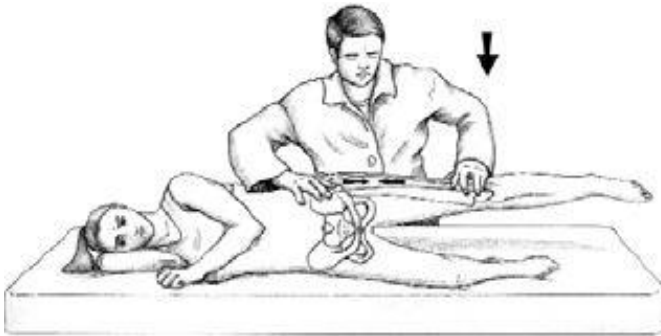
Za gibljivost iliotibialnega trakta se najpogosteje uporablja Oberjev test («Ober's test»). Predstavili bomo dve izvedbi tega testa. Eno izvedbo sta leta 1989 opisala Gose in Schweizrt, drugo, modificirano izvedbo testa, pa je leta 2006 opisal Dubin.

Gose in Schweizer (1989) sta izvedbo Oberjevega testa opisala po naslednjem postopku. Pacient se uleže na bok, pri čemer je testirana nogo zgoraj, koleno zgornje noge je pokrčeno do kota 90 stopinj, medenico pa stabiliziramo z roko. Nogo nato pasivno peljemo v fleksijo, abdukcijo, ekstenzijo in nato addukcijo. Glede na pasivno addukcijo, ki jo dosežemo, se ocenjuje gibljivost iliotibialnega trakta in napenjalke stegenke fascie. Če se doseže addukcijo preko horizontalne ravnine, vendar ne povsem do mize, potem gre za »minimalno napetost«. Če se doseže addukcija samo do horizontalne ravnine, potem gre za »zmerno napetost«. Če pa



se s pasivno addukcijo ne doseže niti horizontalne ravnine, potem gre za »maksimalno napetost«.

Dubin (2006) opisuje modificiran Oberjev test na podoben način, pri čemer pa koleno ni pokrčeno. Test je pozitiven, če stegno pri pasivni addukciji ne doseže vsaj 10 stopinj horizontalne ravnine.



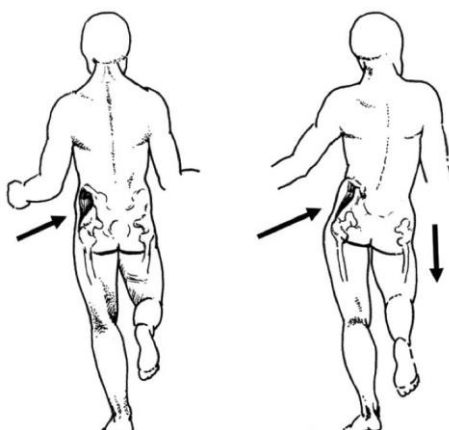
Slika 5. Oberjev test (Dubin, 2006).

Slika 5 prikazuje izvedbo Oberjevega testa, kot ga opisuje Dubin.

Fredericson in Wolf (2005) pa poleg Oberjevega testa priporočata tudi Thomasov test, s pomočjo katerega se ocenjuje gibljivost črevničnoledvene mišice (m. iliopsoas), preme mišice (m. rectus femoris) in napenjalko stegenske fascie (m. tensor fascia latae) ter iliotibialnega trakta.

Kot smo že omenili, je lahko vzrok iliotibialnega sindroma tudi oslABLJENA srednja zadnjična mišica, zato je priporočljivo, da se preveri tudi moč mišic. S površinsko elektromiografijo (EMG) lahko ugotavljamo asimetrije med napenjalko stegenske mišice in srednjo ter veliko zadnjično mišico (Baker idr., 2011).

Baker idr. (2011) priporočajo tudi uporabo funkcionalnih testov, s katerimi lahko ugotavljamo lokalne mišične pomanjkljivosti trupa in spodnjih okončin, vključno z znaki čezmerne notranje rotacije stegenice in ilioposteriialne addukcije kolka. Primerna testa sta sestop s stopnice in Trendelenburgov test. S testoma se ugotavlja morebitna šibkost mišic kolka (predvsem zadnjičnih mišic) in pa stabilizatorjev trupa (notranja poševna trebušna mišica, prečna trebušna mišica, multifidne mišice).



Slika 6. Trendelenburgov test. Pridobljeno 21.8. na <https://neckandback.com/conditions/walking-disorders-how-nerve-and-joint-injuries-change-gait>

Slika 6 prikazuje Trendelenburgov test, s katerim preverjamo šibkost srednje zadnjične mišice. V kolikor ob dvigu noge medenica ostane v ravnem položaju oziroma se malenkost nagne na stran stojne noge, potem je srednja zadnjična mišica dovolj močna. V kolikor pa se medenica povesi na stran dvignjene noge, to pomeni, da je srednja zadnjična mišica na strani stojne noge šibka.

Manj pogosto pa se za diagnosticiranje uporablja tudi slikanje z magnetno resonanco. Ekman, Pope, Martin in Curl (1994) so s pomočjo slikanja z magnetno resonanco primerjali športnike z iliotibialnim sindromom in športnike brez poškodbe. Ugotovili so, da imajo osebe z iliotibialnim sindromom zadebeljen iliotibialni trakt na področju epikondila stegenice v primerjavi s kontrolno skupino. Prav tako so zaznali nabiranje tekočine pod iliotibialnim traktom. Nekaj rezultatov raziskav s pomočjo slikanja z magnetno resonanco pa smo opisali že zgoraj.

### 2.2.1 Druge poškodbe na lateralnem predelu kolena

Na lateralnem predelu kolenskega sklepa pa prihaja še do drugih poškodb, ki jih ne smemo zamenjevati z iliotibialnim sindromom. Smrkolj (2014) opozarja na burzitis iliotibialnega trakta, poškodbe lateralnega meniskusa, tendinopatija dvoglave stegenske mišice in tendinopatija poplitealne mišice. Khaund in Flynn (2005) pa poleg naštetih dodajta še poškodbe lateralnega kolateralnega ligamenta, patelofemoralni sindrom, degenerativne bolezni sklepov in miofascialne bolečine.

## 2.3 Odpravljanje dejavnikov tveganja/rehabilitacija

Fredericson in Wolf (2005) sta rehabilitacijo iliotibialnega sindroma razdelila v tri faze: akutno in subakutno fazo ter fazo krepitve. Rehabilitacija zajema odpravljanje dejavnikov poškodbe, kot so šibka srednja zadnjična mišica, čezmerna addukcija kolka in notranja rotacija kolena, neskladnost dolžin nog in pretiran valgus ali varus kolena. Akutna faza je namenjena zmanjšanju vnetja, cilj subakutne faze je razvoj gibljivosti iliotibialnega trakta in delno razvoju moči brez prisotnosti bolečine, tretja faza pa je namenjena krepitvi zadnjičnih mišic.

Tabela 5

Faze rehabilitacije po Fredericsonu in Wolfu (2005):

<b>Akutna faza</b>
1. kontrola zunanjih dejavnikov (na primer prekinitev s tekom za določen čas) 2. v resnih primerih, izogibanje vsem aktivnostim s ponavljajočo se fleksijo in ekstenzijo kolena (priporoča se plavanje brez uporabe nog) 3. priporoča se hlajenje z ledom, iontoforeza in ultrazvok 4. uporaba nesteroidnih protivnetnih zdravil 5. uporaba kortikosteroidnih injekcij v primeru, da zgornje opcije ne delujejo 6. vsaj 2 tedna brez prisotnosti bolečine preden se lahko začne s tekom in ostalimi aktivnostmi
<b>Subakutna faza</b>
1. raztegovanje iliotibialnega trakta 2. mobilizacija mehkih tkiv za odpravo miofascialnih prirastkov
<b>Faza krepitve</b>
1. pri vajah ne sme biti prisotnosti bolečine 2. izvaja se 8-15 ponovitev in 2-3 serije 3. priporočajo se naslednje vaje: odmik kolka leže na boku, spust medenice, izpadni koraki v različne smeri in različne enonožne vaje

V Tabeli 5 je prikazana rehabilitacija, kot sta jo opisala Fredericson in Wolf. Razdeljena je na tri dele – akutno fazo, subakutno fazo ter fazo krepitve.

Ellis, Hing in Reid (2007) so v raziskavi ugotovili, da v akutni fazi zadoščajo kortikosteroidne injekcije, v primeru, da se jih začne uporabljati ob pojavu bolečine in se jih koristi 14 dni. Po teh dveh tednih, naj bi bil poškodovanec ponovno sposoben teči brez prisotnosti bolečine. Če pa poškodba traja že preko 14 dni, pa naj bi imela kombinacija nesteroidnih protivnetnih in protibolečinskih zdravil večji učinek, kot pa samo uporaba protivnetnih zdravil.

Gunter in Schwellnus (2004) sta primerjala 18 tekačev z iliotibialnim sindromom, ki sta jih razdelili v dve skupini – kontrolno in placebo. Prva skupina je dobivala injekcije metilprednizolona v kombinaciji z anestetikom, druga skupina pa je dobivala samo anestetik. Prišla sta do rezultatov, da lokalni kortikosteroidi opazno zmanjšajo bolečino v prvih 14 dneh uporabe. Kljub temu uporabo injekcij priporočajo samo v primeru, da rehabilitacija in uporaba protivnetnih zdravil nista pomagala.

Johnson (2013) priporoča tudi masažo z ledom na področju vnetja. Masaža z ledom je namreč učinkovit način zmanjšanje vnetja.

### 2.3.1 Vadba za odpravo biomehanskih dejavnikov tveganja

Kot smo že omenili, so med glavnimi dejavniki tveganja vsekakor oslABLJENE odmikalke kolka na poškodovani spodnji okončini. Beers, Ryan, Kasubuchi, Fraser in Taunton (2008) so, tako kot mnogi drugi avtorji, prišli do ugotovitev, da so odmikalke kolka na poškodovani nogi šibkejše, kot odmikalke na drugi nogi in da s krepitvijo le-teh lahko odpravimo bolečino na lateralni strani kolena. Poleg krepitve abduktorjev, pa je potrebno razvijati tudi gibljivost iliotibialnega trakta, saj je tudi to en izmed pomembnejših dejavnikov tveganja za nastanek iliotibialnega sindroma.

Dubin (2006) navaja, da k hitrejši rehabilitaciji poškodbe pripomorejo tudi različne metode sproščanja globokega tkiva, kot sta na primer Grastonova tehnika (»Graston Technique«) in Tehnika aktivnega sproščanja (»Active Release Technique«). Učinkovit način sproščanja mišičnih ovojnic pa je tudi valjčkanje (»foam rolling«), s pomočjo katerega zmanjšamo togost mehkih tkiv.



Slika 7. Valjčkanje oziroma miofascialna masaža iliotibialnega trakta (osebni arhiv).

Slika 7 prikazuje miofascialno masažo iliotibialnega trakta. S samomasažo dosežemo sproščanje mišičnih ovojnic.

### 2.3.2 Raztezanje iliotibialnega trakta

Johnson (2013) priporoča, da se iliotibialni trakt razteguje z vajo, ki posamezniku najbolj odgovarja in pri kateri najbolj čuti razteg trakta.

Fredericson, White, Macmahon in Andriacchi (2002) so na elitnih tekačih preučevali učinkovitost treh vaj za raztezanje iliotibialnega trakta v stoječem položaju. Vse tri vaje so prikazane na Sliki 5. Merili so spremembo dolžine iliotibialnega trakta in silo, ki je med raztegom nastala. Pri vseh treh raztezanjih so bile zabeležene statistično značilne spremembe v dolžini iliotibialnega trakta. Kot najbolj učinkovito pa se je izkazalo raztezanje z rokami nad glavo, ki je prikazan na Sliki 9.



Slika 8. Raztezanje z rokami ob telesu (osebni arhiv).



Slika 9. Raztezanje z vzročanjem (osebni arhiv).



Slika 10. Raztezanje z rokami diagonalno navzdol (osebni arhiv).

Na Slikah 8, 9 in 10 so prikazani trije tipi raztezanja iliotibialnega trakta, ki so jih preučevali Fredericson idr. (2002). Na levi strani je raztezanje z rokami ob telesu, na sredini je raztezanje z rokami v vzročanju, na desni strani pa je raztezanje s seganjem rok diagonalno navzdol.

### 2.3.3 Krepitev mišic medeničnega obroča

Distefano, Blackburn, Marshall in Padua (2009) so s pomočjo elektromiografije (EMG) ugotavljali aktivacijo zadnjične srednje in velike mišice pri različnih vajah. Testirane so bile vaje, pri katerih se izkorišča lastno težo telesa, gravitacijo in pa elastične trakove. Vaje so bile naslednje: zunanja rotacija kolka leže na boku s kotom v kolenu  $90^\circ$  in s  $30^\circ$  fleksije v kolku; zunanja rotacija kolka leže na boku s kotom v kolenu  $90^\circ$  in s  $60^\circ$  fleksije v kolku; abdukcija kolka leže na boku; počep na eni nogi; »mrtvi dvig« na eni nogi; lateralna hoja z elastičnim trakom; izpadni koraki v več ravninah (lateralni, frontalni in transverzalni ravnini); poskoki v več ravninah (lateralni, frontalni in transverzalni ravnini). Izvajanje vseh vaj je bilo točno določeno. Tako koncentrična, kot ekscentrična faza sta trajali dve sekundi.

Daleč največja aktivacija srednje zadnjične mišice je bila pri abdukciji kolka leže na boku, sledili so enonožni počep, lateralna hoja z elastičnim trakom in enonožni »mrtvi dvig«. Med poskoki je bil najbolj učinkovit poskok v stran, med izpadnimi koraki je imel največjo

aktivacijo srednje zadnjične mišice izpadni korak v transverzalni ravnini, zunanja rotacija kolka na boku pa je bila bolj učinkovita, ko je bil kolku upognjen za 30° (Distefano idr., 2009).

Vaji, ki sta najbolj aktivirali veliko zadnjično mišico, sta bili enonožni počep in enonožni »mrtvi dvig«. Obe vaji sta dosegli enako aktivacijo mišice. Sledili so vsi trije izpadni koraki, pri čemer se je za najbolj učinkovitega izkazal izpadni korak v transverzalni ravnini. Nato sta bila abdukcija kolka leže na boku in pa zunanja rotacija kolka s fleksijo v kolku 60°. Najmanjša aktivacija velike zadnjične mišice pa je bila pri lateralni hoji z elastičnimi trakovi (Distefano idr., 2009).

Poudariti je treba tudi, da je pri enonožnih vajah aktivacija mišic večja, kot pri vajah, ki se izvajajo na obeh nogah. Slednje se uporabljajo na začetku rehabilitacije, pri čemer se daje poudarek na tehniki izvedbe, kasneje pa se lahko preide na enonožno izvedbo vaj (Baker idr., 2011).



Slika 11. Zunanja rotacija kolka (osebni arhiv).



Slika 12. Zunanja rotacija kolka z elastiko (osebni arhiv).

Slika 11 in slika 12 prikazujeta zunanjo rotacijo kolka. Vajo v angleški literaturi imenujejo tudi »školjka«. Lažja izvedba se izvaja brez elastike, za težjo izvedbo pa uporabimo upor elastike. Vaja je namenjena krepitvi srednje zadnjične mišice. Vadeči leži na boku, noge so pokrčene. Med izvedbo vaje so stopala ves čas skupaj, z zunanjo rotacijo kolka pa dvigujemo zgornje koleno od spodnjega.





Slika 13. Abdukcija kolka (osebni arhiv).

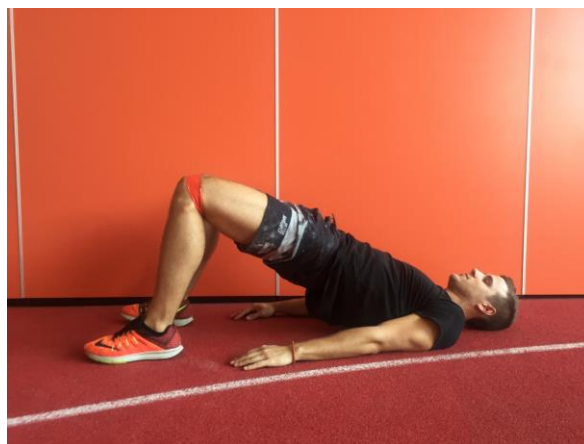


Slika 14. Abdukcija kolka z elastiko (osebni arhiv).

Na sliki 13 in sliki 14 sta prikazani abdukcija kolka in abdukcija kolka z elastiko. Tako kot zgornja vaja, je tudi abdukcija oziroma odmik kolka namenjen krepitvi srednje zadnjične mišice. Vadeči leži na boku, noge pa ima iztegnjene. Iztegnjeno zgornjo nogo dviguje in spušča.



Slika 15. Dvig bokov (osebni arhiv).



Slika 16. Dvig bokov z elastiko (osebni arhiv).

Na sliki 15 je prikazan dvig bokov, s katerim krepimo veliko zadnjično mišico. Na sliki 16 pa vidimo dvig bokov z elastiko, s pomočjo katerega poleg velike zadnjične mišice krepimo tudi srednjo zadnjično mišico. Vadeči pri obeh izvedbah leži na hrbtu, noge ima pokrčene in stopala na tleh. Med izvedbo dviguje boke od podlage.



Slika 17. Izteg kolka (osebni arhiv).



Slika 18. Izteg kolka z elastiko (osebni arhiv).

Vaji na sliki 17 in sliki 18 sta namenjeni krepitvi velike zadnjične mišice. Gre za izteg kolka v opori klečno spredaj, pri čemer je kot v kolenu skozi cel čas izvedbe vaje 90 stopinj. Prva vaja prikazuje lažjo različico, druga pa težjo, saj je potrebno premagovati tudi upor elastičnega traku.



Slika 19. Izteg, zunanja rotacija ter abdukcija kolka (osebni arhiv).



Slika 20. Izteg, zunanja rotacija ter abdukcija kolka z elastiko (osebni arhiv).

Na sliki 19 in sliki 20 vidimo vajo, pri kateri sočasno izvajamo izteg kolka, zunanjo rotacijo kolka ter abdukcijo. Vaja se izvaja v opori klečno spredaj, glava je v podaljškem trupu, kot v kolenu pa je ves čas približno 90 stopinj. Tako kot pri zgornji vaji, tudi tu za težjo izvedbo uporabimo elastiko.



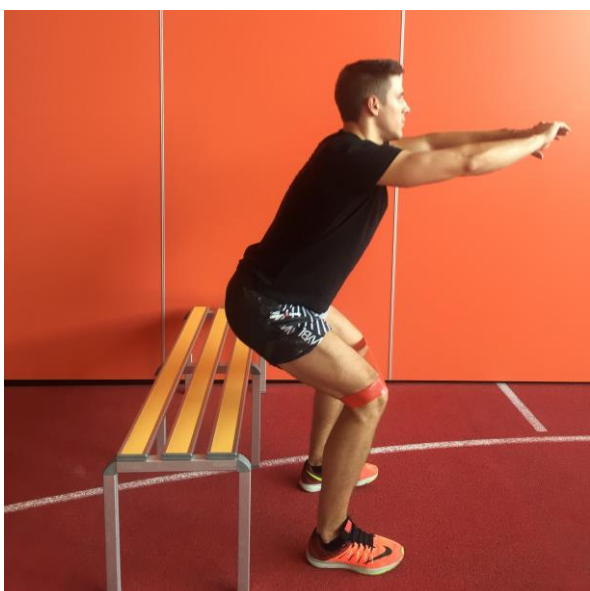


Slika 21. Spust medenice - začetni položaj (osebni arhiv).

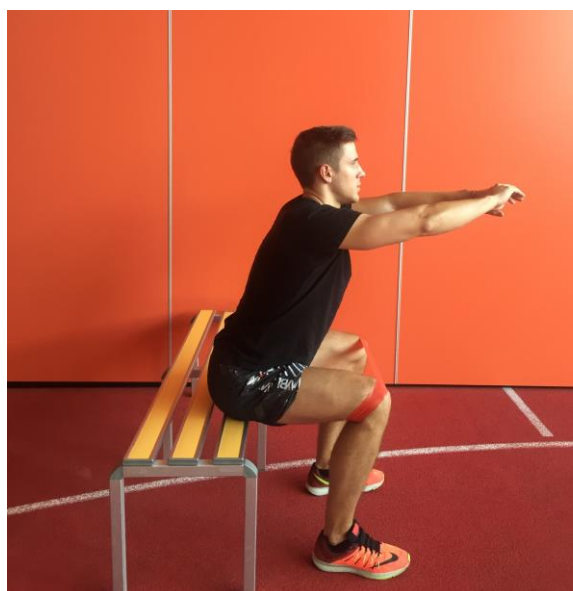


Slika 22. Spust medenice - izvedba (osebni arhiv).

Sliki 21 in 22 prikazujeta vajo spust medenice, ki je namenjena krepitvi abduktorjev oziroma odmikalkam kolka. Vadeči z eno nogo stoji na dvignjeni površini, druga noga pa visi v zraku. V tem položaju vadeči nato spušča in dviga medenico.



Slika 23. Počep z uporom elastike – začetni položaj (osebni arhiv).



Slika 24. Počep z uporom elastike - izvedba (osebni arhiv).

Počep z uporom elastike na stol, ki je prikazan na sliki 23 in 24, kjer imamo zaradi aktivacije abduktorjev kolka in vertikalne postavitve goleni boljšo kontrolo nad veliko zadnjično mišico. Vadeči ima okoli nog elastični trak, ki ga sili v abdukcijo kolka skozi celotno izvedbo vaje.

Trak mora biti namreč ves čas napet. Vadeči na stol počepa tako, da je golen ves čas pravokotna na podlago. Pogled je usmerjen naprej, stopala so v stiku s podlago.

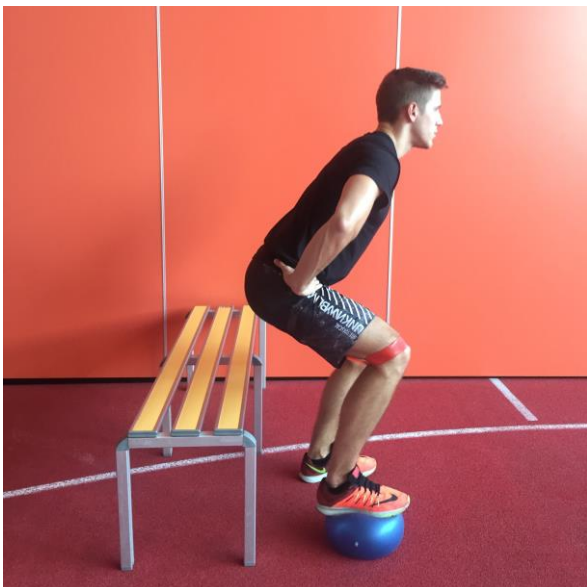


Slika 25. Počep v razkoraku – začetni položaj (osebni arhiv).

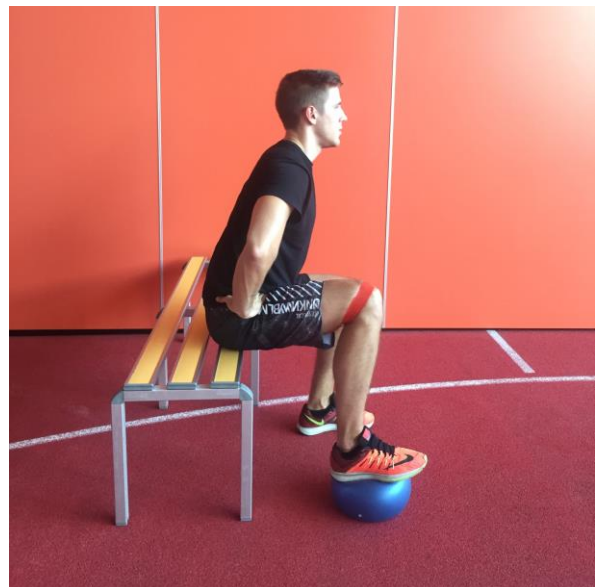


Slika 26. Počep v razkoraku - izvedba (osebni arhiv).

Na sliki 25 in sliki 26 vidimo zahtevnejšo izvedbi počepov na stol z elastiko. Vadeči ima eno nogo za slabo stopalo pred drugo. Vadeči izvaja počepe na stol, pri čemer so stopala ves čas v istem položaju in v stiku s podlago, elastika pa je napeta.

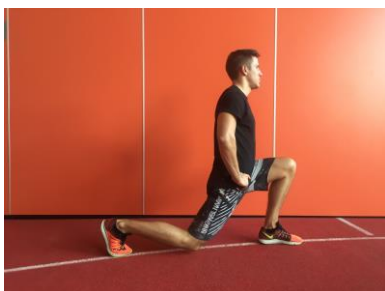


Slika 27. Počep s stopalom na žogi – začetni položaj (osebni arhiv).



Slika 28. Počep s stopalom na žogi - izvedba (osebni arhiv).

Na sliki 27 in 28 je prikazan počep na stolu z elastiko, pri čemer ima vadeči eno stopalo na žogi, stopalo druge noge pa je na tleh.



Slika 29. Izpadni korak nazaj (osebni arhiv).



Slika 30. Izpadni korak naprej (osebni arhiv).

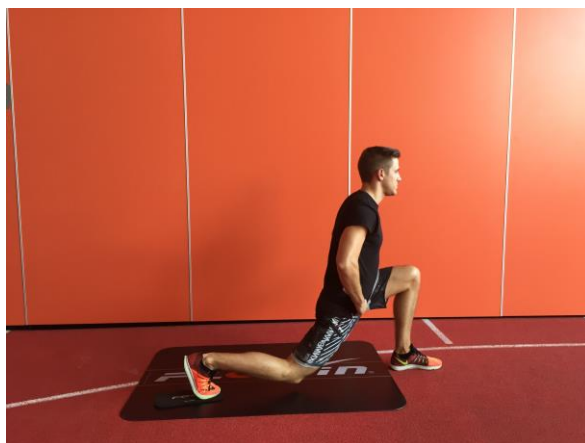


Slika 31. Izpadni korak vstran (osebni arhiv).

Slika 29 prikazuje izpadni korak nazaj, Slika 30 izpadni korak naprej, Slika 31 pa izpadni korak vstran. Vaje so namenjene predvsem krepitvi velike zadnjične mišice.



Slika 32. Izpadni korak z drsnikom – začetni položaj (osebni arhiv).



Slika 33. Izpadni korak z drsnikom – izvedba (osebni arhiv).

Izpadni koraki z drsniki so prikazani na sliki 32 in 33. Vaja je namenjena kontroli kolka in krepitvi velike zadnjične mišice. Vadeči z eno nogo stoji na tleh, stopalo druge noge pa je na drsniku, le-ta pa mora biti na primerni, drseči podlagi. Med izvedbo vaje je stopalo ves čas na drsniku. V končnem položaju se mora vadeči zaustaviti in po enaki poti vrniti nogo v začetni položaj.

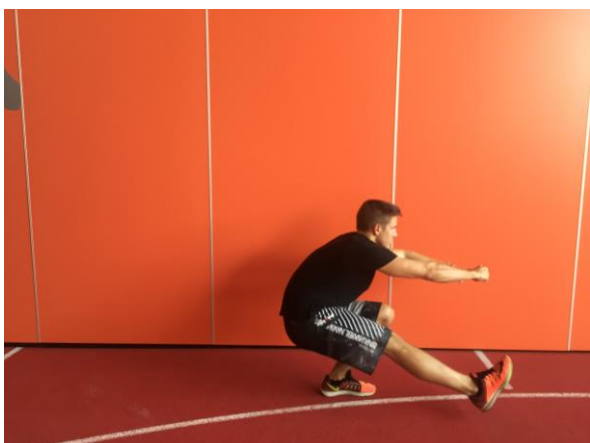


Slika 34. Bočno hoja z elastiko – začetni položaj (osebni arhiv).

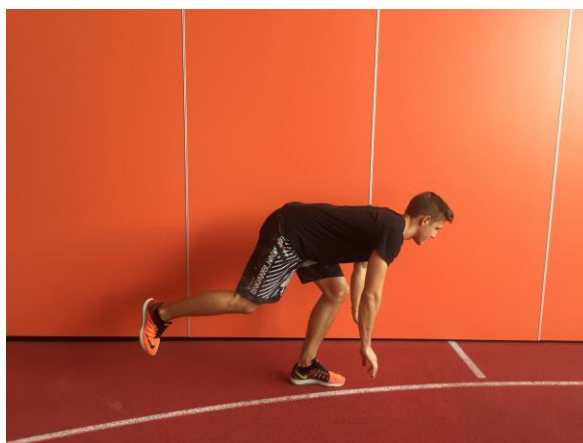


Slika 35. Bočna hoja z elastiko – izvedba (osebni arhiv).

Na sliki 34 in 35 vidimo bočno hojo z uporom elastike, ki je namenjena krepitvi abduktorjev kolka. Vadeči ima elastiko v višini kolen in se giblje lateralno, pri čemer je elastika ves čas napeta.



Slika 36. Enonožni počep



Slika 37. Enonožni "mrtvi dvig"

Slika 36 prikazuje enonožni počep, slika 37 pa enonožni »mrtvi dvig«. Enonožne vaje so namenjene kontroli kolka, obenem pa obe zgornji vaji krepita veliko in srednjo zadnjično mišico.

### 2.3.4 Načrtovanje vadbenega programa

Vadba za odpravo dejavnikov tveganja traja šest tednov in je sestavljena iz treh delov. Vsak od teh delov je dolg dva tedna. V večini raziskav je bila uspešna rehabilitacija dolga šest tednov. Vse vaje moči se izvajajo po metodi vzdržljivosti v moči, kar pomeni, da imamo dokaj veliko število ponovitev in kratke odmore med vajami.

Izvedba vaj je tekoča – koncentričen del traja eno sekundo, ekscentričen del pa dve sekundi. Pri vajah z elastiko lahko trajanje kontrakcij podaljšamo. Vadeči izvaja 15 do 20 ponovitev. V prvem obdobju se naredi 3 serije, v drugem 4, v tretjem pa 5 serij vsake vaje. V kolikor vadeči ni sposoben izvesti 15 ponovitev in predpisanega števila serij, mu je potrebno dodeliti lažjo modifikacijo vaje.

Kot smo že omenili, so odmori med vajami kratki, s čimer dosežemo, da je utrujenost iz serije v serijo večja. V prvem obdobju so odmori dolgi 40 sekund, v drugem 30 sekund, v tretjem pa 20 sekund.

Pred vsako vadbo je obvezno nekaj minutno ogrevanje, s pomočjo katerega dvignemo telesno temperaturo, sestavljeno pa mora biti iz aerobnega dela in gimnastičnih vaj. Prav tako je na koncu vsake vadbene enote potrebno primerno ohlajanje.

Vsaka vadbena enota naj tako v sklopu ogrevanja, kot tudi v zaključnem delu vsebuje valjčkanje oziroma samomasazo iliotibialnega trakta. Nujno pa je tudi raztegovanja iliotibialnega trakta v zaključnem delu vadbene enote. Raztezanje naj traja 30 sekund in se izvede v treh serijah, vmes pa je približno 30 sekund pavze.

Vadba naj poteka vsaj trikrat do štirikrat tedensko, poleg le-te pa ne smemo pozabiti na vsakodnevno hlajenje vnetega predela z ledom.



Tabela 6

Načrtovanje vadbenega programa:

	1. obdobje	2. obdobje	3. obdobje
Zunanja rotacija	✓		
Zunanja rotacija z elastiko		✓	✓
Abdukcija kolka	✓		
Abdukcija kolka z elastiko		✓	✓
Dvig bokov	✓		
Dvig bokov z elastiko		✓	✓
Izteg kolka v opori klečno	✓		
Izteg kolka v opori klečno z elastiko		✓	✓
Izteg kolka + zunanja rotacija + abdukcija		✓	✓
Hoja laterlano	✓	✓	
Spust medenice	✓	✓	✓
Počep z elastiko	✓		
Počep v razkoraku		✓	
Počep s stopalom na žogi			✓
Izpadni koraki	✓	✓	
Izpadni korak z drsnikom		✓	✓
Enonožni počep			✓
Enonožni mrtvi dvig			✓

## 2.4 Vrnitev v trenajni proces

Adams (2004) priporoča, da se poškodovani v trenajni proces postopoma začne vračati, ko simptomov ni prisotnih vsaj dva tedna. Baker idr. (2011) pred povratkom priporočajo testiranje moči srednje in velike zadnjične mišice ter testiranje gibljivosti iliotibialnega trakta, ki ga lahko preverimo s pomočjo modificiranega Thomasovega testa ali s pomočjo Oberjevega testa. Priporočajo, da je addukcija kolka izvedena brez prisotnosti bolečine. Prav tako mora biti negativen Noblov test, s katerim izzovemo kompresijo iliotibialnega trakta ob lateralni epikondil stegenice. Svetuje tudi, da intenzivnost in količina treninga naraščata postopoma, pri čemer je potrebno biti pozoren na simptome poškodbe.

Wanich, Hodgkins, Columbier, Muraski in Kennedy (2007) priporočajo, da si kolesarji ob vrnitvi znižajo višino sedeža pod običajno, saj s tem zmanjšamo ekstenzijo v kolenu. Poleg tega pa priporočajo pomik sedeža rahlo naprej, s čimer se zmanjša pasiven razteg velike zadnjične mišice in iliotibialnega trakta.

### 3 Sklep

Iliotibialni sindrom je ena najpogostejših tekaških poškodb, s katero se sreča veliko športnikov. Ker priljubljenost rekreativnega teka močno raste, se povečuje tudi število tekačev, s tem pa prihaja do vedno večjega števila tekaških poškodb. Velik del teh poškodb so preobremenitveni sindromi, med katere spada tudi iliotibialni sindrom.

V diplomski nalogi smo se osredotočili predvsem na dejavnike tveganja, ki povzročajo iliotibialni sindrom in na načine odpravljanja teh dejavnikov.

Ob pregledu literature smo ugotovili, da prihaja do dveh različni teorij o vzroku poškodbe. Medtem ko v eni teoriji izvemo, da gre za frikcijo iliotibialnega trakta, iz druge teorije razberemo, da gre za kompresijo maščevja pod traktom. Obema teorijama pa je skupno, da iliotibialni sindrom nastane zaradi preobremenitve.

Kljub različnim teorijam, o tem kaj se dogaja znotraj telesa med poškodbo, so dejavniki tveganja, ki pripeljejo do poškodbe, v večini literature enaki. V raziskavah so ugotovili, da iliotibialni sindrom najpogosteje povzročajo šibka srednja zadnjična mišica, napet iliotibialni trakt, povečana addukcija kolka in prekomerna notranja rotacija kolena. To je tudi en izmed glavnih podatkov, na katerega smo se v diplomski nalogi osredotočili, saj s pomočjo le-tega lahko sestavimo primeren načrt vadbe za odpravo poškodbe.

Literatura navaja, da v zgodnji fazi poškodbo lahko odpravimo s pomočjo kortikosterodnih injekcij in protibolečinskih zdravil, za dolgoročno uspešnost pa je potrebno izvajati vadbo, s pomočjo katere odpravimo dejavnike tveganja.

Na podlagi ugotovljenih biomehanskih dejavnikov tveganja in na podlagi preteklih raziskav o učinkih vaj na odpravljanje poškodbe, smo tako predstavili vaje in sestavili načrt vadbe, ki bi vadečim pomagal odpraviti biomehanske dejavnike tveganja, ki so povzročili nastanek iliotibialnega sindroma.

Tako smo sestavili šesttedenski program vadbe, ki je razdeljen v tri dele. Interesantno bi bilo narediti raziskavo, s pomočjo katere bi preverili učinkovitost tega programa. Prav tako bi bilo zanimivo ugotoviti, ali bi v enakem časovnem obdobju z izvajanjem samo ene ali dveh vaj dosegli enak učinek, kot z izvajanjem zgornjega načrta, ki ga sestavlja 18 vaj.

## 4 Viri

- Adams, W. B. (2004). Treatment Options in Overuse Injuries of the Knee: Patellofemoral Syndrome, Iliotibial Band Syndrome, and Degenerative Meniscal Tears [elektronska izdaja]. *Current Sports Medicine Reports*, 3(5), 256-260.
- Baker, L. R., Souza, B. R., in Fredricson M. (2011). Iliotibial band syndrome: Soft tissue and biomechanical factors in evolution and treatment [elektronska izdaja]. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 3(6), 550-561.
- Beers, A., Ryan, M., Kasubuchi, Z., Fraser, S. in Taunton, J. E. (2008). Effects of Multi-modal Physiotherapy, Including Hip Abductor Strengthening, in Patients with Iliotibial Band Friction Syndrome [elektronska izdaja]. *Physiotherapy Canada* 60(2), 180-188.
- Cael, C. (2010). *Functional Anatomy: Musculoskeletal Anatomy, Kinesiology, and Palpation for Manual Therapists*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Calais-Germain, B. (2007). *Anatomija gibanja: uvod v analizo telesnih tehnik*. Ljubljana: Zavod Emanat.
- Clark, M. A., Lucett, S. C. in Sutton, B. G. (2014). *NASM Essentials for Corrective Exercise Training*. Arizona: National Academy of Sports Medicine.
- Distefano, L. J., Blackburn, J. T., Marshall, S. W. in Padua, D. A. (2009). Gluteal Muscle Activation During Common Therapeutic Exercises [elektronska izdaja]. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(7), 532-540.
- Dublin, J. (2006). *Evidence based treatment for iliotibial band friction syndrome*. Sports therapy. Pridobljeno iz: [http://www.dubinchiro.com/illiotibial\\_band.pdf](http://www.dubinchiro.com/illiotibial_band.pdf)
- Ekman, E., Pope, T., Martin, D., Curl, W. (1994). Magnetic resonance imaging of iliotibial band syndrome. *The American Journal of Sports Medicine*, 22(6), 851-854.
- Ellis, R., Hing, W. in Reid, D. (2007) Iliotibial band friction syndrome – a systematic review [elektronska izdaja]. *Manual Therapy*, 12(3), 200-208.
- Fairclough, J., Hayashi, K., Toumi, H., Lyons, K., Bydder, G., Phillips, N.,... Benjamin, M. (2006). The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome [elektronska izdaja]. *Journal of Anatomy*, 208(3), 309-316.
- Ferber, R., Noehren, B., Hamill, J. in Davis, I. S. (2010). Competitive Female Runners With a History of Iliotibial Band Syndrome Demonstrate Atypical Hip and Knee Kinematics [elektronska izdaja]. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40(2), 52-58.



- Fredericson, M., Cookingham, C. L., Chaudhari, A. M., Dowdell, B. C., Oestreicher, N. in Sahrman, S. A. (2000). Hip Abductor Weakness in Distance Runners with Iliotibial Band Syndrome [elektronska izdaja]. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 10(3), 169-175.
- Fredericson, M., White, J. J., Macmahon, J. M. in Andriacchi, T. P. (2002). Quantitative Analysis of the Relative Effectiveness of 3 Iliotibial Band Stretches [elektronska izdaja]. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(5), 589-592.
- Fredricson, M. in Wolf, C. (2005). Iliotibial Band Syndrome in Runners: Innovations in Treatment [elektronska izdaja]. *Sports Med*, 35(5), 451-459.
- Gose, J. C. in Schweizer, P. (1989). Iliotibial band tightness [elektronska izdaja]. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 10(10), 399-407.
- Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., Axmann, D., Horstmann, T. in Best, R. (2011). Kinematic classification of iliotibial band syndrome in runners [elektronska izdaja]. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(2), 184-189.
- Gunter, P. in Schwellnus, M. P. (2004). Local corticosteroid injection in iliotibial band friction syndrome in runners: a randomised controlled trial [elektronska izdaja]. *British Journal of Sports Medicine*, 38(3), 269-272.
- Hamill, J., Miller, R., Noehren, B. in Davis, I. (2008). A prospective study of iliotibial band strain in runners [elektronska izdaja]. *Clinical Biomechanics*, 23(8), 1018-1025.
- Hadžić, V. in Dervišević, E. (2016). Šport in poškodbe. *Šport*, 64(1/2), 147-150.
- Hadžić, V. in Dervišević, E. (2007). Preobremenitveni sindromi spodnjega uda. V 3. mednarodni kongres Preventiva in rehabilitacija v športu (str. 10-22). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Johnson, J. (2013). *Treat Your Own Iliotibial Band Syndrome*. Indianapolis: Dog Ear Publishing.
- Khaund, R. in Flynn, S. H. (2005). Iliotibial Band Syndrome: A Common Source of Knee Pain [elektronska izdaja]. *American Family Physician*, 71(8), 1545-1550.
- Madden, C. C., Putukian, M., Young, C. C. in McCarty, E. C. (2010). *Netter's Sports Medicine*. Philadelphia: Saunders.
- Messier, S. P., Edwards, D. G., Martin, D. F., Lowery, R., B., Cannon, D. W., James, M. K.,... Hunter, D. M. (1995). Etiology of iliotibial band friction syndrome in distance runners [elektronska izdaja]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(7), 951-960.
- Miller, R. H., Lowry, J. L., Meardon, S. A. in Gillette, J. C., (2007). Lower extremity mechanics of iliotibial band syndrome during an exhaustive run [elektronska izdaja]. *Gait Posture*, 26(3), 407-413.

- Muhle, C., Mo Ahn, J., Yeh, L., Bergman, G. A., Boutin, R. D., Schweltzer, M.,... Resnick, D. (1999). Iliotibial band friction syndrome: MR imaging findings in 16 patients and MR arthrographic study of six cadaveric knees [elektronska izdaja]. *Radiology*, 212(1), 103-110.
- Murphy, B. J., Hechtman, K. S., Uribe, J. W., Selesnick, H., Smith, R. L. in Zlatkin, M. B. (1992). Iliotibial band friction syndrome: MR imaging findings. *Radiology*, 185(2), 569-571.
- Nishimura, G., Yamato, M., Tamai, K., Takahashi, J. in Uetani, M. (1997). MR findings in iliotibial band syndrome. *Skeletal Radiology*, 26(2), 533-537.
- Noehren, B., Davis, I. in Hamill, J. (2007). ASB Clinical Biomechanics Award Winner 2006: Prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome [elektronska izdaja]. *Clinical Biomechanics*, 22(9), 951-956.
- O'connor, F. G., Howard, T. M., Fieseler, C. M. in Nirschl, R. P. (1997). Managing Overuse Injuries: A Systematic Approach [elektronska izdaja]. *The Physician and Sportsmedicine*, 25(5), 88-113.
- Schleip, R. (2003). Fascial plasticity – a new neurobiological explanation: Part 1 [elektronska izdaja]. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 7(1), 11-19.
- Smrkolj, V. (2014). Kirurgija. V M. Veselko (ur.), *Poškodbe kolena* (str. 1493-1516). Založba Grafika Gracer.
- Štiblar-Martinčič, D., Cvetko, E., Cör, A., Marš, T. in Finderle, Ž. (2012). *Anatomija, histologija, fiziologija*. Ljubljana: Medicinska fakulteta.
- Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D. B., McKenzie, D. C., Lloyd-Smith, D. R. in Zumbo, B. D. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries [elektronska izdaja]. *British Journal of Sports Medicine*, 36(2), 95-101.
- Walking Disorders – How Nerve and Joint Injuries Change Gait. (21.8.2016). Neck and back. Pridobljeno iz <https://neckandback.com/conditions/walking-disorders-how-nerve-and-joint-injuries-change-gait/>
- Wanich, T., Hodgking, C., Columbier, J. A., Muraski, E., Kennedy, J. G. (2007). Cycling injuries of the lower extremity. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 15(12), 748-756.