

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Športno treniranje
Smer: Fitnes

PREOBREMENITVENI SINDROMI SPODNJEGA UDA

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

doc. dr. Edvin Dervišević

SOMENTOR

asist. Vedran Hadžić, dr. med.

RECENZENT

doc. dr. Mirjam Lasan

Avtor dela
MIHA BEVC

Ljubljana, 2008

ZAHVALA

Za pomoč pri nastjanju mojega diplomskega dela, se zahvaljujem mentorju in somentorju ter kolegu Andreju Turku.

IZVLEČEK:

Večina športov vključuje različne teke in poskoke, ki povzročajo velike mehanske obremenitve na kolčni, kolenski in skočni sklep ter njihove sosednje strukture, kar lahko pripelje do poškodb ali okvar. Ponavljajoči gibi lahko vodijo do preobremenitve.

Pri zdravljenju poškodb športnika je potrebno poznati in razumeti funkcionalno anatomijo in biomehaniko, vzroke poškodb in okvar ter ustrezne diagnostične postopke.

Zelo pomembno je poznavanje značilnosti določenega športa in obremenitev, ki se pri športu pojavljajo, saj lahko le-te v veliki meri pripomorejo k odkrivanju vzrokov nastanka poškodbe in vračanju športnika v polno aktivnost.

Vadba za mišično-skeletni sistem je ključnega pomena pri preprečevanju poškodb, kakor tudi pri uspešni rehabilitaciji po poškodbi. Preventivna kondicijska vadba predstavlja poseben vidik kondicijske priprave. Sestavni deli vadbe so razvoj moči, razvoj gibljivosti in proprioceptivna vadba. Takšna vadba temelji na razvoju vseh segmentov lokomotorne sistema, s ciljem preprečevanja poškodb športnikov. Kljub temu so poškodbe sestavni del športa in ne glede na preventivo bodo vedno prisotne.

Ključne besede: spodnji ud, preobremenitveni sindromi, športne poškodbe, funkcionalna anatomija, zdravljenje, preventivna vadba.

KAZALO:

1.0 UVOD	7
2.0 SKELET MEDENIČNEGA OBROČA IN KOLČNEGA SKLEPA	9
2.1 KOLČNICA.....	9
2.2 MEDENICA	10
2.3 STEGNENICA.....	11
3.0 SKLEPI MEDENIČNEGA OBROČA IN KOLKA	13
3.1. SKLEPI MEDENICE	14
3.2. KOLČNI SKLEP	14
3.3 GIBANJA	15
3.4 MIŠICE KOLČNEGA SKLEPA IN MEDENIČNEGA OBROČA, NJIHOVA FUNKCIJA TER KREPILNE IN RAZTEZNE VAJE	18
3.4.1 M. ILIOPSOAS.....	19
3.4.2 M. SARTORIUS.....	20
3.4.3 M. RECTUS FEMORIS	22
3.4.4 M. TENSOR FASCIAE LATAE.....	23
3.4.5 ŠEST GLOBOKIH ZUNANJIH ROTATORJEV - piriformis, obturator externus, obturator internus, gemellus superior, gemellus inferior in quadratus femoris	24
3.4.6 M. GLUTEUS MINIMUS	26
3.4.7 M. GLUTEUS MEDIUS	27
3.4.8 M. GLUTEUS MAXIMUS	28
3.4.9 M. BICEPS FEMORIS	30
3.4.10 M. SEMITENDINOSUS	31
3.4.11 M. SEMIMEMBRANOSUS.....	33
3.4.12 M. PECTINEUS	34
3.4.13 M. ADDUCTOR BREVIS.....	34
3.4.14 M. ADDUCTOR LONGUS.....	36
3.4.15 M. ADDUCTOR MAGNUS	36
3.4.16 M. GRACILIS.....	37
4.0 SKELET KOLENSKEGA SKLEPA	38
4.1 POGAČICA.....	38
4.2 GOLENICA.....	38
4.3 MEČNICA.....	39
5.0 KOLENSKI SKLEP	40
5.1 SKLEPA MED GOLENICO IN MEČNICO	41
5.2 GIBANJA V KOLENSKEM SKLEPU	41
5.3 MIŠICE KOLENSKEGA SKLEPA, NJIHOVA FUNKCIJA TER KREPILNE IN RAZTEZNE VAJE.....	42
5.3.1 MIŠICE QUADRICEPS.....	43
5.3.1.1 M. RECTUS FEMORIS.....	44
5.3.1.2 M. VASTUS LATERALIS	44
5.3.1.3 M. VASTUS INTERMEDIUS.....	46
5.3.1.4 M. VASTUS MEDIALIS.....	47
5.3.2 MIŠICE ZADNJE LOŽE (HAMSTRING)	47
5.3.3 M. POPLITEUS	48
6.0 SKELET SKOČNEGA SKLEPA	49
6.1 NARTNICE.....	49

6.2 STOPALNICE	50
6.3 PRSTNICE	50
7.0 ZGORNJI IN SPODNJI SKOČNI SKLEP	51
7.1 OBLIKA STOPALA	51
7.2 GIBANJA V SKOČNEM SKLEPU	52
7.3 MIŠICE GLEŽNJA IN STOPALA	52
7.3.1 M. GASTROCNEMIUS	55
7.3.2 M. SOLEUS	56
7.3.3 M. TIBIALIS POSTERIOR	58
7.3.4 M. FLEXOR DIGITORUM LONGUS	59
7.3.5 M. FLEXOR HALLUCIS LONGUS	60
7.3.6 M. PERONEUS LONGUS	61
7.3.7 M. PERONEUS BREVIS	61
7.3.8 M. PERONEUS TERTIUS	62
7.3.9 M. TIBIALIS ANTERIOR	63
7.3.10 M. EXTENSOR DIGITORUM LONGUS	63
7.3.11 M. EXTENSOR HALLUCIS LONGUS	64
7.3.12 NOTRANJE MIŠICE STOPALA	65
8.0 SPLOŠNE ZNAČILNOSTI PREOBREMENITVENIH SINDROMOV	66
9.0 SINDROM BOLEČINE V DIMLJAH	69
9.1 POGOSTOST	70
9.2 KLINIČNA SLIKA	70
9.3 KLINIČNI PREGLED	71
9.4 ZDRAVLJENJE	72
10.0 PATELOFEMORALNI BOLEČINSKI SINDROM (PFPS)	75
10.1 VZROKI	76
10.1.1 PREOBREMENITEV	76
10.1.2 SPREMENJENI ODNOSI V PATELOFEMORALNEM SKLEPU	77
10.1.3 BIOMEHANIČNI PROBLEMI IN SLABA USMERITEV SPODNJEGA UDA	77
10.1.4 NEPRAVILNOSTI STABILIZATORJEV POGAČICE	79
10.2 KLINIČNI PREGLED	79
10.3 KLINIČNA SLIKA	80
10.4 ZDRAVLJENJE	80
11.0 PATELARNI TENDINOPATIJA (KOLENO SKAKALCA)	82
11.1 VZROK IN RAZVOJ SINDROMA TER PREVENTIVA	82
11.2 KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIKA	85
11.3 ZDRAVLJENJE	86
12.0 ILIOTIBIALNI SINDROM (KOLENO TEKAČA)	89
12.1 VZROK IN RAZVOJ SINDROMA	89
12.2 KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIKA	91
12.3 ZDRAVLJENJE	93
13.0 TEKAŠKA GOLEN (»SHIN SPLINTS«)	95
13.1 SINDROM MIŠICE TIBIALIS POSTERIOR	97
13.2 PERIOSTITIS TIBIAE (vnetje pokostnice golenice)	97
13.3 KRONIČNI SINDROM SPREDNJEGA FASCIJALNEGA PROSTORA GOLENI (KOMPARTMENT SINDROM)	98
13.4 PREOBREMENITVENI MIKROZLOMI GOLENICE	99
14.0 AHILARNA TENDINOPATIJA	100
14.1 VZROK IN RAZVOJ	100

14.2 KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIKA	101
14.3 ZDRAVLJENJE	102
15.0 PLANTARNI FASCIITIS	104
15.1 VZROK IN RAZVOJ	105
15.2 KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIKA	106
15.3 ZDRAVLJENJE	107
16.0 ZAKLJUČEK	109
17.0 VIRI	111
17.1 OSTALA LITERATURA	114

1.0 UVOD

Šport in rekreacija sta fenomena današnje visokocivilizirane družbe. Izrek, ki velja za današnji šport je: "Še hitreje, še višje, še močnejše." Če dodamo dejstvo, da je danes šport mnogim dnevno opravilo in da je šport tudi vrhunski posel in vrhunska zabava, bomo razumeli, pred kakšnimi zahtevami so današnji športniki. Poznamo pa tudi rekreativno ukvarjanje s športom, ki je postalo stil življenja milijonov ljudi po celem svetu. Ravno razvoj športa in rekreacije je pripeljal do pojava številnih poškodb in okvar gibalnega sistema, ki so drugače redke pri drugih človeških opravilih. Akutne mehanične poškodbe pri športnikih in rekreativcih se posebno ne razlikujejo od poškodb, nastalih pri ostali populaciji in zato niso poseben diagnostični in terapevtski problem. Mnogo večji problem predstavljajo preobremenitveni sindromi lokomotorne sistema ali tako imenovane športne okvare.

Mnogi ne razlikujejo okvare od poškodbe in vse skupaj poimenujejo poškodbe. Toda, poškodbo lahko definiramo kot vsako okvaro tkiva, nastalo v določenem omejenem času. Okvara pa se smatra kot patološkoanatomski substrat, ki se z anamnezo ne da dokazati, in športnik ali rekreativec v večini primerov ni čutil in se ne spomni kdaj je nastala okvara. Torej, značilnost poškodbe je akutnost nastanka, medtem ko je okvara kronične značilnosti. Okvara je najpogosteje posledica niza zaporednih mikrotravm. Zato nekateri takšne športne okvare uvrščajo v skupino mikrotravmatskih bolezni, vendar je etiološko in patogenetsko boljši naziv preobremenitveni sindromi. Medtem, ko so preobremenitve ostalih velikih organskih sistemov (kardiovaskularni, respiratorni, centralnoživčni itd.) dostopne objektivnim testom, je to za lokomotorni sistem težje dosegljivo, ker ne obstajajo morfološki in fiziološki normativi, ki bi odkrivali patološka stanja preutrujenosti in preobremenitve. Za razliko od drugih sistemov človeka, kjer se predpatološka stanja lahko objektivizirajo tudi pred pojavom subjektivnih tegob (EKG, EMG, EEG itd.), pri preobremenitvenih sindromih lokomotorne sistema tudi izražene subjektivne tegobe običajno ni mogoče objektivizirati.

Osnova nastanka vseh preobremenitvenih sindromov lokomotorne sistema so ponavljajoče se travme, ki nadvladajo sposobnost regeneracije tkiva, in to lahko govorimo o tetivi, kosti, sluzni vreči ali mišici. Nastanek preobremenitvenih sindromov lokomotorne sistema pri športnikih in rekreativcih postane veliko bolj jasen, ko analiziramo biomehanske faktorje posameznega športa. Omenimo primer tekača. Med tekom na stezi dolgi 1600 metrov se stopala dotaknejo podlage med 800 in 2000 krat. Reaktivna sila podlage se giblje med 200 in

300% telesne teže tekača, odvisno od njene trdote in kvalitete. Tako npr. tekač težak 70 kg absorbira na oddaljenosti 1600 metrov silo 220 ton. Zato ni presenetljivo, da že majhna anatomska odstopanja in nekatere biomehanične abnormalnosti spodnjega uda, še posebno če so povezane z napakami pri treningu in/ali nekaterimi drugimi zunanjimi predispozicijami, rezultirajo kot nastanek preobremenitvenega sindroma spodnjega uda.

Kljub temu, da se pri preobremenitvenih sindromih govori večinoma za športnike in rekreativce, velja omeniti, da se pojavljajo tudi pri drugih človeških aktivnostih, še posebej delavskih. Tako ima lahko npr. avtomehanik, ki dnevno več ur dela z izvijačem, težave v obliki radialnega epikondilitisa (teniški komolec). Če za primer vzamemo profesionalne glasbenike in plesalce, kuharje, kirurge, delavce za tekočim trakom in druge, je jasno, da preobremenitveni sindromi niso samo športnomedicinski, ampak splošni medicinski problem.

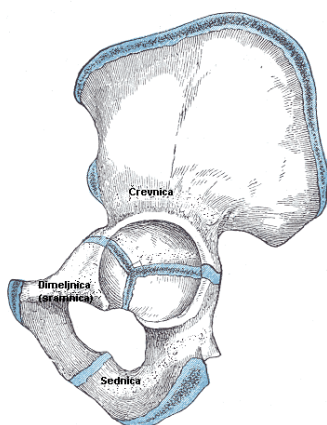
Namen mojega diplomskega dela je podrobno opisati spodnji ud, vse njegove sestavne dele, predvsem pa vzroke, ki pripeljejo do najpogostejših preobremenitvenih sindromov spodnjega uda, nastalih pri športnih aktivnostih.

Diplomsko delo sem razdelil na dva sklopa. V prvem je predstavljena anatomija spodnjega uda, možni gibi v vseh treh sklepih in vaje za krepitev in raztezanje mišic. V drugem so predstavljeni najpogostejši preobremenitveni sindromi spodnjega uda, razdeljeni po sklepih, rizični dejavniki za pojav sindromov, preventiva pred nastankom le-teh in rehabilitacija po poškodbi oziroma okvari.

2.0 SKELET MEDENIČNEGA OBROČA IN KOLČNEGA SKLEPA

2.1 KOLČNICA

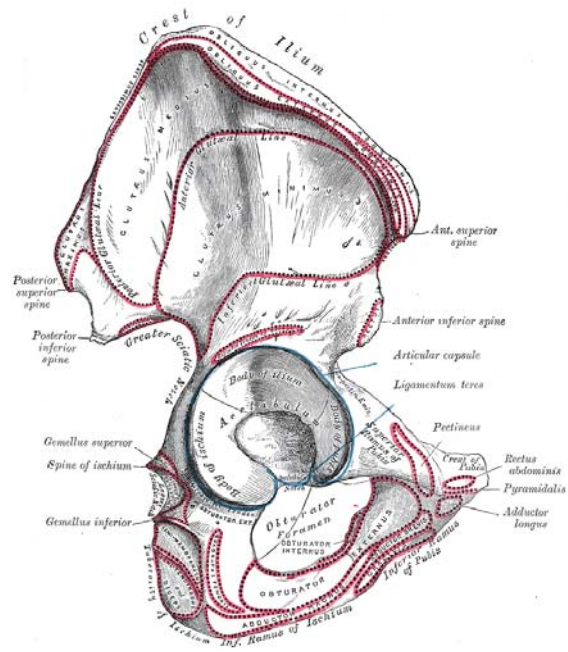
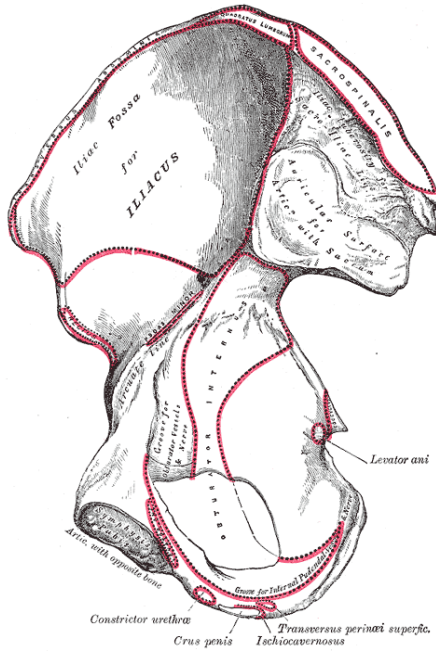
Kolčnica (os coxae) je zgrajena iz treh delov: črevnice (os ilii), sednice (os ischii) in dimeljnice (os pubis) (slika 1). Na zunanji strani ima kolčnica globoko sklepno ponev (acetabulum), kjer se stikajo vse tri kosti in predstavlja sklepno ploskev za glavo stegenice. Pod sklepno ponvijo je velika odprtina (foramen obturatum) (4).



Slika 1: Trije deli kolčnice (21)

Črevnica je ploščata kost. Njeno telo je zraščeno s sednico in sramnico v sklepni ponvi (acetabulumu). Sploščeni del (ala ossis ilii) ima zadaj na medialni strani uhlju podobno sklepno ploskev (facies auricularis) za sklep s križnico. Zgoraj se črevnica končuje z grebenom (crista iliaca), ki ga lahko v celoti tipljemo. Spredaj se greben končuje z zgornjim sprednjim črevničnim trnom (spina iliaca anterior superior), ki je pomembna tipljiva orientacijska točka na telesu. Zadaj je zgornji zadnji črevnični trn (spina iliaca posterior superior). Greben črevnice je sestavljen iz dveh ustnic, notranje (labium internum) in zunanje (labium externum), na katero se naraščajo ploščate mišice trebušne stene. Črevnica je na notranji strani konkavna in gladka ter ima na svojem spodnjem delu polkrožni greben (linea arcuata). Zunanja stran je konveksna in ima hrapave črte, na katere se naraščajo zadnjične (glutealne) mišice. Sednica ima tako kot črevnica telo, ki gradi zadnji del sklepne ponvice (acetabuluma). Iz telesa izhaja veja, ki omejuje zadaj in spodaj kolčnično lino (foramen obturatum) ter se spodaj zadebeli v sednično grčo (tuber ischiadicum). Grči sta tipljivi, na njih sedimo. Nad sednično grčo je medialno in zadaj močan trn (spina ischiadica), ki deli zadnji rob kolčnice v dve zarezi: večjo sednično zarezo (incisura ischiadica major) in manjšo

sednično zarezo (incisura ischiadica minor). Dimeljnica (sramnica) ima telo in dve veji, ki omejujeta kolčnično lino (foramen obturatum). Kjer se veji stikata, je na sredinski strani ovalna sklepna ploskev (facies symphyialis) (4).

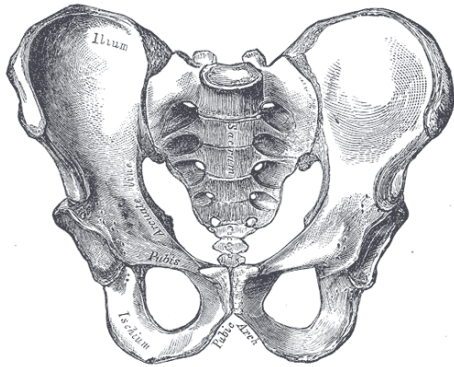


Slika 2: Desna kolčnica – stranska površina (21)

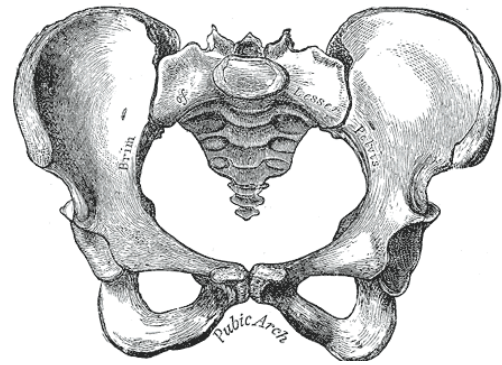
Slika 3: Desna kolčnica – medialna površina (21)

2.2 MEDENICA

Medenico (pelvis) sestavljajo kolčnici, ki sta spredaj zaraščeni v sramnični zrasti (symphysis pubica), in križnica, ki je vstavljena med njiju. Medenični obroč je nasprotno od ramenskega obroča tog ter prenaša težo trupa na spodnje ude. Medenična votlina je razdeljena z robom (linea terminalis) na dva dela, veliko medenico (pelvis major) in malo medenico (pelvis minor). Rob (linea terminalis), ki predstavlja vhod v malo medenico, poteka po zgornjem robu sramnične zrasti (simfize) in sramnice, po obočni (arkuatni) liniji črevnice in sprednjem robu križnice do brda. Medenica se pri moškem in ženski razlikuje po velikosti in obliki. Mala medenica je pomembna kot porodna pot. Njen vhod (apertura pelvis superior) je pri moških navadno srčaste oblike, pri ženskah pa prečno ovalne oblike. Izhod iz male medenice (apertura pelvis inferior) je omejen s simfizo, spodnjima vejama sramnic in sedničnima grčama in trtico. Izhod iz male medenice je pri moškem ožji kot pri ženski. Medenica je pri ženski široka, kratka in navzpred zavita cev, medtem ko se moška medenica lijakasto zoži in je višja. Oblika medenice je eden od sekundarnih spolnih znakov (4).



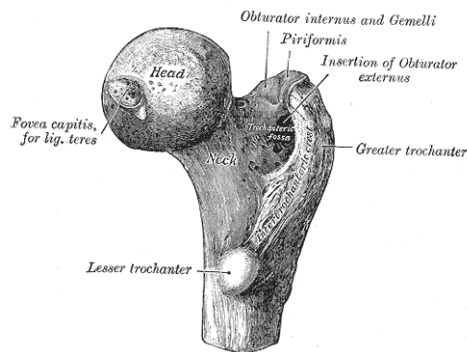
Slika 4: Moška medenica (21)



Slika 5: Ženska medenica (21)

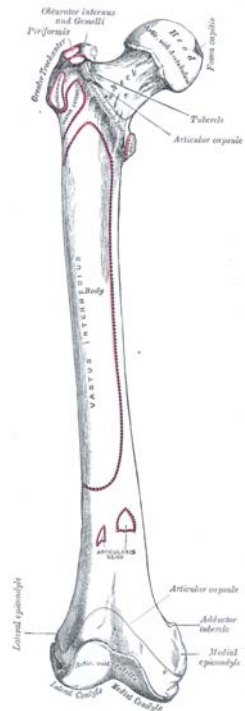
2.3 STEGNENICA

Stegnenica (femur) je edina kost v stegnu in je najdaljša v človeškem telesu. Ima telo in dve masivni epifizi. Proksimalna epifiza ima sklepno glavo (caput femoris), ki ima na vrhu jamico (fovea capitis femoris), v katero je vpeta vez med stegnenico in sklepno ponvijo. Ta vez vsebuje žile za prehrano glave stegnenice in ne sodeluje pri mehaniki sklepa (4).

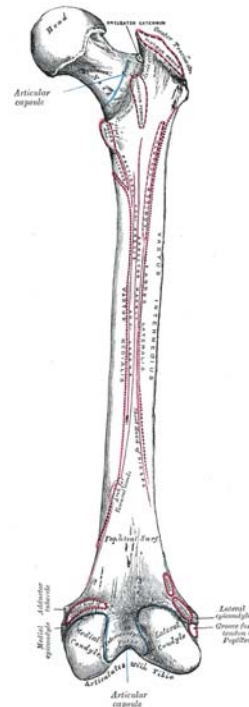


Slika 6: Stegnenica – proksimalna epifiza (21)

Stegnenica ima tudi vrat (collum femoris) in dve grči. Večja je veliki obrtec (trochanter major), ki leži na lateralni strani in se da otipati, manjša pa mali obrtec (trochanter minor), ki leži medialno in zadaj. Grči povezuje linea intertrochanterica (4).

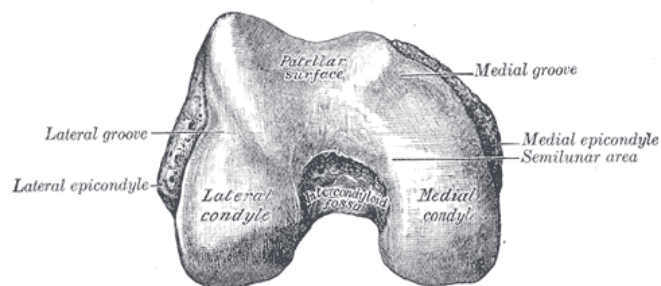


Slika 7: Stegnenica od spredaj (21)



Slika 8: Stegnenica od zadaj (21)

Distalna epifiza je zadebeljena v dva kondila: medialni čvrš (condylus medialis) in stranski čvrš (condylus lateralis). Na vsakem kondilu je še manjša zadebelitev nadčvrš (epicondylus medialis oziroma epicondylus lateralis), na katera se pripenjajo mišice in vezi. Med kondiloma je jama (fossa intercondylaris), v katero sta vpeti križni vezi. Na sprednji strani kondilov je sklepna površina, po kateri drsi pogačica. Na spodnji strani imata kondila valjasto površino za stik z golenico (4).



Slika 9: Stegnenica – distalna epifiza (21)

3.0 SKLEPI MEDENIČNEGA OBROČA IN KOLKA

Pri hoji in kolčni fleksiji, ko ležimo na hrbtu, se v tem sklepu lahko pojavi zelo malo gibanja nihajnega tipa. Gibanje ponavadi vključuje celotni medenični obroč in kolčni sklep. Pri hoji prihaja do fleksije in ekstenzije v kolku in rotacije v medeničnem obroču, naprej pri fleksiji v kolku in nazaj pri ekstenziji v kolku. Pri teku je gibanje hitrejše in obseg gibanja večji. Brcanje žoge je drug primer gibanja v kolku in medenici. Rotacija medenice pomaga pri podaljšanju koraka pri teku, pri brcanju pa omogoča večjo razdaljo ali pa večjo hitrost udarca.

Kolčni sklep je drugi najbolj gibljiv sklep telesa. Zaradi kostne arhitekture kolčnega sklepa je dobro stabilen. Zaradi individualnih razlik, obstaja nekaj nestrinjanj glede obsega gibanj v kolčnem sklepu, vendar na splošno obsega 0 do 130 stopinj pri fleksiji, 0 do 30 stopinj pri ekstenziji, 0 do 35 stopinj pri abdukciji, 0 do 30 stopinj pri addukciji, 0 do 45 stopinj pri notranji rotaciji in 0 do 50 stopinj pri zunanji rotaciji (9).

Medenični obroč se premika naprej in nazaj znotraj treh ravni s skupno šestimi različnimi gibi. V izogib zmešnjavi je potrebno analizirati aktivnost medeničnega obroča in določiti natančno lokacijo giba. Vse rotacije medeničnega obroča so rezultat giba pri eni ali večjih sledečih lokacijah: desni kolk, levi kolk ali ledveni del hrbtenice. Da bi se medenica zarotirala v katerokoli smer, mora priti do gibanja vsaj v eni od naštetih lokacij. V tabeli 1 so naštet gibanja v kolku in ledvenem delu hrbtenice, katere pogosto spremlja rotacija medeničnega obroča (9).

Tabela 1: Gibanja povezana z rotacijo medenice (9)

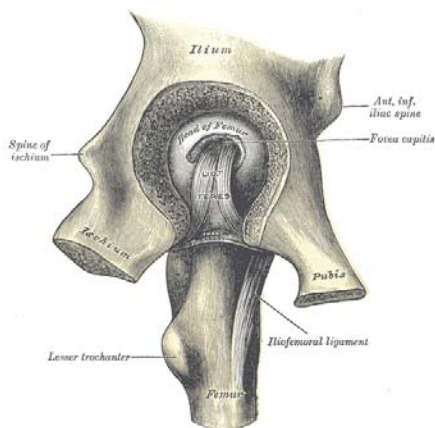
ROTACIJA MEDENICE	GIBANJE LEDVENE GA DELA HRBTENICE	GIBANJE DESNEGA KOLKA	GIBANJE LEVEGA KOLKA
anteriorna rotacija	ekstenzija	fleksija	fleksija
posteriorna rotacija	fleksija	ekstenzija	ekstenzija
desna lateralna rotacija	desna lateralna fleksija	addukcija	abdukcija
leva lateralna rotacija	leva lateralna fleksija	abdukcija	addukcija
desna transverzalna rotacija	leva lateralna rotacija	notranja rotacija	zunanja rotacija
leva transverzalna rotacija	desna lateralna rotacija	zunanja rotacija	notranja rotacija

3.1. SKLEPI MEDENICE

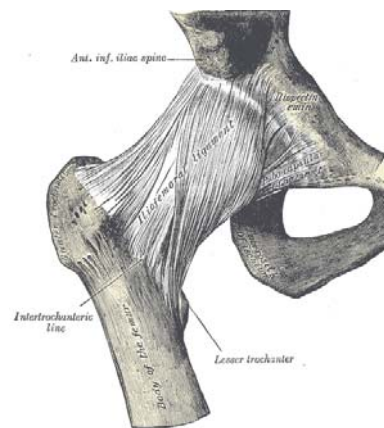
Križnica je s kolčnicama v stiku z drsnim sklepom, ki omogoča malenkostno gibanje. Sklepna ovojnica je kratka in napeta in jo ojačujejo številne kratke vezi (lumbosakralni ligamenti) in dve daljši vezi (sakrotuberalna in sakrospinalna). Sramnična zrast (symphysis pubica) je sklep med kolčnicama. To je nepravi sklep, kjer je med sramnici vložena vezivnohrustančna ploščica. V sredini vezivnohrustančne ploščice je špranja, ki omogoča malenkostne premike. Kolčnična opna (membrana obturatoria) je opna, ki pokriva kolčnično lino (foramen obturatum) (4).

3.2. KOLČNI SKLEP

Kolčni sklep je sklep med glavo stegenice in sklepno ponvico (acetabulumom) kolčnice, ki jo povečuje hrustančni labrum acetabulare. Sklepna ovojnica je široka, vendar čvrsta, z močnimi vezmi (iliofemoralna, ishiofemoralna in pubofemoralna vez). Znotraj sklepa je vez, ki veže glavo stegenice in kolčnično sklepno ponvico (acetabulum). V njej je drobna arterija, ki oskrbuje del glave stegenice. Sklep je po mehaniki kroglast s številnimi osmi, vendar z omejeno gibljivostjo (enarthrosis spherioidea) (4).



Slika 10: Kolčni sklep (1)



Slika 11: Kolčni sklep – vez znotraj sklepa (1)

3.3 GIBANJA

Fleksija v kolku (slika 12): gibanje stegenice naravnost anteriorno proti medenici.

Ekstenzija v kolku (slika 13): gibanje stegenice naravnost posteriorno stran od medenice.



Slika 12: Fleksija v kolku



Slika 13: Ekstenzija v kolku

Abdukcija v kolku (slika 14): gibanje stegenice lateralno na stran stran od sredine.

Addukcija v kolku (slika 15): gibanje stegenice medialno proti sredini.



Slika 14: Abdukcija v kolku



Slika 15: Addukcija v kolku

Zunanja rotacija v kolku (slika 16): rotirajoče gibanje stegenice lateralno okoli svoje longitudinalne osi stran od sredine.

Notranja rotacija v kolku (slika 17): rotirajoče gibanje stegenice medialno okoli svoje longitudinalne osi proti sredini.



Slika 16: Zunanja rotacija v kolku



Slika 17: Notranja rotacija v kolku

Anteriorna rotacija medenice (slika 18): anteriorno gibanje zgornjega dela medenice; greben črevnice se nagne naprej v sagitalni ravnini.

Posteriorna rotacija medenice (slika 19): posteriorno gibanje zgornjega dela medenice; greben črevnice se nagne nazaj v sagitalni ravnini.



Slika 18: Anteriorna rotacija medenice



Slika 19: Posteriorna rotacija medenice

Leva lateralna rotacija medenice: v frontalni ravnini se levi del medenice giba superiorno v odnosu glede na desno stran; tako, da se bodisi leva stran medenice zarotira navzgor ali pa se desna stran zarotira navzdol.

Desna lateralna rotacija medenice: v frontalni ravnini se desni del medenice giba superiorno v odnosu glede na levo stran; tako, da se bodisi desna stran medenice zarotira navzgor ali pa se leva stran zarotira navzdol.

Leva transverzalna rotacija medenice: v horizontalni ravnini gibanja se medenica rotira na levo stran telesa; desni greben črevnice se giba anteriorno v odnosu na levi, ki se giba posteriorno.

Desna transverzalna rotacija medenice: v horizontalni ravnini gibanja se medenica rotira na desno stran telesa; levi greben črevnice se giba anteriorno v odnosu na desni, ki se giba posteriorno (9).

3.4 MIŠICE KOLČNEGA SKLEPA IN MEDENIČNEGA OBROČA, NJIHOVA FUNKCIJA TER KREPILNE IN RAZTEZNE VAJE

Ob kolčnem sklepu je šest dvosklepnih mišic, ki imajo en učinek na kolk in drugega na koleno. Mišice, ki so dejansko vključene v gibanje kolka in medeničnega obroča, so v veliki večini odvisne od smeri gibanja in od položaja telesa v povezavi s tlemi (podlago) in njegovimi gravitacijskimi silami. Poleg tega bi bilo potrebno upoštevati, da je del telesa, ki je najbolj vključen v gibanje, del, ki je najmanj stabiliziran. Za primer, ko stojimo na obeh nogah in krčimo fleksorje kolka, se nam trup in medenica zarotirata anteriorno. Takrat ekstenzorji delujejo ekscentrično, ko se medenica in trup počasi premikata navzdol proti stegenici in koncentrično, ko trup dvignemo na stegenico. Ko pa ležimo na hrbtu in krčimo fleksorje kolka, se stegno premakne naprej v fleksijo pri stabilni medenici. V tem primeru fleksorji kolka premikajo stegno proti trupu. Položaj mišice v veliki večini določa akcijo, ki jo mišica izvaja. Šestnajst ali več mišic je najdeno v tem predelu (šest zunanjih rotatorjev se šteje kot ena mišica). Večina mišic kolčnega sklepa in medeničnega obroča je velikih in močnih (9).

Anteriorno (primarno fleksorji kolka): iliopsoas, pectineus, rectus femoris*, sartorius.

Lateralno (primarno abduktorji kolka): gluteus medius, gluteus minimus, zunanji rotatorji, tensor fasciae latae.

Posteriorno (primarno ekstenzorji kolka): gluteus maximus, biceps femoris*, semitendinosus*, semimembranosus*, zunanji rotatorji.

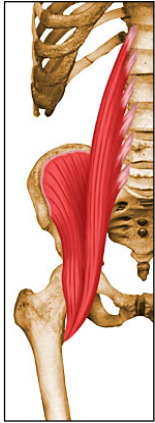
Medialno (primarno adduktorji kolka): adductor brevis, adductor longus, adductor magnus, gracilis.

*- dvosklepne mišice

Mišice medenice, ki imajo svojo vlogo pri kolčnem sklepu lahko razdelimo na dva področja: področje črevnice in glutealno področje. Področje črevnice vsebuje mišico iliopsoas, ki krči kolk. Iliopsoas je v bistvu sestavljena iz treh različnih mišic – iliacus, psoas major in psoas minor. 10 mišic glutealnega področja primarno funkcionira kot iztegovalec in rotator kolka. Mišice glutealnega področja so: gluteus maximus, gluteus medius, gluteus minimus, tensor fasciae latae in šest globokih zunanjih rotatorjev – piriformis, obturator externus, obturator internus, gemellus superior, gemellus inferior in quadratus femoris (9).

Stegno je razdeljeno na tri oddelke. Anteriorni oddelek vsebuje mišice rectus femoris, vastus medialis, vastus intermedius, vastus lateralis in sartorius. Mišice zadnje lože (hamstring) so: biceps femoris, semitendinosus in semimembranosus, ki so postavljene v posteriorni oddelek. Medialni oddelek pa sestavljajo stegenske mišice, ki so primarno odgovorne za addukcijo kolka. To so: adductor brevis, adductor longus, adductor magnus, pectineus in gracilis (9).

3.4.1 M. ILIOPSOAS



Slika 20: M. Iliopsoas (19)

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

Sestavljena je iz treh mišic: m.psoas major in m. psoas minor izvirata iz stranskih odrastkov prsnih in ledvenih vretenc, m. iliacus pa izvira z notranje površine črevnice. Vse tri se združijo v m. iliopsoas, ki se s kito pripenja na malo grčo stegenice (4).

FUNKCIJA

Je glavni fleksor in zunanji rotator kolčnega sklepa. Mišica iliopsoas je močna pri akcijah kot je dvigovanje nog od tal, medtem ko ležimo na hrbtu. Izvor psoas majorja na spodnjem delu hrbtenice služi pri gibanju spodnjega dela hrbtenice anteriorno ali pri leži na hrbtu dvigne spodnji del hrbtenice pri dviganju nog. Zaradi tega, težave v spodnjem delu hrbtenice s to aktivnostjo le še poslabšamo. Tako dvigi nog za 10 cm od tal niso priporočljivi. Trebušne mišice lahko uporabimo, da bi se izognili tem težavam in sicer tako, da potegnemo medenico naprej in navzgor in tako pritisnemo spodnji del hrbtenice k tlom. Dviganje nog je primarno fleksija v kolku in ne akcija trebušnih mišic. Pri vztrajnem in dolgotrajnem izvajanju dviganja nog lahko pride do poškodb hrbtenice. Iliopsoas se močno skrči pri prehajanju iz leže v sed, še posebej če kolk ni pokrčen (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Iliopsoas krepimo, da naslonimo podlahti na naslonjala (noge visijo) in upogibamo kolk tako, da dvigujemo noge (slika 21 in 22). Težavnost zmanjšamo, če dvigujemo noge pokrčene v kolenih (zmanjšana ročica).

Za razteg iliopsoasa mora biti kolk iztegnjen, da je stegnenica za ravnino telesa (slika 23). Če želimo izolirati iliopsoas se moramo izogibati popolni fleksiji kolena. Če želimo še dodatno raztegniti iliopsoas, moramo notranje zarotirati medenico, medtem ko raztegujemo mišico.

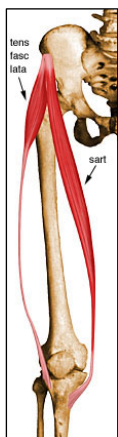


Sliki 21 in 22: Dvig nog v opori na podlahteh



Slika 23: Raztezna vaja za m. iliopsoas

3.4.2 M. SARTORIUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

Je najdaljša mišica v telesu. Izvira iz črevnice in poteka prek kolčnega sklepa spredaj, prek kolenskega sklepa pa malo za njegovo frontalno osjo. Pripne se na medialno stran golenice (4).

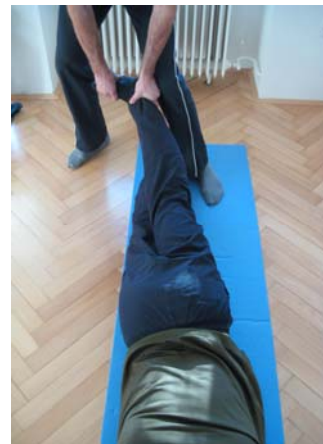
Slika 24: M. Sartorius in M. Tensor fasciae latae (19)

FUNKCIJA

Zaradi značilnega poteka je fleksor kolčnega in kolenskega sklepa ter rotator kolčnega sklepa navzven in kolenskega sklepa navznoter. Ker vleče iz svojega izvora (črevnica), mišica sartorius teži k anteriorni rotaciji medenice (spredaj dol) kadar se mišica skrči. Trebušne mišice morajo delovati proti tej težnji s posteriorno rotacijo medenice (vlečejo spredaj gor) in tako ravnajo spodnji del hrbtenice. Sartorius je dvosklepna mišica. Mišica je šibka takrat, ko obe akciji (fleksija kolka in kolena) potekata hkrati. Če želimo v sedečem položaju prekrižati obe koleni, lahko z naslonitvijo nazaj dvignemo izvor mišice in tako podaljšamo mišico ter jo naredimo bolj učinkovito pri fleksiji in križanju kolen (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Z iztegnjenimi koleni mišica sartorius postane bolj učinkovit fleksor kolka. Krepimo jo tako, da izvajamo fleksijo v kolku, kot je opisano pri krepitvi mišice iliopsoas. Mišico raztegnemo s pomočjo partnerja, ki pasivno potiska kolk v ekstremno ekstenzijo, addukcijo in notranjo rotacijo, z nogo iztegnjeno v kolenu (sliki 25 in 26).



Sliki 25 in 26: Raztezna vaja za m. sartorius

3.4.3 M. RECTUS FEMORIS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

Je edini del m. quadriceps, ki poteka prek kolčnega sklepa. Izvira s črevnice, se združi z ostalimi deli m. quadriceps in se prek pogačice pripenja na grčavino golenice (4).

Slika 27: M. rectus femoris (19)

FUNKCIJA

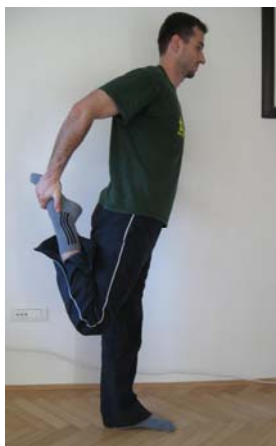
Je fleksor kolčnega sklepa, kadar pa je kolčni sklep iztegnjen, je tudi ekstenzor kolenskega sklepa. Ker vleče iz svojega izvora (črevnice), mišica rectus femoris teži k anteriorni rotaciji medenice (spredaj dol in zadaj gor). Le trebušne mišice lahko preprečijo ta pojav. Ko govorimo na splošno o skupini kolčnih fleksorjev, lahko rečemo, da večina ljudi, ko se stara, dovoli medenici, da se trajno nagne naprej. Oslabljen trebuh ne drži medenice gor, posledica je povečana ledvena krivina v hrbtenici.

Ko se mišica skrajša, se zmanjša njena zmožnost uporabe sile. To razloži, zakaj je mišica rectus femoris močan iztegovalec kolena, ko je kolk iztegnjen, in šibak, ko je kolk skrčen (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Rectus femoris krepimo skupaj z vastus skupino s tekom in različnimi poskoki. Pri teh gibanjih je kolk močno iztegnjen z m. gluteus maximus in mišicami zadnje lože (hamstring), kar nasprotuje m. rectus femoris, da bi krčila kolk, medtem ko izteguje koleno. Lahko si jo zapomnemo kot del m. quadriceps. Rectus femoris razvijamo z vajami fleksije kolka ali ekstenzije v kolenu.

Rectus femoris raztegnemo tako, da popolnoma skrčimo koleno, medtem ko iztegnemo kolk (slika 28).



Slika 28: Raztezna vaja za m. quadriceps

3.4.4 M. TENSOR FASCIAE LATAE

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

Izvira s črevnice (anteriorna grča) (slika 24). Narašča se na iliotibialni trakt v spodnji četrtini stegna, ki se nato narašča na Gerdyjev tuberkul in anterolateralni kondil golenice (4).

FUNKCIJA

Ja abduktor in fleksor kolka in teži k notranji rotaciji kolka, ko se skrči. Ko je skrčen, s pomočjo ostalih fleksorjev pomaga pri preprečevanju zunanje rotacije stegenice. Uporablja se, ko pride do fleksije in notranje rotacije. To je šibko gibanje, vendar pomembno pri usmerjanju noge tako, da stopalo postavimo naravnost naprej pri hoji ali teku. Mišica sodeluje tudi pri leži na hrbtu, ko dvigamo nogo z določeno notranjo rotacijo stegenice (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Tensor fasciae latae krepimo z vajami abdukcije kolka proti gravitaciji med ležanjem na boku ali na različne druge načine. Vajo izvajamo tako, da abduciramo kolk in počasi spuščamo nazaj k nogi, ki je na tleh. Mišico raztezamo tako, da ležimo na boku, partner pa nam potisne spodnji kolk v popolno ekstenzijo, addukcijo in zunanjo rotacijo (slika 31).

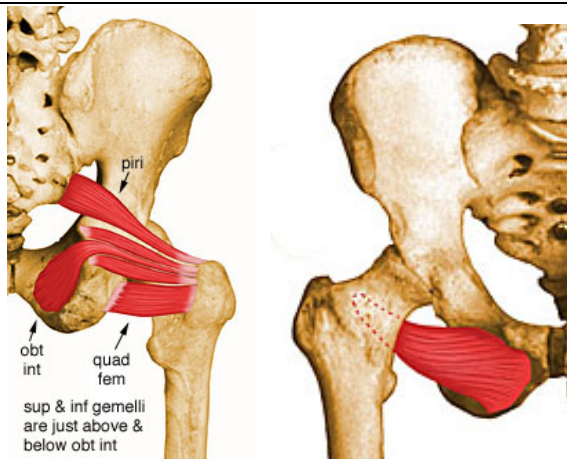


Sliki 29 in 30: Addukcija ali odmik noge (kabel)



Slika 31: Raztezna vaja za m. tensor fasciae latae

3.4.5 ŠEST GLOBOKIH ZUNANJIH ROTATORJEV - piriformis, obturator externus, obturator internus, gemellus superior, gemellus inferior in quadratus femoris



Sliki 32 in 33: Zunanji rotatorji kolka (19)

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

Zunanji rotatorji kolka izvirajo iz križnice, sednice in kolčnične line. Naraščajo se na veliko grčo stegenice (4).

FUNKCIJA

Omogočajo zunanjo rotacijo v kolku. Mišice so močno obremenjene pri športih, kjer posameznik odskoči na eno nogo, ki je predhodno v notranji rotaciji. Značilna primera sta met žogice in udarjanje s kijem pri baseballu, kjer pride do rotacije v kolku (9).

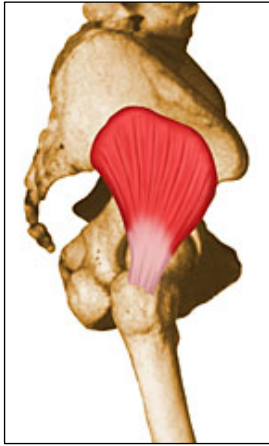
VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Kontrakcijo mišic dosežemo, če stojimo na eni nogi in močno obrnemo telo stran od nje. Ponovitve takega gibanja lahko predstavljajo krepilno vajo. Partner lahko zagotavlja upor, da je vaja bolj učinkovita. Mišice raztegnemo tako, da ležimo na hrbtu, partner pa nam kolk pasivno notranje rotira in ga narahlo pokrči (sliki 34 in 35).



Sliki 34 in 35: Raztezna vaja za zunanje rotatorje kolka

3.4.6 M. GLUTEUS MINIMUS



Slika 36: M. gluteus minimus (19)

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. gluteus minimus izvira z zunanje strani črevnice pod izvorom m. gluteus medius in se narašča na veliko grčo stegenice (anteriorna površina) (4).

FUNKCIJA

Je abduktor in notranji rotator, ko je stegenica v abdukciji. Tako gluteus minimus kot medius sta med tekom močno vključena pri ohranjanju primerne abdukcije v kolku. Posledično se obe mišici krepita pri teku in različnih poskokih, pri čemer se teža učinkovito prenaša iz enega stopala na drugega. S starostjo učinkovitost obeh mišic upada (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Mišico najbolje krepimo, če izvajamo vaje abdukcije v kolku, podobne tistim pri m. tensor fasciae latae in m. gluteus medius. Razvijamo jo lahko tudi z izvajanjem vaj notranje rotacije v kolku proti uporu. Mišico raztegnemo z ekstremno addukcijo in rahlo zunanjo rotacijo (slika 39).

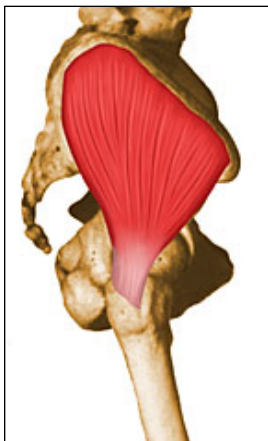


Sliki 37 in 38: Abdukcija ali odmik nog na trenažerju



Slika 39: Raztezna vaja za m. gluteus minimus

3.4.7 M. GLUTEUS MEDIUS



Slika 40: M. gluteus medius (19)

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. gluteus medius izvira z zunanje strani črevnice pod grebenom in se narašča na posteriorno in sredinsko površino velike grče stegenice (4).

FUNKCIJA

Je abduktor in zunanji rotator, ko je kolk v abdukciji (posteriorna vlakna). Je tudi notranji rotator (anteriorna vlakna). Značilno delo mišice gluteus minimus in medius je videno pri hoji. Ko je teža telesa na eni nogi, te mišice preprečujejo nasprotnemu kolku, da bi se povetil. Če sta ti dve mišici šibki, sta lahko vzrok za Trendelenburgovo hojo. Ker abduktorji kolka ne morejo obdržati ustrezne formacije, se pri osebi z oslabljenima mišicama nasprotni kolk povesti na osnovi teže, ki jo kolk nosi (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Vaje zunanje rotacije kolka lahko povzročijo krepitev mišice gluteus medius, vendar jo je najbolje krepiti tako, da izvajamo vaje abdukcije kolka, opisane pri mišici tensor fasciae latae. Mišico najbolje raztegnemo tako, da premaknemo kolc v ekstremno addukcijo pred nasprotno ekstremiteto in potem še za njo (sliki 41 in 42).



3.4.8 M. GLUTEUS MAXIMUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. gluteus maximus izvira z zunanje strani črevnice, križnice in trtice ter se pripenja na grčavino na lateralni strani stegenice in na iliotibialni trakt mišice fasciae latae (4).

Slika 43: M. gluteus maximus (19)

FUNKCIJA

Je ekstenzor, zunanji rotator in abduktor kolčnega sklepa. Spodnja mišična vlakna pomagajo tudi pri addukciji. Mišica gluteus maximus se vključi v akcijo, ko se gibanje med medenico in

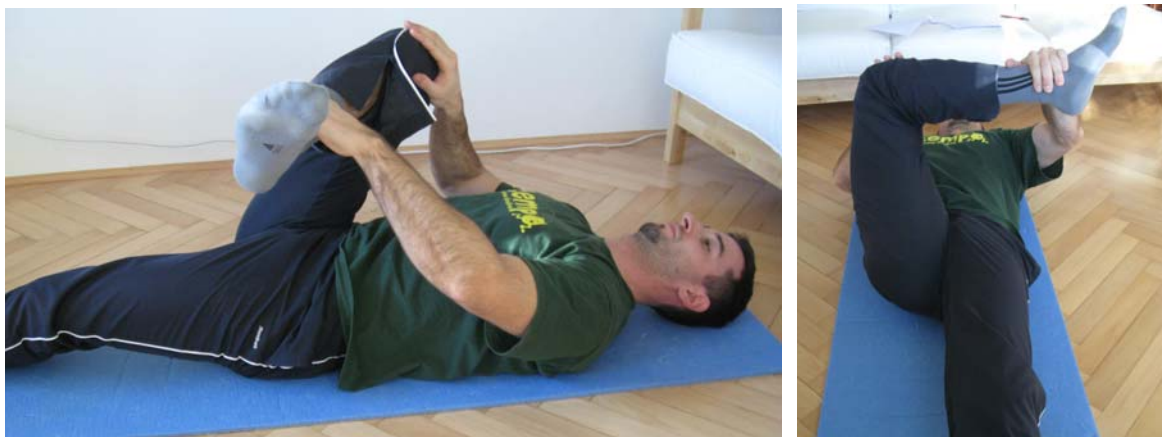
stegenico približuje in preseže 15 stopinj ekstenzije. Kot rezultat, se mišica obsežno ne vključuje pri običajni hoji. Močno se mišica vključuje pri teku in različnih poskokih (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Vaje ekstenzije v kolku pri katerih smo nagnjeni naprej ali ležimo na trebuhu so uporabne za razvoj te mišice. Delovanje mišice je najbolj izrazito če vajo izvajamo tako, da začnemo s fleksijo v kolku in nato izvedemo gibanje do popolne ekstenzije s koleni pokrčenimi za 30 ali več stopinj, da izključimo delovanje mišic zadnje lože (hamstring). Mišico raztegnemo tako, da ležimo na hrbtu v popolni fleksiji v kolku. Istočasna notranja rotacija še bolj poudari raztezanje (slika 46 in 47).



Sliki 44 in 45: Izteg ali ekstenzija kolka na trenažerju



Sliki 46 in 47 : Raztezna vaja za m. gluteus maximus

3.4.9 M. BICEPS FEMORIS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

Dolga glava mišice biceps femoris izvira s sednične grčavine, kratka glava pa s spodnje polovice linea aspera in lateralnega kondila. Pripinja se na lateralno stran golenice in na glavo mečnice (4).

Sliki 48 in 49: M. biceps femoris – dolga in kratka glava (19)

FUNKCIJA

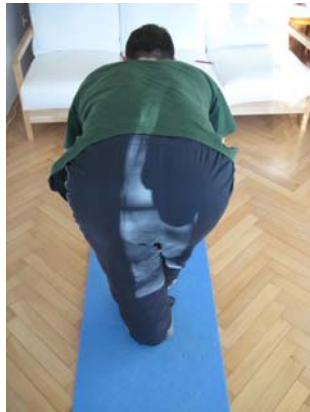
Je ekstenzor kolčnega sklepa, fleksor kolenskega sklepa in zunanji rotator kolčnega in kolenskega sklepa. Mišice semitendinosus, semimembranosus in biceps femoris so poznane tudi kot mišice zadnje lože (hamstring). Skupaj z m. gluteus maximus izvajajo ekstenzijo kolka, če je koleno iztegnjeno ali blizu iztegnitve. Prav tako skupaj delujejo pri teku in različnih poskokih. Če visimo z glavo navzdol zatakneni s koleni, mišice zadnje lože delujejo brez pomoči m. gluteus maximus. Podobno mišica gluteus maximus deluje brez pomoči zadnje lože, če so kolena pokrčena med izvajanjem ekstenzije v kolku (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Mišico najbolj razvijemo z vajami fleksije v kolenu proti upor. Fleksijo kolena lahko izvajamo tako, da ležimo s trebuhom na trenažerju ali stoje z utežmi na gležnjih. Poudarek na mišico ustvarimo tako, da med izvajanjem fleksije držimo kolenski sklep v zunanji rotaciji. Z zunanjo rotacijo postavimo izvor in narastišče mišice v ravno linijo. Mišico najbolj raztegnemo tako, da imamo koleno v maksimalni ekstenziji, medtem ko pokrčimo kolčni sklep, ki je notranje rotiran in rahlo v addukciji (sliki 52 in 53).

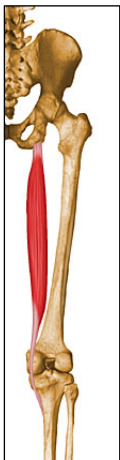


Sliki 50 in 51: Fleksija ali upogib kolena leže na trenažerju



Sliki 52 in 53: Raztezna vaja za m. biceps femoris

3.4.10 M. SEMITENDINOSUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. semitendinosus izvira s sednične grčavine in se pripenja na medialno stran golenice (4).

Slika 54: M. semitendinosus (19)

FUNKCIJA

Je ekstenzor kolčnega sklepa, fleksor kolenskega sklepa ter notranji rotator kolčnega in kolenskega sklepa. Ta dvosklepna mišica je najbolj učinkovita, ko izteguje kolčni sklep ali ko krči kolenski sklep. Ko potekata ekstenzija v kolku in fleksija v kolenu istočasno, sta obe šibki. Ko je trup nagnjen naprej z iztegnjenimi koleni, mišice zadnje lože močno vlečejo zadnji del medenice in jo nagnejo zadaj navzdol s polno kontrakcijo. Če so pri takšnem gibanju kolena pokrčena, večino dela opravi mišica gluteus maximus. Pri močni fleksiji v kolenu, npr. pri visenju, ko smo zatakneni za kolena, fleksorji kolka dvignejo izvorno točko teh mišic in jih naredijo bolj učinkovite. Če pri tem položaju pride do popolne ekstenzije v kolku, gibanje fleksije v kolenu postane šibko. Te mišice so aktivne kot ekstenzorji kolka pri običajni hoji in omogočajo mišici gluteus maximus, da ostaja sproščena (9).

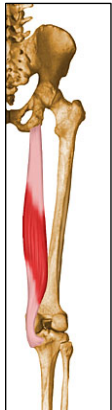
VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Semitendinosus najbolje razvijamo z vajami upogiba v kolenu, kot je opisano pri mišici biceps femoris. Vaja je bolj učinkovita, če je koleno med izvajanjem ves čas v notranji rotaciji, kar postavi izvor in narastišče bolj v isto linijo eno z drugim. Mišico najbolj raztegemo tako, da imamo koleno v maksimalni ekstenziji, medtem ko pokrčimo kolčni sklep, ki je zunanje rotiran in rahlo v abdukciji (sliki 57 in 58).





3.4.11 M. SEMIMEMBRANOSUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. semimembranosus izvira s sednične grčavine in se pripenja na medialno stran golenice (4).

Slika 59: M. semimembranosus (19)

FUNKCIJA

Je ekstenzor kolčnega sklepa, fleksor kolenskega sklepa in notranji rotator kolčnega in kolenskega sklepa. Mišica semimembranosus in semitendinosus sta skupaj z mišico popliteus, ki je bolj opisana pri kolenskem sklepu, odgovorni za notranjo rotacijo v kolenskem sklepu. Zaradi načina, na katerega križajo sklep, so te mišice zelo pomembne pri oskrbi dinamične medialne stabilnosti kolenskega sklepa (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Semimembranosus najboljše krepimo z vajami upogiba v kolenu. Če je koleno med izvajanjem ves čas v notranji rotaciji, je poudarek še večji. Mišico najbolj raztegnemo na enak način kot semitendinosus (slika 57 in 58).

3.4.12 M. PECTINEUS

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

Izvira z medenice in se pripenja na zgornjo tretjino medialne strani stegenice (slika 57) (4).

FUNKCIJA

Je fleksor, adduktor in notranji rotator kolčnega sklepa. Stremi tudi k anteriorni rotaciji medenice. Mišice trupa morajo nasprotovat tej sili (9).

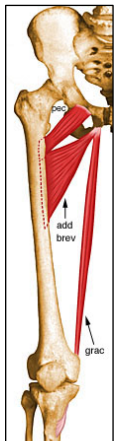
VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Pectineus krepimo skupaj z iliopsoasom pri dviganju in spuščanju nog. Za krepitev te mišice lahko izvajamo tudi vaje fleksije in addukcije v kolku. Raztegnemo jo tako, da popolnoma abduciramo iztegnjen in zunanje zarotiran kolk (slika 60).



Slika 60: Raztezna vaja za m. pectineus

3.4.13 M. ADDUCTOR BREVIS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. adductor brevis izvira z medenice in se pripenja na zgornjo tretjino medialne strani stegenice (4).

Slika 61: M. adductor brevis, m. pectineus, m. gracilis (19)

FUNKCIJA

Je adduktor in zunanji rotator, ko adducira, kolčnega sklepa. Skupaj z ostalimi adduktorji skrbi za močno gibanje stegen enega k drugemu (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Stiskanje nog ene k drugi proti uporu je učinkovito pri krepitvi te mišice. Raztegnemo jo tako, da imamo kolčni sklep iztegnjen, abduciran in notranje zarotiran (slika 64).



Sliki 62 in 63: Addukcija ali primik noge na kabliah



Slika 64 : Raztezna vaja za m. adductor brevis, m. adductor longus in m. adductor magnus

3.4.14 M. ADDUCTOR LONGUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

Izvira z medenice in se pripenja na medialno stran sredine stegenice (4).

Slika 65: M. Adductor longus (19)

FUNKCIJA

Je adduktor kolčnega sklepa in pomaga pri fleksiji kolka (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Mišico lahko krepimo tako, da izvajamo vajo škarje in sicer tako, da sedimo na tleh z razširjenimi nogami, partner pa nam z rokami ustvarja upor. Ko želimo adducirat nogi skupaj, nam partner to z rokami otežuje. Vajo lahko izvajamo z eno ali obema nogama. Mišico raztegnemo na enak način kot m. adductor brevis (slika 64).

3.4.15 M. ADDUCTOR MAGNUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. adductor magnus izvira z medenice (sedna kost) in se pripenja zadaj na celotno telo stegenice (4).

Slika 66: M. adductor magnus (19)

FUNKCIJA

Je adduktor kolčnega sklepa. Ko adducira, pa je tudi zunanji rotator kolčnega sklepa. Adductor magnus je aktiven pri prsnem načinu plavanja in jahanju. Ker adduktorji (adductor magnus, adductor longus, adductor brevis in gracilis) niso izrazito aktivni pri običajnih gibanjih, bi jim morali zagotoviti dodatno krepitev (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Za krepitev te mišice lahko uporabimo iste vaje kot za m. adductor longus in brevis. Prav tako je raztezanje te mišice enako kot za mišici adductor longus in brevis (slika 64).



3.4.16 M. GRACILIS

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

Gracilis (slika 61) izvira s sramnice in se pripenja na medialno stran golenice (4).

FUNKCIJA

Je adduktor in notranji rotator kolčnega sklepa in fleksor kolena. Gracilis ima enako funkcijo kot ostali adduktorji, le da še rahlo pripomore pri fleksiji kolena (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Mišico krepimo na enak način kot ostale adduktorje. Tudi raztezna vaja je podobna kot pri ostalih adduktorjih le, da mora biti tukaj koleno iztegnjeno (sliki 69 in 70).



Sliki 69 in 70: Raztezna vaja za m. gracilis

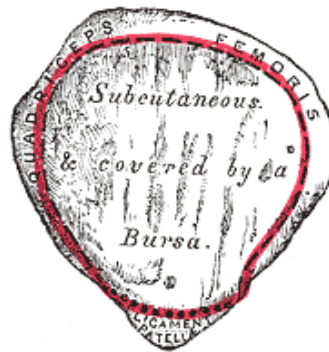
4.0 SKELET KOLENSKEGA SKLEPA

4.1 POGAČICA

Pogačica (patella) je sezamoidna kost, vložena v kito štiriglave stegenske mišice. Ima trikotno obliko z vrhom (apex patellae), obrnjenim navzdol. Sklepna površina (facies articularis) je na zadnji strani pogačice in pri gibanju drsi po stegenici (4).



Slika 71: Pogačica – zadnja stran (21)

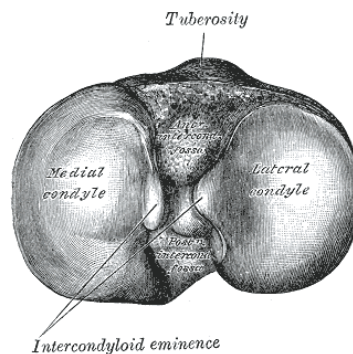


Slika 72: Pogačica – sprednja stran (21)

4.2 GOLENICA

Golenica (tibia) je kost, ki leži na medialni strani goleni. Na prerezu ima trioglato diafizo in proksimalno epifizo, ki je zgoraj dokaj ravna in je v stiku s stegenico. Sestavljata jo dva čvrša (condylus medialis in condylus lateralis). Čvrša deli greben (eminentia intercondylaris), kjer se naraščata križni vezi. Zgornjo površino golenice sestavljata obe zgornji sklepni površini in medčvršni greben (interkondilarna eminentia). Stranski čvrš ima spodaj ovalno

sklepno ploskev (facies articularis fibularis) za sklep z mečnico. Pod čvršema je spredaj golenična grčavina (tuberositas tibiae), na katero se pripenja kita štiriglave stegenske mišice (4).

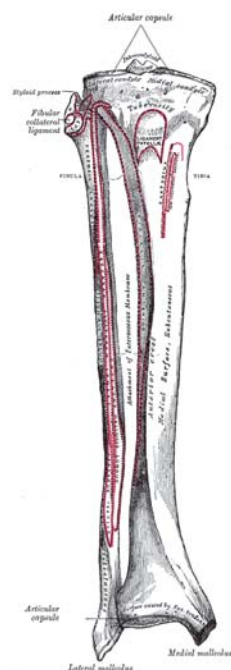


Slika 73: Golenica – proksimalna epifiza (21)

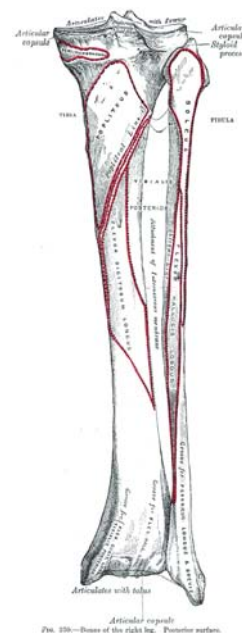
Golenica ima na medialni strani distalno odrastek (malleolus medialis), notranji gleženj, spodaj pa spodnjo sklepno površino (facies articularis inferior) za sklep s skočnico. Na lateralni strani distalne epifize je zareza (incisura fibularis) za stik z mečnico (4).

4.3 MEČNICA

Mečnica (fibula) je tanjša od golenice in proksimalno zadebeljena v glavo (caput fibulae), na kateri je sklepna površina (facies articularis) za sklep s stranskim čvršem golenice. Distalni zadebelitvi mečnice pravimo zunanji gleženj (malleolus lateralis), ki ima na medialni strani sklepno ploskev za skočnico (4).



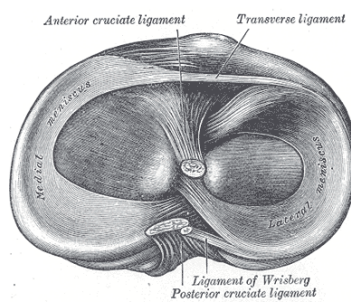
Slika 74: Golenica in mečnica – spredaj (21)



Slika 75: Golenica in mečnica – zadaj (21)

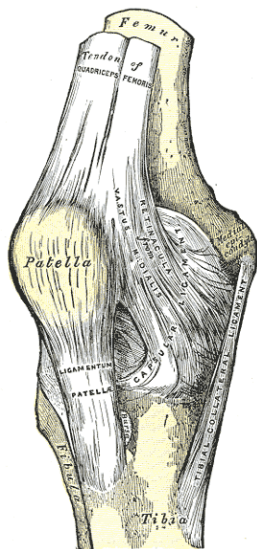
5.0 KOLENSKI SKLEP

Kolenski sklep je največji sklep v telesu. Je zveza med čvršema stegenice, zgornjo površino golenice in pogačico. Zaradi neskladnosti sklepnih površin sta med stegenico in golenico vložena dva vezivnohrstančna vložka (meniscus lateralis in medialis). Medialni meniskus ima obliko odprtega C in je manj gibljiv od stranskega. Oba meniskusa sta pritrjena na zgornjo sklepno površino golenice (facies articularis superior tibiae) ob interkondilarni eminenci (4).

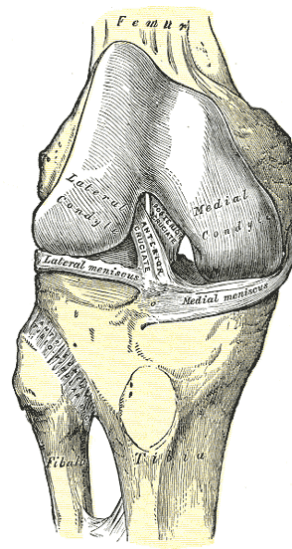


Slika 76: Meniskusa (1)

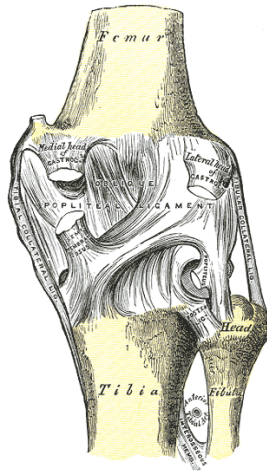
Sklep krepijo notranja in zunanja obstranska vez, sprednja in zadnja križna vez ter kita štiriglave stegenske mišice (lig. patellae). Sklep je po mehaniki kombiniran, tečajast in čepast s prečno in vzdolžno ležečima osema. V njem lahko upogibamo in iztezamo, rotiramo pa le, kadar je sklep delno upognjen in sta obstranski vezi sproščeni (4).



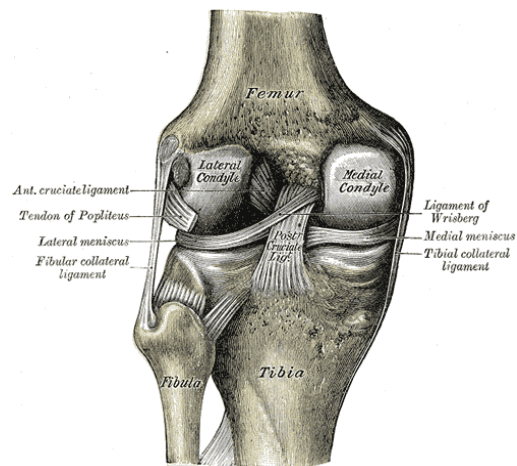
Slika 77: Desno koleno spredaj (1)



Slika 78: Desno koleno spredaj – notranji ligamenti (1)



Slika 79: Desno koleno zadaj (1)



Slika 80: Levo koleno zadaj –
notranji ligamenti (1)

5.1 SKLEPA MED GOLENICO IN MEČNICO

Proksimalni sklep je drsni z minimalno gibljivostjo, distalni pa je vezivna zrast. Kosti sta med seboj povezani z močno medkostno opno (membrana interossea cruris) (4).

5.2 GIBANJA V KOLENSKEM SKLEPU

Koleno se lahko običajno iztegne do 180 stopinj ali do ravne linije. Pri nekaterih kolenih lahko pride do hiperekstenzije za 10 stopinj ali več. Ko je koleno v polni ekstenziji oziroma 0 stopinj fleksije, se od tu lahko premakne do 140 stopinj fleksije. S koleni pokrčenimi za 30 stopinj ali več, lahko naredimo približno 30 stopinj notranje rotacije in 45 stopinj zunanje rotacije (9).

Fleksija in ekstenzija kolena potekata v sagitalni osi, medtem ko zunanja in notranja rotacija potekata v horizontalni osi.

Fleksija (slika 81): upogib ali zmanjševanje kota med stegnenico in spodnjim delo noge, kar označuje dvig pete proti zadnjici.

Ekstenzija (slika 82): Poravnava ali povečevanje kota med stegnenico in spodnjim delom noge.



Slika 81: Fleksija v kolenu



Slika 82: Ekstenzija v kolenu

Zunanja rotacija (slika 83): rotirajoče gibanje spodnjega dela noge lateralno stran od sredine.
Notranja rotacija (slika 84): rotirajoče gibanje spodnjega dela noge medialno proti sredini.



Slika 83: Zunanja rotacija v kolenu



Slika 84: Notranja rotacija v kolenu

5.3 MIŠICE KOLENSKEGA SKLEPA, NJIHOVA FUNKCIJA TER KREPILNE IN RAZTEZNE VAJE

Nekatere mišice, ki so vključene v kolenski sklep so, ker so dvosklepne, opisane v prejšnjem poglavju. Med njimi so ekstenzor kolena (rectus femoris) in fleksorji kolena (sartorius, biceps

femoris, semitendinosus, semimembranosus in gracilis). Mišica gastrocnemius minimalno sodeluje pri fleksiji v kolenu in je podrobneje opisana v poglavju mišic gležnja in stopala.

Mišična skupina, poznana tudi kot quadriceps, izteguje koleno in je postavljena v anteriornem predelu stegna. Sestavljena je iz štirih mišic: rectus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius in vastus medialis. Mišice zadnje lože (hamstring) so postavljene v posteriornem predelu stegna in so odgovorne za fleksijo v kolenu. Mišice zadnje lože so tri: semitendinosus, semimembranosus in biceps femoris. Semimebranosusu in semitendinosusu (medialni del zadnje lože) pri notranji rotaciji kolena pomaga mišica popliteus, medtem ko je biceps femoris (lateralni del zadnje lože) odgovoren za zunanjo rotacijo v kolenu.

Dvosklepne mišice so najbolj učinkovite, ko je izvor ali narastišče stabilizirano in preprečuje gibanje v smeri mišice, ko se le ta skrči. Mišice so zmožne proizvesti večjo silo, ko so podaljšane in manjšo, ko so skrajšane. Vse mišice zadnje lože, tudi rectus femoris, so dvosklepne. Primer je sartorius, ki postane boljši fleksor v kolenu, ko je medenica zarotirana posteriorno in stabilizirana s trebušnimi mišicami. Na ta način jo podaljšamo, saj premaknemo njen izvor stran od narastišča. Lep primer je brcanje žoge pri nogometu. Nogometaš se skoraj vedno nagne nazaj, s tem pa dvigne in fiksira izvor mišice rectus femoris ter jo naredi bolj učinkovito kot ekstenzor kolena. Ravno tako posameznik pri visenju, obešen za kolena, upogne kolke in tako dvigne in fiksira izvor mišic zadnje lože ter omogoči, da so mišice bolj učinkovite pri fleksiji kolena (9).

Položaj mišice je v veliki povezavi s funkcijo mišice v kolenu.

Anteriorno (primarno ekstenzorji kolena): rectus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius in vastus medialis.

Posteriorno (primarno fleksorji kolena): sartorius, biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, gracilis, popliteus, gastrocnemius.

5.3.1 MIŠICE QUADRICEPS

Skakanje je osnova skoraj vsakega športa. Dobri skakalci imajo močne quadriceps mišice, ki iztegujejo nogo v kolenu. Quadriceps deluje kot zaviralec, ko je potrebno zmanjšati hitrost ob spremembi smeri. Ta zaviralna funkcija je vidna tudi pri zaustavljanju telesa, ko le to doskoči. Kontrakcija, ki se pojavi v quadricepsu ob akcijah zaviranja je ekscentrična. To ekscentrično delovanje quadricepsa nadzoruje upočasnjevanje gibanja pri športnih spretnostih.

Mišice, ki sestavljajo quadriceps so: rectus femoris (edina dvosklepna), vastus lateralis (najdaljša mišica te skupine), vastus intermedius in vastus medialis. Vse se naraščajo na

pogačico in preko nje s pogačično kito na grčavino golenice. Vse so površinske in jih je možno otipati razen m. vastus intermedius, ki leži pod m. rectus femoris. Vertikalen test je enostaven test, ki nam pokaže moč in eksplozivnost quadricepsa. Dobro je, da je ta mišična skupina 25% do 33% močnejša, kot mišice zadnje lože (fleksorji kolena) (9).

5.3.1.1 M. RECTUS FEMORIS

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. rectus femoris je edini del m. quadriceps, ki poteka prek kolčnega sklepa. Izvira s črevnice, se združi z ostalimi deli m. quadriceps in se prek pogačice pripenja na grčavino golenice (4).

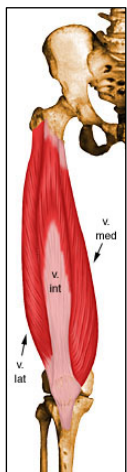
FUNKCIJA

Je fleksor kolčnega sklepa. Ko je kolčni sklep iztegnjen, je tudi ekstenzor kolenskega sklepa (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Ko je kolk pokrčen, rectus femoris postane krajši, kar zmanjša njegovo vlogo ekstenzorja kolena. Delo potem v osnovi opravijo trije vastusi. Bolj podroben opis je v prejšnjem poglavju.

5.3.1.2 M. VASTUS LATERALIS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. vastus lateralis izvira z debla stegnenice in se s kito mišice rectus združi v kito, v katero je vraščena pogačica. Kita gre nato prek kolenskega sklepa in se pripenja na grčavino golenice (4).

Slika 85: Trije vastusi (19)

FUNKCIJA

Je ekstenzor kolenskega sklepa. Vsi trije vastusi so skupaj z m. rectus femoris iztegovalci kolena. Aktivni so pri hoji in teku. Vastus lateralis rahlo vleče pogačico superiorno lateralno, zato ga v nekaterih primerih povezujejo z lateralno pogačično subluksacijo in težavami z dislokacijo (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Vastus lateralis krepimo z vajami ekstenzije v kolenu proti uporu. Raztegnemo jo tako, da povlečemo koleno v popolno fleksijo, ko stojimo na eni nogi in povlečemo nogo, da se s peto dotaknemo zadnjice (slika 88).



Sliki 86 in 87: Ekstenzija ali izteg kolena na trenažerju



Slika 88: Raztezna vaja za m. quadriceps

5.3.1.3 M. VASTUS INTERMEDIUS

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

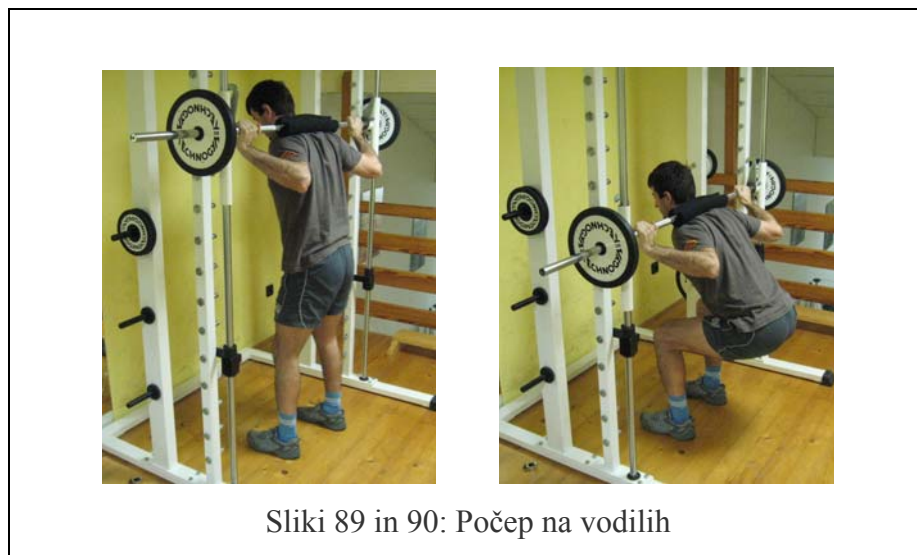
M. vastus intermedius izvira z debela stegenice in se s kito mišice rectus združi v kito, v katero je vraščena pogačica. Kita gre nato prek kolenskega sklepa in se pripenja na grčavino golenice (4).

FUNKCIJA

Je ekstenzor kolenskega sklepa. Vsi trije vastusi so skupaj z m. rectus femoris iztegovalci kolena. Aktivni so pri hoji, teku in različnih poskokih. Vastusi so primarno odgovorni za ekstenzijo kolena, ko je kolk skrčen ali se krči (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Počepi s palico na ramenih so odlična vaja za razvoj quadricepsa, če jih izvajamo pravilno. Da se izognemo poškodbam kolen ali spodnjega dela hrbta, moramo biti pozorni na pravilno tehniko izvajanja. Potisk z nogami in trenažerji za izteg kolena so tudi dobra rešitev za krepitev teh mišic. Popolna fleksija v kolenu raztegne vse mišice quadricepsa.



5.3.1.4 M. VASTUS MEDIALIS

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. vastus medialis izvira iz debela stegenice in se s kito mišice rectus združi v kito, v katero je vraščena pogačica. Kita gre nato prek kolenskega sklepa ter se pripenja na grčavino golenice (4).

FUNKCIJA

Je ekstenzor kolenskega sklepa. Strokovnjaki so mnenja, da je vastus medialis zaradi poševnega naraščanja svojih distalnih vlaken superiorno medialno na pogačico zelo pomemben pri ohranjanju patellofemoralne stabilnosti. Temu delu vastusa medialisa pravijo tudi vastus medialis obliquus (VMO) (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Mišico krepimo podobno kot ostale mišice quadricepsa s počepi, iztegi kolena in potiski z nogami, vendar je poudarek na VMOju šele pri zadnjih 10 do 20 stopinjah nožne ekstenzije.



5.3.2 MIŠICE ZADNJE LOŽE (HAMSTRING)

Mišice zadnje lože, ki jih sestavljajo biceps femoris, semimembranosus in semitendinosus so podrobneje opisane v prejšnjem poglavju, vendar je v tem poglavju vključena še dodatna razprava zaradi pomena teh mišic pri kolenskih gibih.

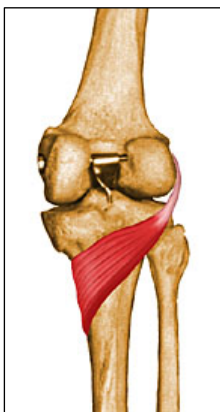
Mišični nategi, ki vključujejo te mišice, so zelo pogosti pri nogometu in ostalih športih za katere je značilen eksploziven tek. Tej mišični skupini zaradi njene funkcije pri pospeševanju

pogosto pravijo tudi »tekaška mišica«. Mišice zadnje lože so antagonisti mišicam quadricepsa v kolenu. Vse mišice izvirajo iz sednice na medenici. Semitendinosus in semimembranosus se naraščata na medialno stran golenice, biceps femoris pa na lateralno stran golenice in na glavo mečnice. Torej sta dve mišici na notranji strani in ena na zunanji. Kratka glava m. biceps femoris ima izvor na vratu stegenice.

Specialne vaje za krepitev in raztezne vaje za to mišično skupino so pomembne pri zmanjšanju poškodb kolena. Če se z iztegnjenimi koleni s prsti ne moremo dotakniti tal, je to v veliki meri kazalec pomanjkanja prožnosti mišic zadnje lože. Mišico krepimo z vajami upogiba kolena proti uporu. Prožnost mišic lahko povečamo s počasnimi statičnimi razteznimi vajami, npr. počasnim upogibom kolka, medtem ko sedimo na tleh z iztegnjenimi nogami v kolenu.

Mišice zadnje lože so primarno fleksorji kolena in sekundarno ekstenzorji kolka. Rotacija v kolenu se lahko pojavi, ko je le to flektirano. Biceps femoris zunanje rotira spodnji del noge v kolenu. Semitendinosus in semimembranosus izvajata notranjo rotacijo. Rotacije v kolenu dovoljujejo gibanja pivotiranja in spremembe smeri telesa. Te rotacije v kolenu so nujne pri prilagajanju na sile, ki se razvijejo v kolku in gležnju med spremembami smeri za bolj funkcionalno in tekoče gibanje (9).

5.3.3 M. POPLITEUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. popliteus izvira z lateralnega kondila stegenice in se narašča na medialno stran golenice (4).

Slika 93: M. popliteus (19)

FUNKCIJA

Je fleksor in notranji rotator v kolenskem sklepu. Popliteus je edini pravi fleksor v kolenu. Vsi ostali so dvosklepne mišice. Popliteus je nujno potreben pri zagotavljanju posterolateralne

stabilnosti kolena. Pomaga medialnemu delu mišic zadnje lože pri notranji rotaciji spodnjega dela noge v kolenu (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

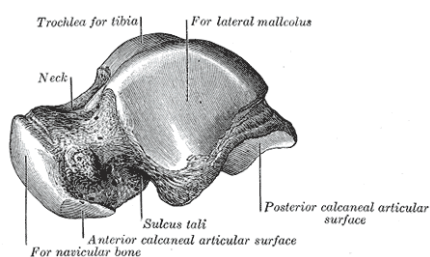
Visenje z zataknenimi koleni s pokrčenimi nogami v kolenu močno krepiti to mišico. Mišico krepimo tudi pri hoji in teku. Poseben napor pri krepitvi ji dodamo, če kombiniramo notranjo rotacijo in fleksijo v kolenu. Mišica je težko raztegljiva a s pasivno popolno ekstenzijo v kolenu brez upogibanja v kolku jo vendarle lahko raztegnemo. Pasivna maksimalna zunanja rotacija s kolonom upognjenim za približno 20 do 30 stopinj prav tako razteguje popliteus.

6.0 SKELET SKOČNEGA SKLEPA

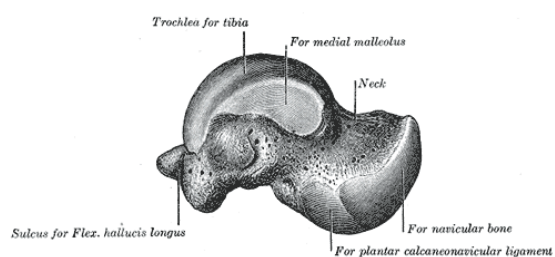
6.1 NARTNICE

Nartnic (ossa tarsi) je sedem in so razporejene v medialno in lateralno vrsto. Medialne so skočnica (talus), čolnič (os naviculare) in klini (ossa cuneiformia). Stranski sta petnica (calcaneus) in kocka (os cuboideum).

Skočnica je kratka in masivna kost. Ima telo, vrat in glavo. Na telesu je zgoraj valjasta sklepna površina (trochlea tali) za stik z golenico in mečnico. Na spodnjem delu telesa so tri sklepne površine za sklep s petnico. Na glavi je spredaj sklepna ploskev za sklep s čolničem (4).

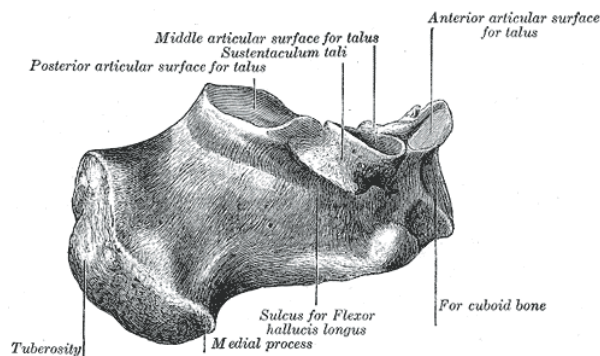


Slika 94: Skočnica leva – lateralno (21)



Slika 95: Skočnica leva medialno (21)

Petnica leži pod skočnico. Na svoji zgornji površini ima tri sklepne ploskve za stik s skočnico. Zadaj ima masivno grčo (tuber calcanei), na katero se narašča kita triglave mečne mišice (m. triceps surae) (4).



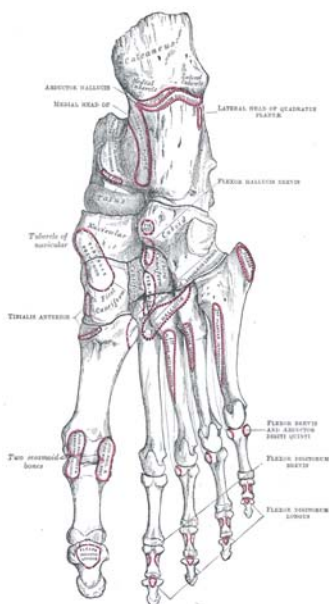
Slika 96: Petnica leva – medialna površina (21)

6.2 STOPALNICE

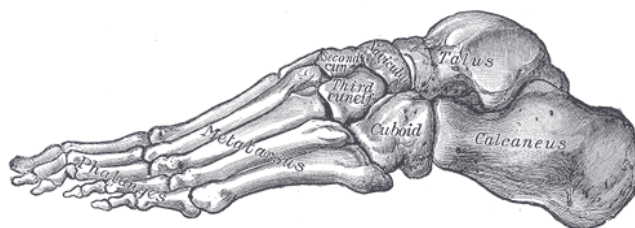
Stopalnic (ossa metatarsi) je pet. Po nastanku so dolge kosti, imajo telo in dve epifizji. Proksimalno je baza, distalno pa glava (caput). Najdebelejša je prva stopalna (metatarzalna) kost, ki prenaša polovico pritiskov na stopalu. Peta stopalna kost ima ob strani izrazito tipljivo grčavino (4).

6.3 PRSTNICE

V vsakem prstu so po tri prstnice (ossa digitorum pedis), le v palcu sta dve. So dolge kosti. Proksimalni in srednji členki imajo telo, distalno glavo in proksimalno bazo. Pri distalnih členkih je spredaj hrapava površina, grčica distalne prstnice (tuberositas phalangis distalis), kamor je naraščen noht (4).



Slika 97: Stopalo od spodaj (21)

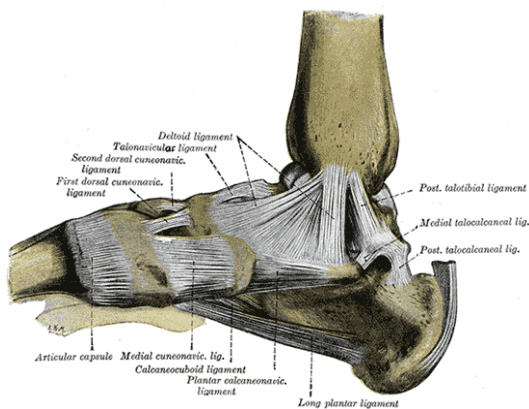


Slika 98: Stopalo iz zunanje strani (21)

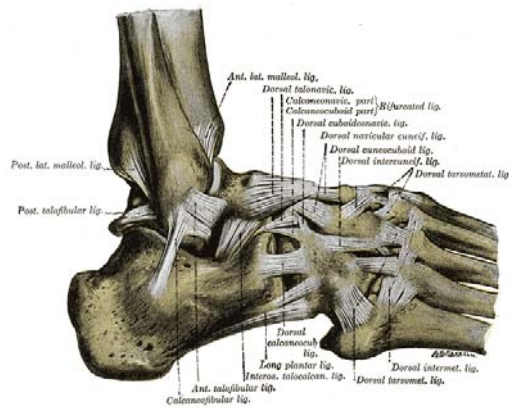
7.0 ZGORNJI IN SPODNJI SKOČNI SKLEP

Golenica in mečnica, ki sta distalno povezani z vezivno zrastjo, sestavljata konkavno oblikovane klešče, v katerih je zagozden valjček skočnice. Ta sklep je tečajast s prečno ležečo osjo in z močnimi obstranskimi vezmi. V sklepu upogibamo stopalo v smeri podplata (plantarna fleksija) in v smeri hrbtišča (dorzalna fleksija) (9).

Spodnji skočni sklep je sklep med skočnico, petnico in čolničem. Je tečajast, os pa leži postrani od zadaj lateralno naprej in medialno. Zato je plantarna fleksija v tem sklepu povezana z inverzijo (podplat se obrača navznoter), dorzalna pa z everzijo stopala (podplat se obrača navzven). Sklep ojačujejo številne kratke vezi (9).



Slika 99: Notranji del stopala – ligamenti (1)



Slika 100: Zunanji del stopala – ligamenti (1)

7.1 OBLIKA STOPALA

Noga se opira na glavice vseh petih stopalnic, na stranski rob stopala in na grčo petnice. Na podplatni (plantarni) strani stopala sta dva oboka: vzdolžni obok (arcus longitudinalis pedis) je največji vzdolž medialnega roba stopala. Svod vzdolžnega oboka predstavlja skočnica (talus). Prečni obok (arcus transversus pedis) je najmočnejše izražen v višini nartnično-stopalničnih (tarzometatarzalnih) sklepov. Njegov svod predstavlja medialni klin. Oba oboka omogočata elastično gibanje stopala (4).

Stopalo gradi 26 kosti, 19 večjih mišic in več manjših ter več kot 100 ligamentov. Podpora in pogon sta dve funkciji stopala. Primerna funkcionalnost, razvitost in mehanika mišic stopala so nujne za vsakega. V današnji moderni družbi so težave s stopali zelo pogoste. Slaba mehanika stopal v mladosti zagotovo pripelje do težav v starosti. Razvoj športa je omogočil tudi

napredek v proizvodnji obutve za športne in rekreacijske aktivnosti. V preteklosti smo imeli eno obutev za vse vrste aktivnosti. Sedaj imamo na razpolago obutev za košarko, nogomet, tek, tenis,... Dobra obutev je zelo pomembna, vendar pa ni nadomestilo za neprimerno mišično razvitost, moč in neprimerno mehaniko stopala (9).

7.2 GIBANJA V SKOČNEM SKLEPU

V zgornjem skočnem sklepu je dovoljeno približno 50 stopinj plantarne fleksije in 15 do 20 stopinj dorzalne fleksije. Večji obseg dorzalne fleksije je možen pri pokrčenem kolenu, kar zmanjša napetost dvosklepne mišice gastrocnemius.

Inverzija in everzija, čeprav dostikrat mišljena kot giba v zgornjem skočnem sklepu, se zgodita v spodnjem skočnem sklepu. V tem sklepu je možno približno 20 do 30 stopinj inverzije in 5 do 15 stopinj everzije (9).

Zvin gležnja je ena najbolj pogostih poškodb fizično aktivnih ljudi. Zajema nategnitev ali natrganje enega ali večih ligamentov. Najbolj pogost se zgodi kot posledica prekomerne inverzije, ki pusti poškodbe na strukturah lateralnih ligamentov, primarno na anteriornem talofibularnem ligamentu in na calcaneofibularnem ligamentu. Prekomerne sile everzije povzročijo poškodbe na deltoidnem ligamentu na medialni strani gležnja, a ta poškodba je manj pogosta. Ligamenti stopala in gležnja imajo težko nalogo pri ohranjanju lege stopalnega loka (9).

7.3 MIŠICE GLEŽNJA IN STOPALA

Veliko število mišic v gležnju in stopalu si lažje zapomnemo, če jih razdelimo v skupine glede na položaj in funkcijo. Na splošno so mišice, ki so na anteriorni strani gležnja in stopala, dorzalni fleksorji. Tiste na posteriorni strani pa plantarni fleksorji. Gastrocnemius in soleus sta skupaj zaradi treh glav poznana tudi kot triceps surae. Mišice, ki so everzorji, so locirani bolj na lateralni strani, medtem ko so inverzorji postavljeni bolj medialno.

Spodnji del noge je razdeljen na 4 oddelke, vsak vsebuje specifične mišice. Vsak oddelek tesno obdaja in povezuje čvrsta ovojnica, kar pospeši povratek venozne krvi in preprečuje prekomerno otekanje mišic med vadbo. Anteriorni oddelek vsebuje skupino dorzalnih fleksorjev, ki jo sestavljajo tibialis anterior, peroneus tertius, extensor digitorum longus in extensor hallucis longus. Lateralni oddelek vsebuje mišice peroneus longus in peroneus brevis – dva najmočnejša everzorja. Posteriorni oddelek je razdeljen v globoki in površinski oddelek. Gastrocnemius, soleus in plantaris so locirani v površinskem posteriornem oddelku, medtem ko je globoki posteriorni oddelek sestavljen iz mišic flexor digitorum longus, flexor hallucis

longus, popliteus in tibialis posterior. Vse mišice površinskega posteriornega oddelka so primarno plantarni fleksorji. Plantaris, ki ga nekateri ljudje nimajo, je zakrnela dvosklepna mišica, ki minimalno prispeva k plantarni fleksiji v gležnju. Mišice globokega posteriornega oddelka so plantarni fleksorji, ki delujejo tudi kot inverzorji.

Zaradi velikih obremenitev mišic nog pri teku so akutne in kronične poškodbe zelo pogoste. Tekaška golen (shin splint) je pogost pojav, povezan s tekom. To stanje ni specifična diagnoza, ampak lastnost za različne specifične mišično kitne poškodbe. Največkrat gre za mišice tibialis posterior, medialni soleus ali tibialis anterior.

Tudi akutni mišični krči v gastrocnemiusu in soleusu, ki povzročijo bolečino, se pojavljajo dokaj pogosto. Olajšamo jih lahko z aktivno ali pasivno dorzalno fleksijo (9).

Številne mišice gležnja in stopala so sposobne pomagati ustvariti več kot samo eno gibanje.

Plantarni fleksorji: gastrocnemius, soleus, flexor digitorum longus, flexor hallucis longus, tibialis posterior, plantaris, peroneus longus in peroneus brevis.

Everzorji: peroneus longus, peroneus brevis, peroneus tertius, extensor digitorum longus.

Dorzalni fleksorji: tibialis anterior, peroneus tertius, extensor digitorum longus (ekstenzor manjših prstov), extensor hallucis longus (ekstenzor palca).

Inverzorji: tibialis anterior, tibialis posterior, flexor digitorum longus (fleksor manjših prstov), flexor hallucis longus (fleksor palca).

Dorzalna fleksija (fleksija) (slika 101): Gibanje zgornjega dela gležnja in stopala proti anteriornemu delu golenice.

Plantarna fleksija (ekstenzija) (slika 102): Gibanje gležnja in stopala stran od golenice.



Slika 101: Dorzalna fleksija stopala Slika 102: Plantarna fleksija stopala

Everzija (slika 103): obračanje gležnja in stopala navzven, stran od sredine, teža je na medialnem robu stopala.

Inverzija (slika 104): obračanje gležnja in stopala navznoter, proti sredini, teža je na lateralnem robu stopala.



Slika 103: Everzija stopala



Slika 104: Inverzija stopala

Fleksija prstov (slika 105): gibanje prstov proti plantarni površini stopala.

Ekstenzija prstov (slika 106): gibanje prstov stran od plantarne površine stopala.



Slika 105: Fleksija prstov



Slika 106: Ekstenzija prstov

7.3.1 M. GASTROCNEMIUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. gastrocnemius izvira z zadajšnje strani kondilov in sicer medialna glava na medialni kondil, lateralna glava na lateralni kondil stegenice. S skupno kito tendo calcaneus (Ahilova tetiva) se pripenja na petnico (4).

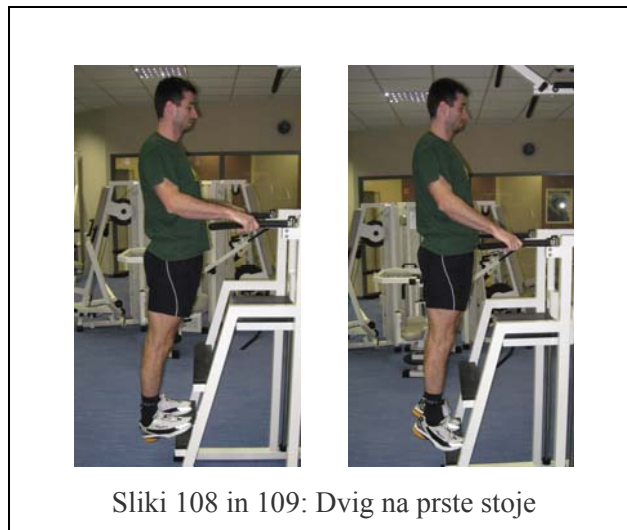
Slika 107: M. gastrocnemius (19)

FUNKCIJA

Mišica šibko flektira kolenski sklep in je plantarni fleksor gležnja oz. zgornjega skočnega sklepa. Ker je gastrocnemius dvosklepna mišica, je bolj učinkovit kot fleksor kolena, če je gleženj v dorzalni fleksiji in bolj učinkovit kot plantarni fleksor stopala, če je koleno v ekstenziji. To je vidno pri sedenju v avtu preblizu volana, kar pomembno skrajša celotno mišico in zmanjša njeno učinkovitost. Ko so kolena upognjena, mišica postane neučinkovit plantarni fleksor, zato je pritisk na zavore otežen. Tek in različni poskoki so pri poganjanju telesa navzgor in naprej močno odvisni od mišic gastrocnemius in soleus (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

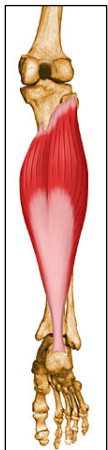
Dviganje pet s koleni v popolni ekstenziji medtem, ko prsti počivajo na podstavku je odlična krepilna vaja za to mišico (sliki 108 in 109). Mišico raztegnemo tako, da se odmaknemo od stene za 10 cm, kolena imamo ves čas iztegnjena, dlani postavimo na steno in se nagnemo naprej, pete pa naj ostanejo na tleh (sliki 110 in 111).





Sliki 110 in 111: Raztezni vaji za m. gastrocnemius

7.3.2 M. SOLEUS



Slika 112: M. soleus (19)

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. soleus izvira z golenice in mečnice ter se s skupno kito tendo calcaneus (ahilova tetiva) pripenja na petnico (4).

FUNKCIJA

Mišica je plantarni fleksor gležnja oz. zgornjega skočnega sklepa. Je eden izmed najbolj pomembnih plantarnih fleksorjev. Še posebej, ko je koleno flektirano. Ko se športnik dvigne na prste, lahko mišico soleus jasno vidimo na zunanji strani spodnjega dela noge. Mišica je aktivna vedno, ko prihaja do plantarne fleksije v gležnju. Vsako gibanje s telesno težo na stopalih (s koleni upognjenimi ali iztegnjenimi) kliče po njeni aktivaciji. Ko je koleno malo upognjeno, je učinek gastrocnemiusa zmanjšan, mišici soleus pa je naloženo več dela. Tek, različni poskoki in ples po prstih so vadbe, ki so odvisne od mišice soleus (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Krepimo jo lahko s katerokoli vajo plantarne fleksije, zlasti če je koleno malce upognjeno (sliki 113 in 114). Dviganje pet, kot pri mišici gastrocnemius, le da imamo kolena malenkost pokrčena, je odlična krepilna vaja. Tudi raztezna vaja je enaka kot pri m. gastrocnemius, le da morajo biti kolena malenkost pokrčena, kar razbremeni razteg gastrocnemiusa in obremeni soleus (sliki 115 in 116).



Sliki 113 in 114: Dvig na prste sede na trenažerju



Sliki 115 in 116: Raztezni vaji za m. soleus

7.3.3 M. TIBIALIS POSTERIOR



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. tibialis posterior izvira z golenice in mečnice ter medkostne opne. Pripenja se na podplatno stran tarzalnih kosti in na stopalnice (4).

Slika 117: M. tibialis posterior (19)

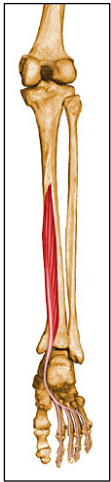
FUNKCIJA

Mišica plantarno flektira zgornji in spodnji skočni sklep ter hkrati izvaja inverzijo in addukcijo stopala v spodnjem skočnem sklepu. Tekaška golen je slengovski izraz, ki opisuje pogosto kronično stanje, v katerem je tibialis posterior, tibialis anterior ali extensor digitorum longus vnet. To vnetje je ponavadi tendonitis ene ali večih struktur, lahko pa je tudi posledica stres frakture, periostitisa, tibialnega stres sindroma, ali sindroma celotnega oddelka. Šprinti in tek na daljše razdalje sta za omenjeni sindrom pogosta vzroka, še posebno, če športnik ni razvil ustrezne moči, prožnosti in vzdržljivosti mišic spodnjega uda. Uporaba mišice tibialis posterior pri plantarni fleksiji in inverziji daje podporo longitudinalnemu loku stopala (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Mišico krepimo z dvigovanjem pet enako, kot mišici gastrocnemius in soleus, lahko pa tudi z vajami inverzije proti upor. Mišico raztegnemo tako, da pasivno povlečemo stopalo v ekstremno everzijo in dorzalno fleksijo, medtem ko je koleno flektirano.

7.3.4 M. FLEXOR DIGITORUM LONGUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. flexor digitorum longus izvira s sredine golenice posteriorno in se pripenja prstnice štirih manjših prstov (4).

Slika 118: M. flexor digitorum longus (19)

FUNKCIJA

Mišica plantarno flektira zgornji in spodnji skočni sklep ter hkrati izvaja inverzijo in addukcijo stopala v spodnjem skočnem sklepu. Poleg tega izvaja še fleksijo štirih manjših prstov na nogi. Je zelo pomembna pri sodelovanju z ostalimi mišicami stopala pri ohranitvi longitudinalnega loka. Mišica flexor digitorum longus se ne aktivira vedno s hojo, tekom in poskoki. Nekateri šibki položaji stopala in gležnja so posledica neučinkovitosti te mišice (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Hoja z bosimi nogami s prsti upognjenimi navzdol proti peti skupaj z inverzijo stopala krepi m. flexor digitorum longus. Lahko jo krepimo tudi tako, da pete počivajo na tleh, medtem ko želimo z iztegnjenimi prsti zgrabiti brisačo in jo s fleksijo potegniti pod stopalo. To lahko večkrat ponovimo. Mišico raztegnemo tako, da štiri male prste pasivno potisnemo v ekstremno ekstenzijo, medtem ko je stopalo v everziji in dorzalni fleksiji. Koleno naj bo flektirano.

7.3.5 M. FLEXOR HALLUCIS LONGUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. flexor hallucis longus izvira s sredine mečnice posteriorno ter se pripenja na prstnico palca (4).

Slika 119: M. flexor hallucis longus (19)

FUNKCIJA

Mišica plantarno flektira zgornji in spodnji skočni sklep ter hkrati izvaja inverzijo in addukcijo stopala v spodnjem skočnem sklepu. Poleg tega izvaja še fleksijo palca na nogi. Deluje tako, da vleče na spodnji strani palca in sicer lahko deluje skupaj z mišico flexor digitorum longus ali pa čisto sama. Če sta ti dve mišici slabo razviti, se hitro pojavijo krči, ko se mišici aktivirata pri aktivnosti, ki je nista navajeni. Mišice so aktivne pri hoji, če uporabljamo prste (kar bi mogli), pri ohranjanju ravnotežja, ko korakamo. Ko mišice gastrocnemius, soleus, tibialis posterior, peroneus longus, peroneus brevis, flexor digitorum longus, flexor digitorum brevis in flexor hallucis longus vse učinkovito sodelujejo pri hoji, je moč gležnja jasna. Če je gleženj in stopalo šibko, je to ponavadi zaradi premajhne uporabe prej naštetih mišic. Tek, hoja in različni poskoki predstavljajo vadbo za to mišično skupino (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Mišico lahko specifično krepimo tako, da zgrabimo brisačo, kot je to opisano v prejšnjem primeru. Raztegnemo pa jo tako, da pasivno potisnemo palec v ekstremno ekstenzijo, medtem ko je stopalo v everziji in dorzalni fleksiji. Koleno naj bo flektirano.

7.3.6 M. PERONEUS LONGUS



Slika 120: M. peroneus longus (19)

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. peroneus longus izvira z glave in zgornje tretjine lateralne površine mečnice ter se pripenja na medialni klin in na medialno stopalnico (4).

FUNKCIJA

Zaradi svoje linije potega je močan everzor in pomaga pri plantarni fleksiji. Ko je mišica peroneus longus uporabljena učinkovito skupaj s še ostalimi fleksorji gležnja, pomaga oviti transverzalni lok, ko se flektira. Razvita brez ostalih plantarnih fleksorjev, bi ustvarila šibko evertirano stopalo. Pri teku in različnih poskokih bi morali usmeriti stopalo naprej tako, da bi zagotovili pravilen razvoj te skupine mišic (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Hoja z bosimi nogami po notranji strani stopala (everzija) je najboljšia vaja za to mišico. Everzije stopala lahko izvajamo tako, da obrnemo podplat stopala navzven, medtem ko si nudimo upor iz druge strani. Mišico raztegnemo tako, da stopalo pasivno potisnemo v ekstremno inverzijo in dorzalno fleksijo medtem, ko je koleno flektirano.

7.3.7 M. PERONEUS BREVIS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. peroneus brevis izvira s spodnje tretjine lateralne površine mečnice in se pripenja na lateralni klin stopalnice (4).

Slika 121: M. peroneus brevis (19)

FUNKCIJA

Je everzor in pomaga pri plantarni fleksiji, pa tudi pri ohranjanju longitudinalnega loka, ko depresira stopalo (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Mišico krepimo skupaj z ostalimi plantarnimi fleksorji pri silovitih gibanjih teka in različnih poskokih. Lahko tudi z vajami everzije, npr. obračanje podplata stopala navzven proti uporu. Raztezamo jo na enak način kot m. peroneus longus.

7.3.8 M. PERONEUS TERTIUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. peroneus tertius izvira s spodnje tretjine sprednjega dela mečnice in se pripenja na stopalnico na lateralni strani (4).

Slika 122: M. peroneus tertius (19)

FUNKCIJA

Sodeluje pri everziji stopala in pomaga pri dorzalni fleksiji v gležnju. Nekateri ljudje nimajo te mišice. Mnogi avtorji jo navajajo kot peto kito mišice extensor digitorum longus (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Mišico krepimo tako, da potegnemo stopalo navzgor proti goleni proti uporu. Everzija stopala proti uporu je tudi lahko uporabna pri krepitvi mišice. Raztegnemo jo tako, da pasivno potegnemo stopalo v ekstremno inverzijo in plantarno fleksijo.

7.3.9 M. TIBIALIS ANTERIOR



Slika 123: M. tibialis anterior (19)

IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. tibialis anterior izvira z zgornjih dveh tretjin lateralne površine golenice in se pripenja na prvo kost stopalnice na medialni strani (4).

FUNKCIJA

Mišica je inverzor in adduktor stopala ter dorzalni fleksor gležnja. Glede na njeno narastišče je v odličnem položaju, saj drži notranji rob stopala. Ko se mišica skrči koncentrično, dorzalno flektira zgornji skočni sklep in deluje kot antagonist plantarni fleksiji. Mišica je prisiljena v to, da se močno skrči, ko oseba drsa na ledu ali hodi po zunanji strani stopala. Močno podpira tudi dolgi lok pri inverziji (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Hoja z bosimi nogami po zunanjem delu stopala je odličen trening za to mišico. Obračanje podplata stopala navznoter proti uporu, da bi naredili inverzijo stopala je drugi način za krepitev te mišice. Vaje dorzalne fleksije proti uporu se tudi lahko uporabijo v ta namen. Mišico raztegnemo, če stopalo pasivno potegnemo v ekstremno everzijo in plantarno fleksijo.

7.3.10 M. EXTENSOR DIGITORUM LONGUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. extensor digitorum longus izvira z lateralnega kondila golenice, glave mečnice in z zgornjih dveh tretjin anteriorne površine mečnice ter se pripenja na konec sredinskih in distalnih prstnic manjših prstov (4).

Slika 124: M. extensor digitorum longus (19)

FUNKCIJA

Mišica je everzor stopala in dorzalni fleksor gležnja ter ekstenzor štirih manjših prstov na nogi. Moč v tej mišici je nujno potrebna za ohranjanje ravnotežja med plantarno in dorzalno fleksijo (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Akcija, ki vključuje dorzalno fleksijo gležnja in ekstenzijo prstov krepi tako mišico extensor digitorum longus kot tudi extensor hallucis longus. To lahko izvedemo tako, da ročno potiskamo prste navzdol medtem, ko jih želimo iztegniti. Mišico raztegnemo tako, da pasivno potiskamo prste v popolno fleksijo medtem, ko je stopalo v inverziji in plantarni fleksiji.

7.3.11 M. EXTENSOR HALLUCIS LONGUS



IZHODIŠČE IN NASADIŠČE

M. extensor hallucis longus izvira s sredine medialne površine sprednjega dela mečnice in se pripenja na distalno prstnico palca na nogi (4).

Slika 125: M. extensor hallucis longus (19)

FUNKCIJA

Mišica je šibek inverzor stopala, dorzalni fleksor gležnja in ekstenzor palca na nogi (9).

VAJE ZA KREPITEV IN RAZTEZNE VAJE

Tri dorzalne fleksorje stopala – tibialis anterior, extensor digitorum longus in extensor hallucis longus – lahko krepimo tako, da poskušamo hoditi po petah medtem, ko imamo gleženj v dorzalni fleksiji in prste iztegnjene. Ekstenzija palca kot tudi dorzalna fleksija v gležnju proti uporu krepita to mišico. Mišico raztegnemo tako, da pasivno potisnemo palec na nogi v popolno fleksijo medtem, ko je stopalo evertirano in v plantarni fleksiji.

7.3.12 NOTRANJE MIŠICE STOPALA

Notranje mišice stopala izvirajo in se naraščajo na kosti znotraj stopala. Ena od teh mišic, *extensor digitorum brevis*, leži na hrbtišču stopala. Ostale ležijo v plantarnem oddelku v štirih slojih na podplatni površini stopala. To so naslednje mišice:

prvi (površinski) sloj: *abductor hallucis*, *flexor digitorum brevis*, *abductor digiti minimi* (pet).

drugi sloj: *quadratus plantae*, *lumbricales* (štiri).

tretji sloj: *flexor hallucis brevis*, *adductor hallucis*, *flexor digiti minimi* (pet) *brevis*.

četrti (globoki) sloj: *dorsal interossei* (štiri), *plantar interossei* (tri).

Notranje mišice lahko razporedimo po skupinah glede na njihov položaj ali pa tudi glede na del stopala v katerem delujejo. *Abductor hallucis*, *flexor hallucis brevis* in *adductor hallucis* se vsi naraščajo ali medialno ali lateralno na proksimalne prstnice palca na nogi. *Abductor hallucis* in *flexor hallucis brevis* sta postavljena približno medialno, medtem ko je *adductor hallucis* postavljen bolj centralno pod stopalnicami.

Quadratus plantae, štiri *lumbricales*, štiri *dorsal interossei*, tri *plantar interossei*, *flexor digitorum brevis*, *extensor digitorum brevis* so postavljeni nekoliko centralno. Vse so pod stopalom, razen mišice *extensor digitorum brevis*. Čeprav ima celoten *extensor digitorum brevis* izvor na anteriorni in lateralni petnici, ga nekateri razlagajo kot prvo kito mišice *extensor hallucis brevis*, da bi obdržali doslednost pri imenovanju glede na funkcijo in položaj.

V položaju lateralno pod stopalom so *abductor digiti minimi* in *flexor digiti minimi brevis*, ki se naraščata na lateralno lego podlage proksimalne prstnice mezinca. Zaradi narastišča in delovanja teh dveh mišic se včasih uporablja ime pet (*quinti*) namesto *minimi*.

Štiri mišice delujejo na palec. *Abductor hallucis* je edini odgovoren za abdukcijo palca, vendar pomaga mišici *flexor hallucis brevis* pri fleksiji palca v sklepu med stopalnico in prstnico. *Adductor hallucis* je edini adduktor palca, medtem ko je *extensor digitorum brevis* ekstenzor palca v sklepu med stopalnico in prstnico.

Štiri mišice *lumbricales* so fleksorji druge, tretje in četrte prstnice v stopalnoprstničnem sklepu, medtem ko je *quadratus plantae* fleksor teh prstnic v distalnem interprstničnem sklepu. Tri mišice *plantar interossei* so adduktorji in fleksorji proksimalnih prstničnih sklepov tretjih, četrth in petih prstnic, medtem ko so štiri mišice *dorsal interossei* abduktorji in fleksorji druge, tretje in četrte prstnice isto v stopalnoprstničnem sklepu. *Flexor digitorum brevis* flektira sredinske prstne člene druge, tretje četrte in pete prstnice. *Extensor digitorum brevis* pa je, kot že omenjeno, ekstenzor palca in ekstenzor druge tretje in četrte prstnice v stopalnoprstničnem sklepu.

Tukaj so še dve mišici, ki samostojno delujeta pri mezinca. Proksimalna prstnica mezinca je abducirana z mišico abductor digiti minimi in flektirana z mišico flexor digiti minimi brevis. Mišice razvijamo in ohranjamo njihovo moč, le če jih uporabljamo. Eden od dejavnikov šibkega stopala je pomanjkanje vadbe za razvoj mišic v stopalu. Hoja je odlična aktivnost za ohranjanje in razvoj teh majhnih mišic, ki pomagajo podpirati stopalni lok (4, 9).

8.0 SPLOŠNE ZNAČILNOSTI PREOBREMENITVENIH SINDROMOV

Značilnost preobremenitvenih sindromov je počasen nastanek težav, ki se stopnjujejo dokler praktično popolnoma ne onemogočijo sodelovanje v tekmovalno – trenajnem procesu. Neravnovesja med napornimi treningi in neustreznim oz. večinoma nezadostnim okrevaljem po vadbi pripeljejo do okvare reparativnih mehanizmov in razvoja preobremenitvenega sindroma. Subklinične okvare mehkih tkiv se kopičijo skozi čas. Obstaja zamik med pričetkom subjektivnih in objektivnih kliničnih težav in sprememb na nivoju tkiva. V večini primerov gre bolj za degenerativne kot pa vnetne spremembe, o čemer govorijo patohistološki izvidi, ki npr. pri tendinopatijah negirajo prisotnost vnetnih celic in drugih parametrov akutnega ali kroničnega vnetja (12).

S treningi in redno telesno aktivnostjo prihaja tudi sicer do mikroskopskih natrganj mišic, kit in ligamentov. Te mikroskopske spremembe, ki so sicer fiziološki fenomen, predstavljajo spodbudo, ki jo telo uporablja za izgradnjo in krepitev teh mehkih tkiv, pa tudi kostnine. Najboljši rezultati krepitve so vidni na skeletnih mišicah, saj pride do hipertrofije in povečanja maksimalne moči in jakosti mišic. Podoben proces poteka tudi v kitah in ligamentih, le da te strukture potrebujejo nekoliko več časa za krepitev kot sama mišica. Ko so obremenitve takšne, da telo ne more pravočasno sprožiti regenerativnih procesov oz. so le ti nezadostni, pride do kopičenja teh mikro poškodb, ki se na koncu pokažejo kot preobremenitveni sindromi (12).

Preobremenitveni sindrom se v začetku svojega razvoja pojavi z občutkom zategnitve, nato kot bolečina v mioentezijskem aparatu pri njegovem aktivnem ali pasivnem raztezanju, sledi bolečina pri kontrakciji odgovorne mišice proti upor in kasneje tudi pri normalni kontrakciji. Kasneje se pojavita bolečina pri palpaciji (dotiku mesta) in oteklina zajetega področja. Na koncu je možna spontana bolečina že v mirovanju in se širi vzdolž mišice.

Glede na čas pojavljanja bolečine tekom športne aktivnosti in njene jakosti razlikujemo različne faze razvoja teh okvar. Na osnovi povezanosti med jakostjo bolečine (stadij bolezni) in preostalih športnih kapacitet, Curwin in Stanish razlikujeta 6 stadijev razvoja preobremenitvenih sindromov (17).

Tabela 2: Najbolj pogosti vzroki za nastanek preobremenitvenih sindromov (17)

NOTRANJI	ZUNANJI
<p style="text-align: center;"><u>ANATOMSKA ODPANJA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ razlika v dolžini nog ⇒ prekomerna anteverzija vrata in glave stegenice ⇒ angularne deformacije kolena (genu varum, valgum, recurvatum) ⇒ položaj patele (patella alta ali infera) ⇒ povečan Q-kot ⇒ prekomerna rotacija tibie navzven ⇒ spuščeno (ravno) stopalo (pes planovalgus) ⇒ izdolbljeno stopalo (pes cavus) <p><u>MIŠIČNO-TETIVNO NERAVNOVESJE V:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ fleksibilnosti ⇒ moči <p style="text-align: center;"><u>OSTALO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ rast ⇒ motnja menstrualnega ciklusa 	<p style="text-align: center;"><u>NAPAKE V TRENINGU</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ hitre spremembe v intenzivnosti, trajanju in/ali pogostosti treniranja ⇒ slaba pripravljenost in sposobnost športnika <p style="text-align: center;"><u>PODLAGA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ trda ⇒ ne ravna <p style="text-align: center;"><u>ŠPORTNA OBUTEV</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ neprimerna obutev ⇒ uničena obutev

Tabela 3: Razdelitev preobremenitvenih sindromov lokomotornega sistema na stadije bolezni glede na čas pojavljanja bolečine in njen učinek na sposobnost ukvarjanja s športom po Curwinu in Stanishu (17)

STADIJ	POJAV BOLEČINE	SPOSOBNOST UKVARJANJA S ŠPORTOM
1	ni bolečine	normalna
2	pri ekstremnih obremenitvah	normalna
3	na začetku in po športni aktivnosti	normalna ali malenkost zmanjšana
4	med in po športni aktivnosti	malenkost zmanjšana
5	med športno aktivnostjo, sili v prekinitev	znatno zmanjšana
6	tekem normalnih dnevnih aktivnosti	nemogoče ukvarjanje s športom

Klinična diagnostika je osnovna in najbolj pomembna diagnostična metoda, vse druge so pomožne, dopolnilne metode, ki so smotrne samo v povezavi z detajlnim kliničnim pregledom. Klinična diagnostika je sestavljena iz anamneze, palpacije, perkusije in tudi od preizkusa karakterističnih testov za posamezne sindrome (Ober test in drugi). Ostala pomožna diagnostika je radiološka, računalniška tomografija (CT), scintigrafija, ultrazvok, termografija, artroskopija, magnetna rezonanca (MRI) (17).

ZDRAVLJENJE

Zdravljenje preobremenitvenih sindromov lokomotornega sistema je običajno neoperativno in le v izjemnih primerih je potrebno kirurško zdravljenje. Za neoperativno zdravljenje je zelo pomembno, da se začne takoj po pojavu prvih simptomov. Tu se zgodi največ napak, saj se prvim simptomom običajno ne posveti dovolj pozornosti, z aktivnostjo pa se nadaljuje z nespremenjeno intenzivnostjo.

Glede na nova spoznanja o vzrokih in razvoju preobremenitvenih sindromov je pristop k neoperativnemu zdravljenju zasnovan na naslednjih načelih: olajšanje bolečine in kontrola vnetja (če gre za vnetje), pospeševanje celjenja in kontrola nadaljne aktivnosti (17).

9.0 SINDROM BOLEČINE V DIMLJAH

Pri nekaterih športnih aktivnostih, kot sta nogomet in hokej, sodi sindrom bolečine v dimljah med najbolj pogoste.

Mesto poškodbe in bolečina nista natančno določeni glede na področje in anatomske strukture, kjer prihaja do preobremenitve. Mesto in značilnost bolečine je lahko točno določeno, lahko pa gre tudi za nedoločeno difuzno bolečino v področju dimelj, medenice in stegenice.

Obstajajo številni simptomi in tudi številni vzroki za pojav bolečine v področju dimelj. Vzroki so lahko osteitis pubis, kila (hernia), osteoartroza kolčnega sklepa, zlom medenice ali spodnjega uda, rektalno ali testikularno pripisana bolečina in drugi (16).

Za razumevanje nastanka sindroma bolečine v dimljah je potrebno vedeti, da je področje dimelj razkrižje in križišče dveh mišičnih sistemov, mišic trupa (trebušne mišice) in mišic spodnjega uda (mišice kolka in medeničnega obroča). V področju kolčnega sklepa in medenice so velike statične in dinamične obremenitve.

Splošne študije nastanka sindroma bolečine v dimljah kažejo, da je v preventivi pomembno razmerje mišic antagonistov in usklajeno delovanje agonistov. Delovanje in razmerje mišic, ki izvirajo ali se naraščajo na predel dimelj, je lahko porušeno zaradi sprememb v spodnjem delu hrbtenice, kolčnem sklepu ali kolenu tako, da ne preseneča, da obstajajo številne možnosti za nastanek preobremenitve določenih anatomskih struktur v področju dimelj. Poleg tega v tem področju potekajo živčni kanali, iz katerih prihajajo anatomske strukture za spodnje ude. Iz vsega navedenega je razumljivo, da za sindrom bolečine v dimljah ni odgovorna le ena anatomska struktura v tem področju in da je preventivi, diagnostiki in zdravljenju potrebno pristopiti s spoznanjem, da gre v tem primeru za multifaktorske vzroke nastanka tega sindroma (17).

Pri sindromu bolečine v dimljah je potrebno najprej pomisliti na preobremenitev mišic adduktorjev. Največkrat gre za nateg mišice adductor longus in mišice rectus abdominis, ki se tekom daljšega časa pokaže kot splošna in nedoločena difuzna bolečina v področju sramnične kosti in zrasti. Podlaga bolečine je kostno-tetivno-mišična celota, v sklopu katerega se pojavljajo spremembe, značilne za preobremenitvene sindrome. Meja, do katere tetiva in tetivno narastišče lahko prenaša obremenitve, je pri posameznikih različna. Nanjo lahko vplivajo notranji ali zunanji dejavniki. Notranji so pomanjkanje funkcije in moči hrbtnih in trebušnih mišic, motnja v kolčnem sklepu, razlika v dolžini nog, motnje v

križničnočrevničnem sklepu, deformacija stopala in drugi. Zunanji dejavniki so poškodbe v področju adduktorjev, poškodbe v področju kolka in neprimeren trening (16, 17).

Šibke mišice adduktorjev so povezane s poznejšim pojavom poškodbe le teh. Pomembno je tudi razmerje moči addukcije nasproti abdukciji (16).

Vzrok nastanka bolečine v dimljah je tudi nerazmerje v moči mišic trebušne stene in spodnjega uda ter neenaka obremenitev vseh izvorov in narastišč v področju simfize in dimelj. Sindrom bolečine v dimljah je poškodba ali bolje rečeno okvara, značilna za nogometaše, ker je področje simfize mesto narastišča in izvora mišičnih skupin z različnimi funkcijami, ki so še posebno aktivne pri igranju nogometa. Adduktorji so obremenjeni pri izvajanju bočnih udarcev, udarcih z notranjim delom stopala in še posebno pri izvajanju drsečih startov (klizanje). Pri tem gibanju prihaja do abdukcije spodnjih udov. Mesto abdukcije je področje simfize, kjer istočasno prihaja do kontrakcije trebušnih mišic, takrat ko se želimo izogniti padcu nazaj. Pri drsečih startih prihaja tudi do maksimalnega angažiranja mišic adduktorjev, kar pripelje do utrujenosti in mikrotravmatskih poškodb. Pri večini poškodovanih je pri pregledu ugotovljena slaba moč stranskih trebušnih mišic, kar povečuje obremenitev adduktorjev. Kot vzrok sindroma adduktorjev se navajajo tudi hitra pospeševanja in spremembe smeri gibanja ter težak teren (17).

9.1 POGOSTOST

Poškodbe se najpogosteje pojavljajo pri nogometaših in hokejistih, ker pri njih prihaja do močne ekscentrične kontrakcije mišic adduktorjev. V manjšem obsegu pa se pojavljajo tudi pri vaterpolu, rokometu, sabljanju, skoku v višino, kegljanju, drsanju in teku čez ovire.

9.2 KLINIČNA SLIKA

Natančen čas pojava poškodbe pri športu ni znan. Mnogi športniki trenirajo in tekmujejo z majhno bolečino v dimljah, vendar to nikomur ne povedo. Bolečine se pojavljajo postopoma in jih športnik ne povezuje s poškodbo. S časom bolečina postane hujša in se razširi na področje adduktorjev, sramnice ter proti kolkom in sprednji trebušni steni. Utrujenost povečuje bolečino. Bolečina omejuje nekatere gibe pri treningu in predvsem zmanjša hitrost športnika. Pri obremenjevanju adduktorjev se bolečina pojavlja pri šprintih, udarcih žoge, izvajanju prostih strelav, drsečih startih in pivotiranju. Tudi pri vstopu in izstopu iz avtomobila lahko čutimo bolečino. Pri preobremenitvi trebušnih mišic se bolečina pojavlja v

spodnjem delu abdominalne regije in sicer med šprinti in naglimi gibi, kot na primer pri hitri spremembi smeri gibanja. Bolečina je lahko tudi bilateralna (na obeh straneh ali udih). Če bolečina traja dlje časa, se lahko le ta pojavlja istočasno v predelu spodnjega dela trebuha in v področju adduktorjev. Kot pri vseh ostalih preobremenitvenih sindromih, tudi tukaj obstajajo razvojni stadiji. Bolečina je najprej unilateralna (samo na eni strani ali na enem udu) in se pojavlja po naporu, do naslednjega treninga pa izgine in ne preprečuje športniku treniranja in tekmovanja. S časom bolečina traja dlje časa in se ne zmanjša popolnoma do naslednjega športnega napora. Poleg tega je za pojav bolečine potreben vedno manjši napor. Bolečina se potem bilaterizira (razširi na obe strani ali oba uda) in športniku povzroča vse več težav tudi v vsakdanjem življenju (hoja po stopnicah gor in dol, vstajanje iz sedečega položaja in iz postelje). Kašljanje, kihanje, odvajanje, uriniranje, spolna aktivnost lahko tudi povzročajo bolečine v dimljah. Vse to ni strogo lokalizirano na izvor in narastišče mišic, temveč zavzema širše področje in tudi bolečina je difuzna, kar je lahko že razvojni stadij vnetja kit ali prirastišča adduktorjev ali trebušnih mišic, lahko pa tudi mišice gracilis ali piramidalis. Velikokrat se zgodi, da v takih primerih po nedolžnem okrivijo športnika simulacije, kar lahko pripelje tudi do psihičnih težav športnika (17).

9.3 KLINIČNI PREGLED

Bolečino lahko otipamo nad narastiščem mišice gracilis in adductor longus. Poškodovanec občuti bolečino pri pasivnem dvigu noge, če je le ta v notranji rotaciji in pri maksimalni abdukciji stegenice, ki je boleča. Pri testu adduktorjev poškodovanec leži na hrbtu z rahlo adduciranim spodnjim udom, tako da lahko med obe kolena postavimo stisnjeno pest. Poškodovanec mora nato s kontrakcijo mišic adduktorjev stisniti pest, kar povzroči bolečino na značilnem mestu izvora adduktorjev na sramnici (17).

Pri vnetju ravnih trebušnih mišic se bolečina na pritisk pojavi v področju narastišča na sramnico. Pri pregledu je velikokrat ugotovljena šibkost stranskih trebušnih mišic. Med testom za ravne trebušne mišice poškodovanec leži na hrbtu in dvigne spodnje ude do 45 stopinj od podlage. Pri tem se pojavi bolečina v spodnjem delu trebušnih mišic in na narastišču na sramnični kosti. Bolečina se pojavi tudi pri poskusu dviga iz ležečega položaja v sedeči (17).

Za ločitev mišičnega natega v dimljah od vnetja, kile, osteoartroze kolčnega sklepa, rektalne bolečine, bolečin v testisih ali istočasne prisotnosti zloma medenice ali spodnjih udov, sta potrebna temeljit pregled zgodovine in fizični pregled (16).

Pri sumu na sindrom bolečine v dimljah je vedno nujen radiološki pregled, ki obsega sliko kolčnega sklepa, na katerem so vidne tudi kosti področja dimelj in simfiza ter oba kolka. Pri tem je najpomembnejša izključitev degenerativne (artrozne) spremembe kolka, kot vzrok za nastanek bolečine. V diagnostiki je lahko v veliko pomoč tudi scintigrafija, ki pomaga pri odkrivanju stres fraktur in iztrganja kake strukture v predelu sramnice. Pri sumu v kilo (hernio), kot vzrok za bolečino v področju dimelj, je potrebno narediti herniografijo (16, 17).

9.4 ZDRAVLJENJE

Ko poznamo vzroke in lahko prepoznamo igralce, ki so dovzetni za poškodbe adduktorjev, je zanje potrebno pripraviti ustrezen program vadbe. Dokazano je, da je ustrezen program za krepitev mišic adduktorjev učinkovita metoda za preprečevanje poškodb adduktorjev pri športnikih. Najboljša je preventiva, ki temelji na odstranjevanju vzrokov in preprečevanju nastanka sindroma. Učinkovita strategija za preprečitev poškodb je prepoznavanje pojave specifične poškodbe in rizičnih faktorjev za poškodbe, izdelava programa kot odgovor na rizične faktorje, na koncu pa je potrebno še testirati uspešnost programa pri intervenciji zmanjševanja pojave poškodb (16).

Za sindrom bolečine v dimljah ne obstaja le en sam vzrok, zato tudi zdravljenje poteka na več načinov. Vedno je potrebno začeti z neoperativnim zdravljenjem in šele ko se to pokaže kot neuspešno, je potreben kirurški pristop (16).

Pri sindromu bolečine v dimljah ponavadi pride do degenerativnih sprememb kit adduktorjev, ki so podobne drugim tendinopatijam (12).

Pri neoperativnem zdravljenju sindroma bolečine v dimljah obstajajo skupna načela, ne glede na vzrok nastanka. To so ublažitev bolečine in kontrola vnetja (če gre za vnetje), pospešitev celjenja in kontrola nadaljne aktivnosti (17).

Pri pojavu prvih simptomov je z zdravljenjem potrebno začeti kar se da hitro. Pogosta napaka je nezadostno posvečanje pozornosti prvim simptomom in nadaljevanje z aktivnostjo pri nespremenjeni intenzivnosti.

V začetnem stadiju razvoja sindroma preobremenitve je potrebno zmanjšati intenzivnost treninga in se izogibati gibanjem, ki povzročajo bolečino (naglim pospešitvam in spremembam smeri), dovoljen je rahel premočrten tek. Če k trapiji pristopimo šele v kasnejšem stadiju, je takrat največkrat potrebno prenehati s športnim treningom.

V prvih 48 urah po poškodbi lahko ob morebitnem pojavu vnetja z lokalno krioterapijo (led) na mestu bolečine vnetje zmanjšamo. Uporaba ledu je priporočljiva štiri do pet krat na dan po petnajst do dvajset minut (nikoli direktno na kožo). Za zmanjšanje vnetja in bolečine se uporabljajo tudi nesteroidna protivnetna zdravila, masaža in ultrazvok (16).

Istočasno je potrebno začeti z vajami raztezanja in sicer s statičnimi razteznimi vajami mišic adduktorjev. Raztezne vaje je potrebno izvajati tako, da mišico raztegnemo do pojava bolečine in jo v tem položaju zadržimo 15 do 20 sekund. Raztezne vaje mora športnik izvajati večkrat na dan, najmanj 3 krat. Pomembno je, da raztezne vaje ne povzročajo dodatne bolečine. Nekateri priporočajo izvajanje razteznih vaj s hkratno uporabo krioterapije (lokalno led) (17).

Številne povratne poškodbe adduktorjev lahko pripisujemo nezaključeni rehabilitaciji ali prekratnemu času, ki bi ga športnik moral nameniti za obnovo poškodovanega tkiva. 8 do 12 tednov dolg aktiven program krepitve, sestavljen s stopnjajočim se uporom pri vajah addukcije in abdukcije, s treningom ravnotežja, krepitvijo trebušnih mišic in različnega gibanja podobnega drsanju, se je pokazal učinkovit pri zdravljenju preobremenitvenega sindroma adduktorjev (slike 126 – 134). Takšen tip rehabilitacijskega programa, ki kombinira fizikalna zdravila in pasiven način zdravljenja takoj po poškodbi ter se nadaljuje z aktivnim programom treninga (poudarek na vajah z ekscentričnim uporom), podpirajo številne študije (16).

Športniki s šibkimi trebušnimi mišicami morajo te mišice okrepiti. Pri tem je potrebno v isti meri krepiti tako sprednje kot stranske trebušne mišice. Vaje je potrebno izvajati večkrat na dan. Začnemo z manjšim številom ponavljanj in brez obremenitve, s časom pa povečamo število ponovitev in obremenitev (17).

Športniki, ki so prenehali s specifičnim treningom, se lahko ukvarjajo z drugimi aktivnostmi s katerimi bi obdržali splošno fizično pripravo (vožnja kolesa, plavanje v prostem ali hrbtnem slogu).

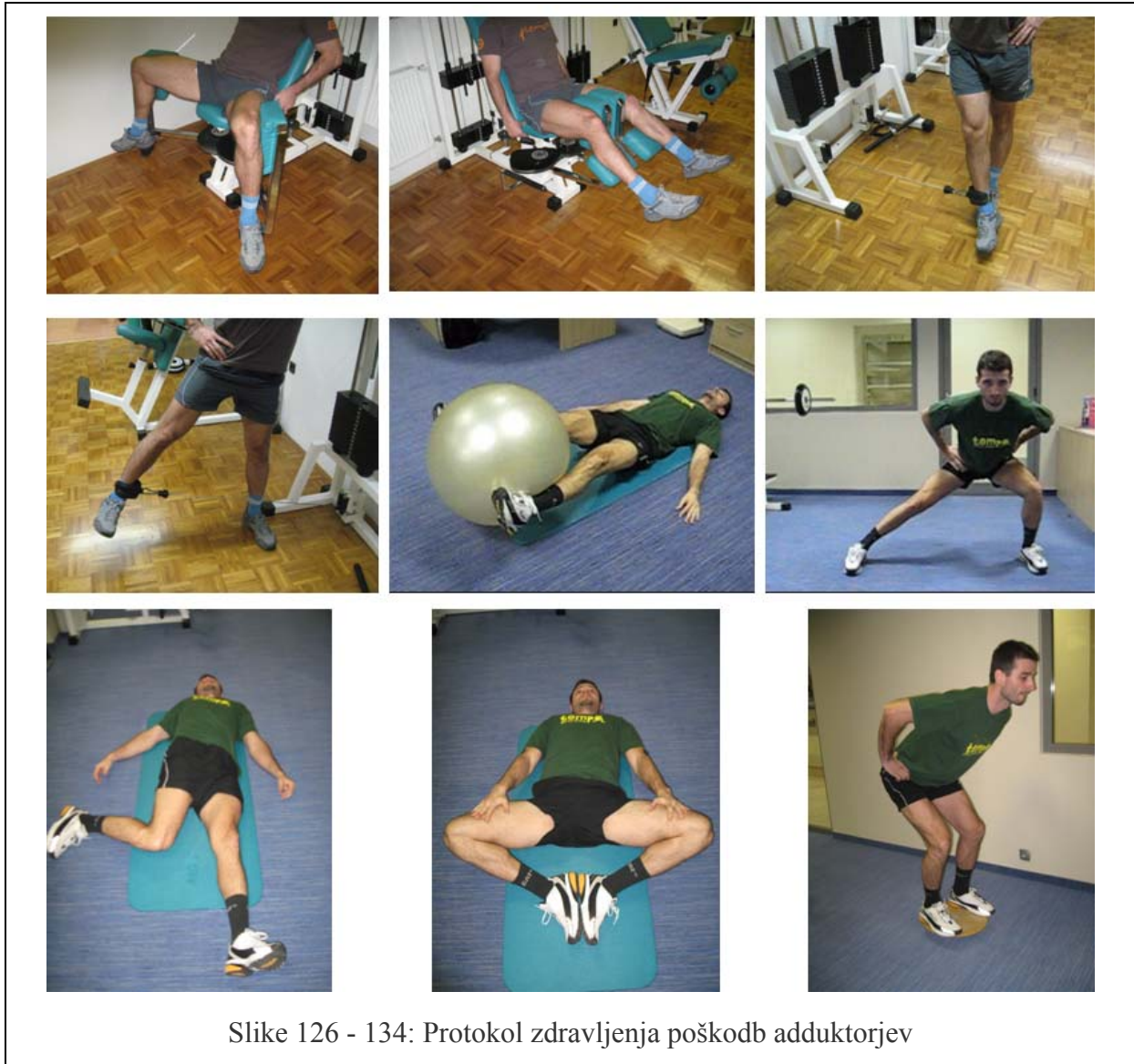
Cilj rehabilitacije je ohranitev moči, elastičnosti in kontrakcije tkiva ter izboljšanje mehaničnih in strukturalnih lastnosti tetiv. V začetku rehabilitacije začnemo z izometričnimi in statičnimi vajami moči mišic adduktorjev. Med izometričnimi vajami mora biti moč kontrakcije tolikšna, da ne povzroča bolečine. Trening začnemo z nekaj kontrakcijami na dan in postopoma povečujemo število kontrakcij in obremenitev. Ko lahko izvajamo izometrični trening brez bolečin, lahko začnemo z dinamičnim treningom za moč. Na začetku dinamičnega treninga mišic adduktorjev uporabljamo za obremenitev le težo same noge. Postopoma lahko težo dodajamo, vendar ne prehitro. Na koncu rehabilitacije lahko športnik začne s specifičnim športnim treningom. Najbolj pogosta napaka je prezgodnje vračanje k športni aktivnosti, zaradi česar se ponovno neoperativno zdravljenje namesto 3 mesecev podaljša na 12 ali celo več.

Vsakemu posamezniku je pri zdravljenju potrebno pristopiti individualno, tako pri neoperativnem kot operativnem. Pomembno je poudariti, da je predvsem pri mlajših športnikih potrebno delovati preventivno, v smislu krepitve trebušnih mišic, zlasti stranskih trebušnih mišic. Pogosto se namreč vaje za trebušne mišice izvajajo tako, da se krepijo le ravne trebušne mišice, kar lahko pri preobremenitvi privede do pojava entezitisa (vnetja kite ali narastišča) oz. sindroma bolečine v dimljah. Poleg tega je v preventivnem delovanju potrebno izvajati tudi raztezne vaje za mišice spodnjega uda. Največja napaka se zgodi, ko športnik, trener in zdravniki izgubijo potrpljenje in se športnik prezgodaj vrne k polni obremenitvi, saj to ponovno izzove pojav sindroma bolečine v dimljah. Posledično se lahko sindrom ponavlja več let, kar vodi do popolne prekinitve ukvarjanja s športom.

Vztrajanje pri neoperativni terapiji več mesecev je v večini primerov uspešno. Če po več kot 6 mesecih primerne in pravilne terapije simptomi in bolečina še vedno ne izginejo, se zdravniki odločijo za operativni poseg. Po operaciji vsi poškodovanci napredujejo, vendar se le okoli 60 odstotkov vseh operiranih ponovno vrne k prejšnjim športnim aktivnostim (16, 17).

Poškodbe adduktorjev in bolečine v dimljah pri športnikih je težko prepoznati, razvrščati in zdraviti. Pri izključitvi različnih možnosti za bolečine v dimljah je potreben multidisciplinaren

pristop. Ko je postavljena diagnoza je potrebno sestaviti obsežen in vsestranski program treninga, ki vsebuje popolno krepitev adduktorne skupine mišic do stanja pred poškodbo, kar je tudi cilj uspešne rehabilitacije (16).



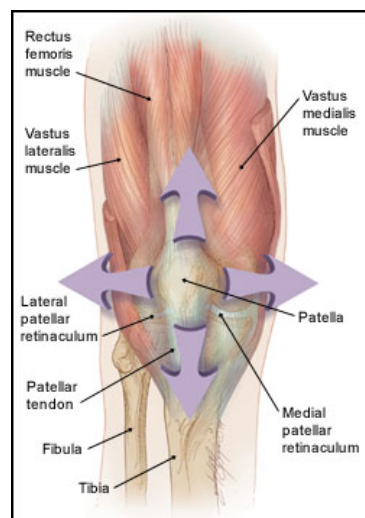
10.0 PATELOFEMORALNI BOLEČINSKI SINDROM (PFPS)

Patelofemoralni bolečinski sindrom je naziv za bolečino povzročeno s fizikalnimi in biokemičnimi spremembami v patelofemoralnem sklepu. Ta sindrom moramo ločiti od hondromalacije, ki označuje bolezensko zmeščanje hrustanca, katero so včasih uvrščali med patelofemoralne sindrome. Danes hondromalacija predstavlja izolirano poškodbo, ki je pogosta pri pacientih s PFPS (13, 12).

Simptomi patelofemoralnega sindroma so bolečine v sprednjem delu kolena pri hoji po stopnicah navzdol, bolečine pri počepu, bolečine med vožnjo, bolečine pri daljšem sedenju, bolečine pri zaviranju (med tekom) (6).

10.1 VZROKI

Številne sile delujejo na pogačico in omogočajo stabilnost in pravilno drsenje le te (slika 135).



Slika 135: Stabilizatorji pogačice (13)

Mnenje, da se pogačica giba samo v smeri gor in dol, je napačno. Premika se tudi levo in desno ter se tudi rotira, kar povzroča številna kontaktna mesta med spodnjo površino pogačice in stegnenico. Ponavljajoči kontakti so lahko mehanizem patelofemoralnega sindroma.

Obstaja veliko teoretičnih razlag vzrokov patelofemoralnega sindroma. Te vključujejo biomehanične, mišične in preobremenitvene teorije. Večina se strinja, da so vzroki multifaktorski (13).

10.1.1 PREOBREMENITEV

Ker krčenje v kolenih poveča pritisk med pogačico in kontaktnimi točkami na stegnenici, se patelofemoralni sindrom uvršča med preobremenitvene sindrome. Ponavljajoče obremenitve sile teže na sklep so vzrok za patelofemoralni sindrom, še posebej pri tekačih. Stopnice in neraven teren še povečajo možnosti za pojav. Ko se sindrom razvije, se bolečine pojavijo tudi

pri daljšem sedenju, ker med fleksijo v kolenu prihaja do dodatnega pritiska med pogačico in stegnenico (8, 13).

10.1.2 SPREMENJENI ODNOSI V PATELOFEMORALNEM SKLEPU

V to skupino vzrokov sodi nagib in/ali pomik pogačice v mediolateralno smer, displazija (nepravilna oblika, velikost) in hipoplazija (nezadostna razvitost) stegneničnih struktur ter pomik pogačice v proksimodistalni smeri (patela alta in patela infera) (17, 8).

10.1.3 BIOMEHANIČNI PROBLEMI IN SLABA USMERITEV SPODNJEGA UDA

Noben posamezen biomehanični dejavnik ni bil označen kot primarni za pojav tega sindroma, čeprav se je za mnoge izmed njih ravno to hipotiziralo (13).

Pes planus (pronacija) (slika 136) – gre za kombinacijo everzije, dorzalne fleksije in abdukcije stopala. Ta položaj povzroči kompenzacijsko notranjo rotacijo golenice ali stegenice (anteverzija), kar spremeni patelofemoralni mehanizem. Zaradi tega se uporablja ortopedske vložke in opornice za podporo stopalnega loka (8, 13).



Slika 136: Pes planus (13)

Pes cavus (visoko obokano stopalo – supinacija) – omogoča manjšo blažitev noge pri stiku s tlemi. To predstavlja večji pritisk na patelofemoralni mehanizem, še posebno pri teku. Primerna obutev s povečano blažitvijo lahko pomaga (13).

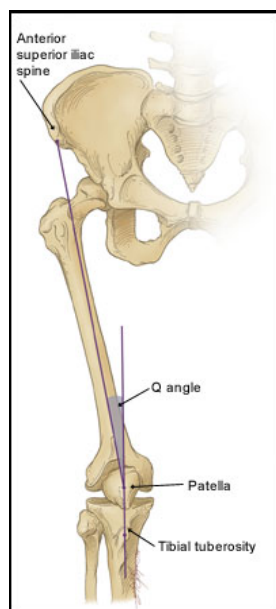
Q-kot – Tukaj gre za anatomski odstopanja spodnjega uda, ki neugodno delujejo na funkcijo patelofemoralnega sklepa. Mednje prištevamo anteverzijo glave in vrata stegenice, notranjo rotacijo trupa stegenice, rotacijo golenice navzven, genu valgum ter lateralno prirastišče ligamenta pogačice, ki se klinično kažejo kot povečan Q – kot (slika 137).

Kot, večji od 20° , povečuje nestabilnost patelofemoralnega sklepa. V največ primerih gre za kombinacijo teh vzrokov (17).

Ni dokazano, da bi Q-kot pomembno vplival na pojav tega sindroma. Tem biomehničnim variantam ni smiselno pripisovati velikega pomena, ker lahko poškodovanec dobi občutek, da težava ni rešljiva (13).

Slabo usmeritev spodnjega uda ne spremljajo vedno bolečine ali druge motnje v patelofemoralnem sklepu. Pri pregledu poškodovanca z bolečinami v patelofemoralnem sklepu pa je vedno potrebno iskati vzrok tudi v slabi usmeritvi. Osnovni princip pri zdravljenju je delovanje na njih, torej njihova korekcija (17).

Slaba usmeritev spodnjega uda lahko pripomore k nastanku nestabilnosti pogačice in sicer zaradi spremembe odnosa med stabilizatorji pogačice (ko pride do nezadostne zmogljivosti enih stabilizatorjev, najpogosteje tistih z medialne strani). Poleg tega je pri slabi usmeritvi spremenjena arhitektura patelofemoralnega sklepa, kar se kaže v napačni razporeditvi obremenitve, zaradi česar pride do povečanega pritiska v posameznih conah patelofemoralnega sklepa (17).



Slika 137: Q-kot (13)

10.1.4 NEPRAVILNOSTI STABILIZATORJEV POGAČICE

Vzroki za nestabilnost stabilizatorjev pogačice so lahko šibkost mišic, neprožnost mišic ali negibljivost sklepa. Najpogosteje gre za šibkost mišice quadriceps, atrofijo in/ali visoko narastišče mišice vastus medialis, ohlapnost medialnih stabilizatorjev pogačice, ki je lahko posledica poškodbe ali generalizirane ohlapnosti sklepov ter prenapetost lateralnih stabilizatorjev pogačice. Vzrok za bolečino pri nestabilnosti pogačice je preobremenitev tkiva, ki je v njeni okolici (17).

10.2 KLINIČNI PREGLED

Za potrditev diagnoze je potreben pregled kolena, skupaj s pogačico in ostalimi strukturami v okolici. Radiografija za začetek zdravljenja ni potrebna, je pa potrebna za osebe s predhodnjo poškodbo, z operacijo, za osebe starejše od 50 let in tiste pri katerih je bilo neoperativno zdravljenje neuspešno (13).

Pri odkrivanju anatomskih anomalij ali nepravilnosti v patelofemoralnem sklepu nam je v veliko pomoč radiološka diagnostika. CT pregled spodnjega uda nam neprecenljivo koristi pri odkrivanju rotacijskih deformacij v področju kolka in kolena in v tej povezavi s spremenjenimi kinematičnimi odnosi v patelofemoralnem sklepu. Magnetna rezonanca nam omogoča funkcionalen pregled patelofemoralnega sklepa med gibanjem od 0 do 140 stopinj in analizo stanja hrustanca sklepne površine pogačice. Artroskopija je nezamenljiva metoda pri pregledu in je edina, ki lahko z zagotovostjo potrdi obstoj hondromalacije pogačice in ostalih intraartikularnih vzrokov nastanka sindroma bolečine (17).

Kljub vsem mogočim pomožnim diagnostičnim metodam pregleda lahko definitivno odločitev o vzroku nastanka bolečine v sprednjem delu kolena sprejmemo le na podlagi anamneze in kliničnega pregleda. Sama diagnoza še ne pomeni, da smo našli vzrok bolečine. Diagnoza patoloških sprememb hrustanca pogačice ne pomeni, da so le-te vzrok za nastanek bolečine. Vzrok za nastanek bolečine je lahko npr. patelarna tendinopatija. Iz navedenega je razvidna zapletena problematika patelofemoralnega sindroma in da je tudi zdravljenje zapleteno (8).

10.3 KLINIČNA SLIKA

Poškodovanec s patelofemoralnim sindromom opisuje bolečino za pogačico, pod in okoli nje. Bolečine se pojavljajo pri hoji po stopnicah navzdol, počepu, med vožnjo avtomobila, pri daljšem sedenju in pri zaviranju (med tekom) (6).

V začetnem stadiju, ko je etiologija bolečine v sprednjem delu kolena še nerazjasnjena, se zdravljenje začne s prenehanjem aktivnosti, ki povzročajo bolečino. To ne pomeni vedno tudi popolno prenehanje s športno aktivnostjo. Če so simptomi močnejše izraženi, kar se pojavi pri športnikih, ki nadaljujejo z aktivnostjo kljub bolečinam, pride v poštev tudi popolna prekinitev aktivnosti. Oteklina ni značilna za patelofemoralni sindrom (8).

10.4 ZDRAVLJENJE

Klasično zdravljenje poteka v smislu počitka (lahko aktivnosti, ki ne povzročajo bolečine), krioterapije po aktivnosti, krepilnih ter razteznih vaj (13).

V zgodnjih fazah rehabilitacije PFPS morajo prevladovati vaje zaprte kinetične verige, kot je npr. potisk z nogami. Vaje odprte kinetične verige, kot je ekstenzija kolena, so namenjene končnim fazam rehabilitacije.

Med izvajanjem vaj za mišice quadricepsa mora biti koleno v položaju fleksije (ne več kot do 70°), ki je ugoden za poškodovanca (v položaju kjer ni bolečine pri kontrakciji quadricepsa). Mišico lahko krepimo tudi z vožnjo sobnega kolesa. Višina sedeža mora biti takšna, da je spodnja noga pokrčena do 15°, ko se stopalo dotika pedala (17, 12).

Uporaba proti vnetnih nesteroidnih zdravil je vprašljiva, saj ni dokazov o izboljšanju stanja tega sindroma po njihovi uporabi. Lahko pa pripomorejo k lajšanju bolečin, povezanih s PFPS (8, 13).

Zaenkrat še ne poznamo programa, ki bi zagotovo zdravil ta sindrom. Nekateri potrebujejo krepitev mišice quadriceps (predvsem notranji del – m. vastus medialis obliquus), drugi imajo neprožne mišice zadnje lože, quadricepsa, mečnih mišic, ilitibialnega trakta, tretji pa imajo lahko šibke mišice v kolčnem sklepu (adduktorji, abduktorji in zunanji rotatorji) (13).

Specialne opornice za preprečevanje lateralnega pomika pogačice lahko pomagajo pri zdravljenju (slika 138). Posebni trakovi in opornice ravno tako sodijo med neoperativno

zdravljenje, vendar je dokazov o njihovi učinkovitosti malo in ne smejo predstavljati zamenjavo za terapevtsko vadbo (17, 13).



Slika 138: Opornica, ki se uporablja pri patelofemoralnem sindromu (11)

Bandažiranje ali taping pogačice se uporablja za preprečitev drgnjenja in popravilo nepravilnega položaja pogačice glede na stegnenico, kar lahko pomaga pri preprečevanju bolečine (8, 12).

Pomemben korak je postopno vračanje k športnim aktivnostim – najprej hitra hoja, sledi jogging, šprint in šele na koncu tek s spremembami smeri ter poskoki. Morda bo športnik moral nekatere vaje in dele treninga za vedno opustiti, npr. dviganje uteži iz globokega čepa, tek navkreber ali navzdol. Pri zdravljenju sindroma imajo pomembno vlogo tudi raztezne vaje za mišice quadricepsa, prav tako so pomembne tudi raztezne vaje mišic zadnje lože (hamstrings), s katerimi dosežemo popolno iztegnitev kolena ter zmanjšanje tlaka v patelofemoralnem sklepu ter raztezne vaje mečnih mišic (17).

Če vsi naštetni postopki zdravljenja ne zmanjšajo ali odpravijo bolečine, potem preostane še operativno zdravljenje. Po vsaki operaciji je potrebno opraviti primerno postoperativno rehabilitacijo in se nato postopoma vrniti k športni aktivnosti s spoznanjem, da v nekaterih primerih ni mogoč povratek v stanje pred poškodbo. Današnje možnosti diagnostike in zdravljenja pri veliki večini športnikov in rekreativcev s patelofemoralnim sindromom omogočajo odpravo simptomov in vrnitev k športni aktivnosti, seveda pa je potrebna potrpežljivost poškodovanca in zdravnika (17).

11.0 PATELARNNA TENDINOPATIJA (KOLENO SKAKALCA)

Tendinopatije trenutno v športu predstavljajo velik problem. Gre za bolečine v področju kit z določeno stopnjo otekanja, ki jih spremlja zmanjšanje funkcionalnih zmogljivosti športnika (12).

Patelarna tendinopatija je preobremenitveni sindrom, za katerega je značilna degenerativna sprememba tetive quadricepsa in patelarne zveze, ki sta končna dela sistema za ekstenzijo kolenskega sklepa. V literaturi se pojavljajo še drugi nazivi za ta sindrom: patelarni tendinitis, patelarni apicitis, enthesitis apicis patelle... Ti nazivi se ne smejo enačiti s patelarno tendinopatijo, ki je preobremenitveni sindrom, za katerega je značilno stanje, kjer ne pride do vnetja (18).

Koleno skakalca se najpogosteje pojavlja pri športnikih, ki tekom svojih športnih aktivnosti močno obremenjujejo ekstenzorni kolenski sistem s pogostimi skoki ali daljšim tekom. Neredko se pojavlja pri vrhunskih odbojkarjih, od katerih ima 40% vsaj enkrat v karieri težave s tem sindromom. Visok pojav sindroma so opazili tudi v drugih športih, kot so: skok v višino, skok v daljino, troskok, košarka. Manj pogosto se pojavlja pri nogometaših, kolesarjih in dvigovalcih uteži. Nekateri verjamejo, da je patelarna tendinopatija najbolj pogosta športna poškodba kolenskega sklepa, ker se pojavlja bolj pogosto kot poškodbe meniskusa ali sprednjega križnega ligamenta (17, 18).

11.1 VZROK IN RAZVOJ SINDROMA TER PREVENTIVA

Koleno skakalca se ponavadi pojavlja pri športniku po obdobju težkega in ponavljajočega mehničnega obremenjevanja ekstenzornega sistema kolena. Ciklične mehnične preobremenitve so osnova za razvoj tega sindroma. Opazili so, da imajo težave zaradi kolena skakalca samo nekateri športniki, ki se ukvarjajo z istim športom, igrajo na enakem položaju in so podvrženi enakemu trenažnemu procesu. Zato je nujno ugotoviti kateri rizični dejavniki vplivajo na to, da so nekateri športniki bolj občutljivi na ta sindrom (18).

Osnovna športna aktivnost, ki izrazito povečuje mehnično obremenitev ekstenzornega sistema kolena, so skoki različnih vrst. Sem prištevamo sunkovite in močne skoke z mesta (blok pri odbojki) in skoke narejene iz teka (skok v višino in daljino). Obe vrsti skokov se izvajajo z eno ali z dvema odrivnima nogama, a značilno za to je, da maksimalna mehnična

obremenitev tetive nastane pri zaviranju telesa v fazi doskoka, ko m. quadriceps femoris obvladuje silo teže s svojo ekscentrično kontrakcijo. Prav te kontrakcije m. quadriceps femoris so eden od pomembnih vzročnih faktorjev za nastanek kolena skakalca. V praksi se pojavijo npr. pri preskakovanju ovir, ko se je potrebno po doskoku na tla takoj odriniti v ponovni skok (17).

Pojav kolena skakalca je značilno povezan s tedenskimi obremenitvami na treningu, kar kaže podatek, da 40% vseh vrhunskih odbojkarjev, ki trenirajo vsaj 4 krat na teden, trpi zaradi sindroma kolena skakalca. Pomembno je poudariti, da je kot preventiva pomembna pravilna ciklizacija ter velika raznovrstnost treningov. Zaradi slabe absorpcije trdih podlag le-te močno vplivajo na pojav tega sindroma, kar povzroča povečano obremenjevanje mišično-tetivnih enot ekstenzornega sistema kolena. Koleno skakalca se enako pogosto pojavlja pri adolescentih in pri športnikih v zreli dobi. Zato dolžina športnega staža zelo malo vpliva na razvoj tega sindroma (18).

Z analizami treningov so prišli do zaključka, da vrsta trenažnega procesa nima pomembnejše vloge pri nastanku sindroma kolena skakalca, temveč da je obseg treniranja (količina in dolžina) pomemben faktor pri razvoju tega sindroma. Zanimivo je, da se koleno skakalca pogosto pojavlja po odmoru v trenažnem procesu, npr. na začetku intenzivnih treningov po vrnitvi s poletnih počitnic. Koleno skakalca je enako pogost pri obeh spolih in sicer v starostnih skupinah, ki so starejše od 15 let, ko je rast organizma že zaključena (18).

Za nastanek sindroma so pomembne tudi telesne značilnosti športnika od katerih so najbolj pogosto preučevane anatomske značilnosti spodnjih udov. Opazili so, da se pri poškodovancih občasno pojavlja genua valga, genua vara in varus položaj proksimalnega dela golenice. Pri manjšem številu pa tudi povečana anteverzija vrata stegenice. Pri preučevanju telesne višine poškodovancev so ugotovili, da ne obstaja konstitucija organizma, ki bi predstavljala predispozicijo za razvoj tega sindroma pri športnikih. Ugotovili so tudi, da različne dolžine spodnjih udov in visoko položena pogačica (patella alta) pomembno prispevajo k nastanku kolena skakalca. V tem primeru pogačica slabo izpolnjuje funkcijo pomičnega središča vzvoda med tetivo quadricepsa in patelarne zveze, kar predstavlja vzrok za dodatni mehanski stres za ekstenzorni sistem kolenskega sklepa. Zadnje čase je usmeritev sistema za ekstenzijo kolena pogosto analiziran kot povzročitelj v razvoju kolena skakalca. Klinično se usmeritev tega sistema odčita z velikostjo kota m. quadriceps femoris ali Q-kota. Obstaja pomembna

povezava med patološkim Q-kotom in razvojem kolena skakalca. Vendar pa slaba usmeritev sistema za ekstenzijo kolena ni rizični faktor, zaradi katerega bi bilo športnike potrebno usmerjati v neskakalne športe. Nobenih dokazov ni, da bi biomehanične abnormalnosti povzročale patelarno tendinopatijo, moramo pa biti pozorni pri zdravljenju in omogočiti korekcijo (18).

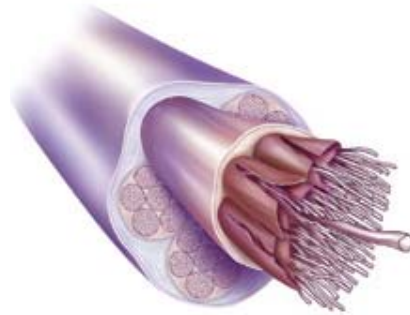
Funkcionalno neravnovesje mišic, ki stabilizirajo medenico in spodnji ud je naslednji povzročitelj razvoja kolena skakalca. Znano je, da močne in skrajšane mišice zadnjega dela stegenice (hamstrings) povzročajo izrazito mehanično obremenitev sistema za ekstenzijo kolenskega sklepa. Raziskave so pokazale, da slaba mišica iliopsoas, mišica gluteus maximus in mišica rectus abdominis pripomorejo k povečani napetosti mišic ekstenzorjev kolena zaradi neenake sklednosti pri razdelitvi sil pri skoku. Zato se v preventivi in zdravljenju kolena skakalca predlaga tudi krepitev mišic trebušne stene, kot tudi mišic stabilizatorjev medenice (18).

Preobremenitev s treningom in trening na trdi podlagi pomembno vplivata na pojav sindroma kolena skakalca.

Vzroki za nastanek tega sindroma izvirajo iz mehaničnih lastnosti tetiv in področja pripoja tetive na kost (raztegljivost, elastičnost) in manj v anatomskih ali biomehaničnih motnjah kolenskega sklepa. Na koncu lahko rečemo, da preobremenitveni sindrom tetive quadricepsa in patelarne zveze (koleno skakalca) nastane, ko mehanična obremenitev prevlada tkivno sposobnost prilagoditve. Patelarna tendinopatija je povzročena s preobremenitvijo kite. Preobremenitev kite se pojavi zaradi obremenitev, ki povzročijo mikrotravme. Mikropoškodbe se pojavijo zaradi razpada prečnih povezav, kar povzroči preureditev kolagenskih vlaken in nabiranje lipidov in kalcija v tetivi. Ko te mikroskopske poškodbe, zaradi ponavljajoče obremenitve na kito, prekoračijo zmožnost regeneracije kite, se pojavijo dodatne mikrotravme. Metabolizem kite se zmanjša in povečana potreba po nastanku kolagena in matriksa je hitro prekoračena. Neprimerna obnova povzroči še obsežnejše zmanjšanje kapacitete regeneracije in povzroči stanje, sprejemljivo za poškodbe. Končni rezultat tega preobremenitvenega mehanizma ali neuspešnega odziva na zdravljenje je nastanek območja znotraj kite, ki je označeno kot stanje, kjer ne pride do vnetja (12,18, 22).



Slika 139: Zdrava kita (22)



Slika 140: Poškodovana kita (22)

11.2 KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIKA

Najznačilnejši simptom je bolečina in zmanjšanje funkcionalne sposobnosti predela spodnjega uda. Bolečina se lahko pojavi v predelu zgornjega ali spodnjega pola pogačice ali na grčavini golenice. Po lastnostih je bolečina britka, ostra, različnih intenzivnosti in ponavadi nastane postopoma, ne da bi vedeli za točen čas pojava poškodbe. Na začetku je prisotna samo po treningu ali tekmi in pri teku navzdol po strmini ter izgine po krajšem času popolnega odmora (nekaj ur ali dni). Pozneje bolečine na narastišču tetive quadricepsa in patelarne zveze postanejo neprekinjene in se pojavljajo pred, med in dolgo časa po športni aktivnosti. Pogosto se bolečina pojavi tudi če dlje časa sedimo s pokrčenimi nogami, kar se dogaja med vožnjo z avtomobilom ali v gledališču, kinu. To bolečino lahko ublažimo z masiranjem bolečega mesta in iztegom noge v kolenu s stopalom v supinaciji. Pri nekaterih poškodovancih je opazna šibkost in klecanje v kolenskem sklepu ob močni mehانيčni obremenitvi. Funkcionalna nesposobnost spodnjega uda je povezana z močjo bolečine in se giblje od delne do popolne nesposobnosti sodelovanja v športnih aktivnostih (17).

Osnovni klinični znak je zelo močna bolečina na dotik v spodnjem ali zgornjem polu pogačice ali na grčavini golenice. Močno bolečino lahko izzovemo tudi z ekstenzijo v kolenu proti upor. Včasih so napačno mislili, da je bolečina vzrok vnetja povzročene s preobremenitvijo. Ker obstaja veliko število dokazov, da je patelarna tendinopatija nevnetno stanje, so morali to miselnost ovreči. Simptomi so posledica aktivacije perifernih, kitnih receptorjev za bolečino (18).

Diagnoza tendinopatije je v večini primerov klinična in temelji na podrobni in natančni anamnezi. V zadnjem času pomaga pri postavitvi diagnoze ultrazvočna Dopplerska preiskava, ki lahko pokaže neovaskularizacijo v področju prizadetih tetiv (12).

Z radiografsko analizo kolena skakalca lahko vidimo kostne spremembe polov pogačice in grčavine golenice ter zakostenitev v tetivni strukturi. S scintigrafsko analizo so opazne patološke spremembe na narastiških tetiv za kost. Z računalniško tomografijo lahko vidimo patološke spremembe pravih tetivnih struktur. Z ultrazvokom pregledajo tetivo quadricepsa in patelarno zvezo ter kolenske patelarne burze. Poleg tega je mogoče pregledati tetivno strukturo tudi med kontrakcijo mišice, kar omogoča dinamični pregled ekstenzornega sistema kolena. Za podrobno analizo sistema za ekstenzijo kolena je nujno poznavanje klinične slike in anatomije. Sindrom preobremenitve ekstenzornega sistema kolena je mogoče diagnosticirati tudi s termografijo in magnetno rezonanco. S termografsko analizo se vidijo temperaturne razlike med vnetim in zdravim področjem kolena, kar omogoča oceno izraženosti simptoma, kot tudi spremljanje uspešnosti zdravljenja. Na osnovi magnetne rezonance je mogoče zaznati patološke spremembe tako kostnega kot tudi tetivnega dela ekstenzornega sistema. Vendar pa so izkušnje na tem področju še vedno majhne (17).

11.3 ZDRAVLJENJE

Dokler niso raziskave pokazale, da gre za nevnetno stanje, je načelo zdravljenja kolena skakalca temeljilo na zmanjševanju lokalnega vnetnega procesa, pospeševanju celjenja tkiva ter popolni rehabilitaciji predela spodnjega uda, da bi se športnik čim hitreje vrnil k polni športni aktivnosti. Najnovejši trendi pri zdravljenju patelarne tendinopatije temeljijo na bolj vsestranskemu pristopu s poudarkom na krepilnih vajah (18).

Za poznejše stadije okvare se priporoča prekinitev športnih aktivnosti, ki obremenjujejo boleči ud. Prvih 72 ur po poškodbi se uporablja krioterapija, kompresijski povoj in zadrževanje uda v dvignjenem položaju (RICE). Led se uporablja samo zaradi svojega analgetskega učinka in se ne sme uporabljati pred športno vadbo, ker lahko prikrije simptome bolečine. Pri zdravljenju s hlajenjem je potrebno vedeti, da če led držimo na koži dlje kot 20 minut, lahko pride do neželjenih posledic (poškodba površinskega tkiva) (17).

Uporaba nesteroidnih protivnetnih zdravil je vprašljiva, saj patelarna tendinopatija ni vnetje. Nobenih dokazov ni, da bi zdravila pomagala pri zdravljenju. Uporaba le teh je smiselna samo pri akutni bolečini kite. Ne obstajajo pa nobeni dokazi o povezavi med akutno bolečino in preobremenitvijo. Nekateri študije kažejo celo na škodljive učinke teh zdravil, saj lahko prikrivajo simptome in tako povzročijo škodo terapevtskemu zdravljenju. Zdravljenje s kortikosteroidi ni priporočljivo. Kita je po zdravljenju s kortikosteroidi bolj občutljiva na rupturo, dokler le ta ni popolnoma zaceljena in okrepljena. Ker je patelarna tendinopatija nevnetno stanje in ker imajo kortikosteroidi negativni učinek na sintezo kolagena in moč kite, je zdravljenje patelarne tendinopatije s kortikosteroidi zelo vprašljivo (18).

Nove študije so proti razširjeni uporabi toplotnih učinkov, ki se dosežejo z uporabo površinskih krem (masti), laserjom, ultrazvokom ali elektroterapijskimi postopki in ki naj bi povečevali sintezo kolagena in pospeševali zdravljenje. Učinek teh metod ni dokazan, kar pa ni nujno, da metode ne delujejo. Pomembno vlogo pri uporabi metod ima verjetno tudi ekonomska korist (18).

Za popolno rehabilitacijo poškodovanca s kolenom skakalca je po zadnjih raziskavah najbolj pomemben program vaj za raztezanje in krepitev mišic eksenzorjev kolena. Uspešnost zdravljenja je odvisna tudi od izvajanja razteznih vaj in gibljivosti zadnega dela stegenjskih mišic. Za krepitev sistema za ekstenzijo kolenskega sklepa se uporablja koncentrične, vse bolj pa tudi ekscentrične vaje. S koncentrično kontrakcijo mišica quadriceps femoris deluje proti sili teže, mišična vlakna se skrajšajo, kar povzroča krepitev mišičnega tkiva (dviganje telesa iz počepa v stoječi položaj z obremenitvijo). Ekscentrične kontrakcije povzročajo podaljšanje mišičnih vlaken, ker mišica deluje v smeri sile teže (počasno spuščanje iz stoječega položaja v počep z obremenitvijo). Ekscentrične vaje povzročajo največji stres za tetivno tkivo in ga tako pripravijo na močne mehanske obremenitve. Mehanska obremenitev kit pripelje do dviga metabolne aktivnosti in pospešitve krvnega pretoka skozi kite. Krepi se ekstracelularni matriks, saj pride do povečane sinteze osnovnih sestavin matriksa. Na ta način se bistveno spremenijo tenzilne lastnosti kit, ker pride do povečanja sinteze kolagena in povečanja prečnega preseka kit. Tekom rehabilitacije se uporablja tudi proprioceptivna vadba na deskah za ravnotežje (balance board), ki vključujejo interakcijo živčnega sistema, sklepnih receptorjev, mišic, tetiv in ligamentov. Protokoli rehabilitacije se razlikujejo, vendar imajo večinoma isto vsebino: moč, prožnost mišic (gibljivost), motorični vzorec, vaje zaprte kinetične verige, proprioceptivna, vzdržljivost in postopno napredovanje. Krepitev temelji na

ekscentričnih vajah, kar je temelj zdravljenja tendinopatij. Ekscentrična vadba verjetno direktno nasprotuje neuspešnemu odgovoru zdravljenja, s tem da poveča metabolično aktivnost ter poveča formacijo kolagena tipa I. Primer protokola: izboljšanje mišičnokitne funkcije z ekscentrično vadbo in pliometrijo, izboljšanje sposobnosti absorbcije sunkovitih krčenj stegenskih mišic s krepilnimi vajami zaprte kinetične verige, obnova motoričnega vzorca, vzdrževanje vzdržljivosti, raztezanje zadnje lože in mišic meč ter vztrajanje pri vadbi vsaj 6 mesecev. Pri vadbi lahko toleriramo zmerno bolečino, ki pa ne sme biti prevelika. Za krepitev se uporablja počepe z naklonom na 25° poševni plošči (slika 141). Vajo se izvaja enkrat ali dvakrat na dan vsaj 12 tednov. Začnemo s 3 serijami po 10 do 15 ponovitev. Pri izvajanju lahko čutimo zmerno bolečino, le da naslednji dan ta ne sme biti močnejša. Ko bolečina izgine, lahko povečamo število ponovitev, hitrost izvajanja in težo, ki jo dvigujemo (7, 18, 12).



Slika 141: Počepi z naklonom (18)

V sklopu krepitve mišic za zdravljenje patelarne tendinopatije ima velik pomen tudi krepitev stabilizatorjev medenice in m. gluteus medius ter izvajanje vaj za stabilnost jedra (core stability) (12).

Nekateri avtorji priporočajo tudi nošenje kolenskih trakov za patelarno tetivo (17).

Zunaj telesna sock wave terapija (ESWT) se je izkazala za učinkovito terapevtsko metodo pri zdravljenju številnih tendinopatij (12).

Med možne oblike zdravljenja sodi tudi masaža (kombinacija digitalnega stacionarnega pritiskanja in prečne frikcije), saj so študije pokazale, da lahko masaža spodbudi proces okrevanja (12).

Na koncu je pomembno poudariti, da je čez celoten čas rehabilitacije potrebno izvajanje alternativnega treninga, ki vključuje vaje za nepoškodovane dele telesa, da bi se obdržala kardiovaskularna sposobnost in vzdržljivost organizma (plavanje, krepilne in raztezne vaje zgornjega dela telesa). Ker zdravljenje traja več mesecev, je ključna volja in potrpežljivost.

Kirurško zdravljenje se najpogosteje predlaga visoko motiviranim profesionalnim športnikom, ki ne želijo prenehati z ukvarjanjem s športom, seveda če je neoperativno zdravljenje po 6 mesecih neuspešno. Drugi dan po operaciji bolnik začne z rehabilitacijskim programom in po približno treh mesecih začne postopoma s trenažno obremenitvijo. Polna športna aktivnost je običajno dovoljena po 6 mesecih okrevanja. Kirurško zdravljenje je vedno zadnja možnost. Ne smemo pozabiti, da je potrebno velik pomen nameniti preventivi (krepilne in raztezne vaje) in zdravljenju tega sindroma v čimprejšnji fazi z intenzivnim neoperativnim zdravljenjem (17, 18).

12.0 ILIOTIBIALNI SINDROM (KOLENO TEKAČA)

Iliotibialni sindrom nastane tekom aktivnosti, kjer prihaja do številnih ponavljanj gibanja fleksije in ekstenzije kolena, ko pride do drgnjenja iliotibialnega traktusa ob lateralni epikondil stegenice, kar povzroči iritacijo in vnetje samega traktusa ali, po nekaterih avtorjih, do ustvarjanja burze in sekundarnega vnetja. Ta sindrom je eden od najznačilnejših, čigar nastanek se povezuje s tekom, ne le pri športnikih tekačih in rekreativcih (jogging), temveč tudi pri ostalih športnikih pri katerih je tek sestavni del športne aktivnosti. Sindrom je zelo pogost pri dolgoprogaših in je pri šprinterjih zelo redek (14).

12.1 VZROK IN RAZVOJ SINDROMA

Iliotibialni traktus je zadebelitev fascije, ki izvira s kolčnega grebena in poteka vzdolž lateralne strani stegenice in se narašča na lateralni kondil golenice (tuberculum Gerdy) (slika 142). V višini velikega trohanterja stegenice se v traktus spredaj pričvršča tetiva mišice

tensor fasciae latae in zadaj površinski tetivni sloj mišice gluteus maximus. Preko lateralne medmišične pregrade se traktus narašča za lateralno linijo stegenice (labium laterale lineae asperae), v svojem distalnem delu je svoboden in se premika skupaj s pregibavanjem kolena. Pri iztegnjenem kolenu se nahaja pred izbočenjem lateralnega kondila stegenice (lateralnega epikondila), pri 30° do 40° fleksije točno nad njim, medtem ko je v nadaljnjem krčenju postavljen za njim (17).



Slika 142: Iliotibialni traktus (14)

Ravno zaradi te gibljivosti tekom aktivnosti z mnogo ponavljajočih se gibanj fleksije in ekstenzije, prihaja do drgnjenja traktusa ob lateralni epikondil, kar povzroči iritacijo in vnetni odgovor samega traktusa ali, po nekaterih avtorjih, do ustvarjanja burze in sekundarnega vnetja. Glede na to, da okvara nastane kot posledica delovanja zunanje sile – drgnjenja, se iliotibialni sindrom uvršča med preobremenitvene sindrome z eksogenim mehanizmom nastanka (17).

Vzrok za nastanek sindroma je multifaktorski, kar pomeni da lahko na pojav sindroma vpliva več dejavnikov. Nastanek iliotibialnega sindroma je največkrat povezan z napakami v treningu in anatomskimi odstopanji področja iliotibialnega traktusa. Varus kolena, golenice in/ali stopala povzročata pretirano in/ali podaljšano pronacijo stopala v fazi opore noge tekom teka. Med pronacijo stopala se golenica zarotira navznoter in zaradi tega v primeru pretirane in/ali podaljšane pronacije stopala pride do pretirane in podaljšane rotacije golenice navznoter, kar povzroča prekomerno obremenitev iliotibialnega traktusa in tudi povečano drgnjenje traktusa ob lateralni epikondil. Kot povzročitelji se navajajo tudi pretirana napetost iliotibialnega traktusa, pretrda podlaga za tek ter obrabljeni športni obutevi. Med rizične faktorje sodijo tudi šibke mišice fleksorjev in ekstenzorjev kolena ter abduktorjev kolka. Krepitev abduktorjev kolka povzroči izboljšanje rezultatov zdravljenja iliotibialnega sindroma. Največ poudarka je potrebno nameniti lateralnim glutealnim mišicam. Če so te

mišice slabe, med fazo opore pri teku pride do zmanjšanja zmožnosti stabilizacije medenice in ekscentrične kontrole nad abdukcijo stegenice. Kot rezultat, druge mišice kompenzirajo, kar povzroči prekomerno zatesnitev mehkega tkiva in fascialno utesnitev (14).

12.2 KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIKA

Za iliotibialni sindrom je značilna toga bolečina na lateralni strani kolena nad sklepno špranjo. Boleča področja ima eliptično obliko in se širi v smeri proksimalno-distalno vzdolž lateralnega kondila stegenice. V redkih primerih se bolečina razširi nižje do narastišča traktusa na golenici (17).

V začetnem stadiju se bolečina pojavlja po športni aktivnosti, ko se ponavljajoče izvaja gibanje fleksije in ekstenzije v kolenskem sklepu (po teku, kolesarjenju, smučanju). Bolečina je blaga in običajno izgine po nekaj urah počitka. V naslednji fazi se bolečina pojavlja na začetku aktivnosti, izgine po ogrevanju in se ponovno pojavi po koncu aktivnosti. Značilno je, da športniki v tej fazi ne poiščejo zdravniške pomoči, temveč z nespremenjeno intenzivnostjo trenirajo naprej. To povzroči nadaljni razvoj sindroma, nastopi bolečina, ki se pojavi že na začetku, prisotna je tekom celotne aktivnosti in se po koncu še poveča. V zadnjem stadiju bolečina ovira že normalno hojo (17).

Pri postavljanju diagnoze iliotibialnega sindroma so pomembni podatki o času pojava bolečine – med ali po športni aktivnosti z večimi ponavljanji gibanja fleksije in ekstenzije v kolenskem sklepu ter pri hoji po stopnicah navzdol (14).

Testi, s katerimi si pomagamo pri klinični diagnostiki iliotibialnega sindroma, so osnovani na topografskoanatomski in funkcionalni podlagi nastanka sindroma. Bolečina je izzvana ko se traktus dotakne lateralnega kondila, to pa se zgodi pri 30° do 40° fleksije v kolenu. Pri Rennovem testu se bolečino izzove tako, da poškodovanec celotno težo prenese na poškodovano nogo, ob hkratni fleksiji kolena od 30° do 40°. Pri testu pritiska poškodovanec leži na hrbtu s koleni v fleksiji 90°. Tisti, ki pregleduje, z eno roko prime gleženj poškodovane noge, s palcem druge roke pa pritisne na lateralni epikondil in brez popuščanja rahlo izvede ekstenzijo v kolenu. Bolečina se pojavi pri 30° fleksije v kolenu in poškodovanec ponavadi občuti bolečino, kakršna se pojavi pri teku. Modifikacija tega testa je takšna, da se golen med izvajanjem ekstenzije postavi v varus položaj. Z Oberjevim testom pa se diagnosticira

pretirana napetost, oziroma skrajšanje iliotibialnega traktusa (slika 143). Pri izvajanju tega testa poškodovanec leži na boku na zdravi nogi, ki je flektirana v kolku tako, da se izniči lumbalna lordoza. Poškodovano nogo primemo z eno roko in koleno postavimo v 90° fleksije, z drugo roko flektiramo medenico. Potem se noga ekstendira in abducira v kolku in to tako, da je stegno v liniji z bočno stranjo telesa, oziroma, da traktus poteka natančno preko velikega trohanterja. Nato se noga adducira – spusti na tla. Če obstaja skrajšanje traktusa, koleno ne more priti do tal in noga se v kolenu prične iztegovati. Po izkušnjah večine zdravnikov imajo skoraj vsi poškodovanci z iliotibialnim sindromom skrajšan iliotibialni traktus (17).



Slika 143: Oberjev test (14)

Vsi poškodovanci imajo normalen obseg gibanja v predelu kolena, pri nekaterih pa se med izvajanjem ekstenzije in fleksije kolena, ob hkratnem pritisku na lateralni kondil občuti preskok traktusa preko lateralnega epikondila, ki se včasih lahko tudi sliši (17).

V diferencialni diagnostiki je potrebno pomisliti tudi na okvare drugih struktur kolenskega sklepa, katerih značilen simptom je bolečina na lateralni strani kolena. To so tendinopatija mišice biceps femoris, sindrom mišice popliteus, poškodba lateralnega meniskusa, degenerativne spremembe lateralnega meniskusa, cista lateralnega meniskusa, poškodba lateralnega kolateralnega ligamenta, hondromalacija pogačice, sindrom lateralne hiperpresije pogačice in artrotske spremembe kolenskega sklepa (17, 14).

Pomembno je testiranje prožnosti mišic gastrocnemius in soleus. Če sta ti dve mišici napeti med biomehaniko zaprte kinetične verige, bo imel poškodovanec zmanjšano dorzalno fleksijo v gležnju kar povzroča povečano pronacijo v gležnju in fleksijo v kolenu (14, 10).

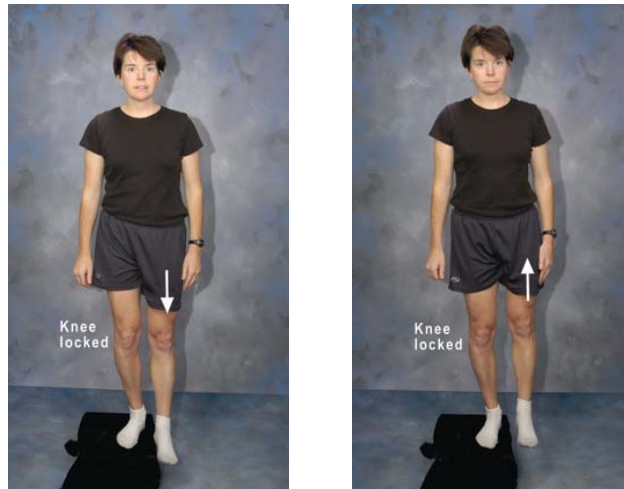
12.3 ZDRAVLJENJE

Glede na najnovejše raziskave program neoperativnega zdravljenja obsega: kratkotrajno prenehanje oziroma modifikacija športne aktivnosti, raztezne vaje iliotibialnega traktusa, krioterapija, uporaba nesteroidnih protivnetnih zdravil, delovanje na povzročitelje (napake v treningu, anatomska odstopanja, ki motijo biomehaniko teka, športna obutev,...) (10).

V začetnih stadijih okvare ni potrebno prenehanje športne aktivnosti, temveč je ob ostalih postopkih neoperativnega zdravljenja potrebno samo zmanjšanje intenzivnosti treninga, najprej aktivnosti, ki povzročajo bolečino (npr. tek). V kasnejših stadijih je potrebno popolno prenehanje s športnimi aktivnostmi v roku 3 do 4 tednov. V tem obdobju se lahko funkcionalne sposobnosti športnika vzdržujejo z alternativnim treningom – plavanje in tek v globoki vodi, brez dotikanja tal (10).

Raztezne vaje za iliotibialni traktus, za fleksorje kolka in plantarne fleksorje so osnova zdravljenja iliotibialnega sindroma. Osnovne značilnosti izvedbe pasivnih razteznih vaj so natančno določen položaj, počasno gibanje do pojava občutka raztezanja in zadrževanje v tem položaju za določen čas. Zadrževanje v položaju, ki povzroča bolečino, zmanjšuje možnost daljšega zadrževanja raztezanja, povečuje možnost refleksne kontrakcije mišic in lahko povzroči poškodbo mišic. Na drugi strani pa zadrževanje v začetni točki raztega omogoča popolno sprostitev teh mišic in zadrževanje v tem položaju daljši čas. Športnikom, ki začenjajo z raztegovanjem, se priporoča 15 sekundno zadrževanje. Čez čas lahko raztegovanje traja največ 25 sekund (17).

Ko bolečina izgine so potrebne krepilne vaje, predvsem za mišico gluteus medius (sliki 144 in 145). Na začetku jih izvajamo s 5 do 8 ponovitvami in postopoma nadaljujemo tako, da pridemo do 3 serij po 15 ponovitev. Vrnitev k teku je priporočljiva takrat, ko poškodovani lahko izvaja vse krepilne vaje brez bolečin. Vrintev mora biti postopna, kar pomeni, da se dolžina teka počasi povečuje (najprej tečemo vsak drugi dan, pozneje lahko vključimo še šprinte) (10).



Sliki 144 in 145: Krepilna vaja za mišico gluteus medius (14)

V začetnih stadijih je priporočljiva masaža bolečega področja z ledom takoj po športni aktivnosti. Pri napredovanju bolečine pa je masaža v prvih sedmih dneh zdravljenja priporočljiva dva- do trikrat na dan.

Velika pomembnost za zdravljenje in preventivo je ugotavljanje povzročiteljev ter njihovo odpravljanje. Najbolj pogoste povzročitelji iliotibialnega sindroma so – pretirana in/ali podaljšana pronacija stopala tekom teka, napake v treningu, genu varum, prekomerna napetost iliotibialnega traktusa, neravna in trda podlaga.

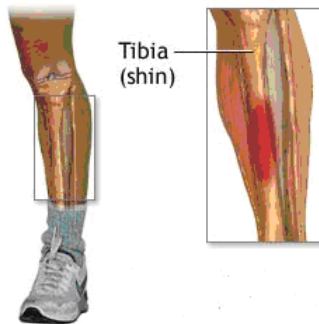
Uporaba kortikosteroidov bi morala biti omejena le na končne stadije iliotibialnega sindroma. Kirurško zdravljenje se priporoča le v rezistentnih primerih, ko tudi po dolgotrajnem pravilnem neoperativnem zdravljenju ne pride do odprave sindroma. Večina rezultatov po operaciji je dobrih, kar pomeni, da so športniki lahko nadaljevali s športnimi aktivnostmi brez bolečin (14, 10).



Slike 146 - 154: Različne raztezne in kretilne vaje pri zdravljenju iliotibialnega sindroma (10)

13.0 TEKAŠKA GOLEN («SHIN SPLINTS«)

Naziv »shin splints« je običajni naziv med športniki, trenerji in zdravniki za kronične težave v področju od kolena do skočnega sklepa, razen mišice triceps surae in Ahilove tetive. Očitno je, da so vzroki za nastanek številni in različni, vsi pa so posledica daljših preobremenitev. Tekaška golen se pojavlja najpogosteje pri tekačih in tistih, ki veliko hodijo, pa tudi pri vseh drugih športnikih in rekreativcih, vključenih v tekaške športe. Tekaška golen je kompleksen pojav, za katerega je značilna bolečina in nelagodje v sprednjem delu goleni po ponavljajočih se preobremenitvah med hojo in/ali tekom (slika 155).



Slika 155: Tekaška golen (2)

Najbolj pogosti vzroki nastanka tekaške goleni so:

- preobremenitveni mikrozlomi golenice,
- kronični sindrom fascialnega prostora,
- periostitis golenice (vnetje pokostnice),
- sindrom mišice tibialis posterior (17).

Nekateri (npr. American Medical Association) menijo, da je potrebno naziv »shin splints« razumeti kot pojav bolečine in nelagodja v goleni zaradi ponavljajočega teka na trdi podlagi ali zaradi močne, pretirane uporabe dorzalnih fleksorjev stopala; diagnoza mora biti omejena na mišičnotetivno vnetje, izključujoč preobremenitvene zlome in slabo prekrvavitev (17).

Ne glede na vzrok nastanka se je potrebno v preventivi tekaške goleni izogniti napakam pri metodah treninga, pri podlagi za tek, pri nepravilnem delovanju mišic in neprožnosti le teh, pri športni obutvi in pri biomehaniki teka. Vzrok so lahko tudi anatomske dejavniki.

Vodilni simptom je bolečina, ki se najprej pojavi po teku, potem se bolečina pojavlja med tekom, kasneje tudi že na samem začetku teka, na koncu pa ovira že normalne dnevne aktivnosti – hojo. Lokalizacija bolečine na goleni, npr. na medialni strani spodnje polovice goleni, priča v prid sindromu mišice tibialis posterior, pojav bolečine vzdolž anterolateralne strani goleni je znak za sprednji kompartment sindrom, pojav bolečine v srednjem delu goleni pa je značilen za mikrozlome. Bolečina, ki se vedno pojavi po določenem času od začetka teka (po določeni kilometrini), kaže na kompartment sindrom, medtem ko bolečina, ki se pojavi na začetku teka in potem izgine ter se ponovno pojavi po teku, kaže na sindrom mišice tibialis posterior. Bolečina na dotik, otekline v področju goleni in ostali klinični znaki so značilni za posamezne vzroke nastanka tekaške goleni in jih bom tako tudi opisal (17, 2).

13.1 SINDROM MIŠICE TIBIALIS POSTERIOR

Iz anatomije se vidi pomen mišice pri vzdrževanju vzdolžnega loka stopala. Pri proniranem stopalu in spuščnem loku stopala je očitno, da prihaja do preobremenitve mišice. Ta pretirani poteg postopoma pripelje do ločevanja mišičnih vlaken na izhodišču mišice na zadnji strani golenice (pride do delnih pretrganj) in postopoma se razvijajo simptomi sindroma.

Bolečina na medialni strani goleni za medialnim robom golenice v srednji in distalni tretjini goleni je zmačilna za ta sindrom. Diagnozo lahko potrdimo s palpacijo (otipanjem). Bolečina se pojavi tudi pri plantarni fleksiji in inverziji stopala proti upor. Radiološka in scintigrafska preiskava izključita mikrozlome golenice, scintigrafija pa tudi periostitis golenice (17).

Zdravljenje tekaške goleni začnemo s prenehanjem aktivnosti, ki povzročajo bolečino. Način zdravljenja je odvisen od stadija razvoja sindroma. Za začetno fazo je priporočeno standardno zdravljenje: nesteroidna protivnetna zdravila, krioterapija in druge metode fizikalne terapije, ki zmanjšujejo bolečino. Najbolj pomembno je izvajanje razteznih in krepilnih vaj ter korekcija statične deformacije stopala z ustreznim ortopedskim vložkom in primerno športno obutvijo. Odvisno od stadija sindroma prenehanje z aktivnostjo traja teden ali dva, potem pa postopoma začnemo z vse večjimi obremenitvami (povečuje se hitrost in dolžina teka). S primernimi razteznimi in krepilnimi vajami ter primerno korekcijo obutve se sindrom mišice tibialis posterior ne bo več ponavljal. Seveda, je potrebno delovati preventivno ter se izogibati napakam, ki povzročajo pojav tekaške goleni (17).

13.2 PERIOSTITIS TIBIAE (vnetje pokostnice golenice)

Ta naziv se velikokrat uporablja namesto izraza tekaška golen, ne glede na pravi vzrok nastanka. Ta naziv je potrebno razumeti kot vzdraženost vezivne ovojnice na površju antero-medialne površine golenice deset centimetrov višje od zgornjega skočnega sklepa v dolžini od 5 do 10 centimetrov. Pojav in razvoj bolečine sta podobna kot pri sindromu mišice tibialis posterior. Najbolj pogosto se pojavlja pri tekačih na dolge steze in tistih, ki tečejo po trdi podlagi (beton) (17).

S kliničnim pregledom ugotovimo, da obstaja občutljivost na palpacijo tik pod kožo na sprednji strani golenice, pogosto pa je občutna tudi rahla oteklina in zadebelitev nad kostjo.

Vnetje pokostnice golenice se pojavlja 10-krat redkeje kot sindrom mišice tibialis posterior. Prave razlage natanka ne poznamo, čeprav smatramo, da obstajajo področja majhnega krvavenja pod vezivno ovojnico (17).

Pri periostitisu sprednje ploščine golenice gre za vzdraženje vezivne ovojnice, izzvano s prekomernim vlekem mišičnih niti mišice tibialis posterior. Periostitis na izhodišču medialne polovice mišice soleus na zadnji strani golenice se uvršča med klinično sliko sindroma mišice tibialis posterior ali sindroma mikrozlomov medialne golenice (17).

Zdravljenje začnemo s prenehanjem aktivnosti, ki povzročajo bolečino. Sledi krioterapija in uporaba nesteroidnih protivnetnih zdravil ter nizkofrekvenčna elektrostimulacija. Masaža igra pomembno vlogo (miofascialna sprostitvev in prečna frikcija za soleus in flexor digitorum longus). Koristna je lahko tudi vakuumska terapija (vakuumski cupping), vendar je potrebno paziti, da se ne približamo preveč k medialnemu robu golenice in poškodujemo kapilare. Ko simptomi izginejo, je potrebno začeti s tekom na mehkejši, travnati podlagi ali na atletski stezi iz umetnega materiala. Obremenitev (hitrost in dolžino) teka povečujemo postopoma. Posebno pozornost moramo posvetiti vsakodnevni in športni obutvi, posebno peti, ki mora absorbirati udarce od podlage (2, 12).

13.3 KRONIČNI SINDROM SPREDNJEGA FASCIJALNEGA PROSTORA GOLENI (KOMPARTMENT SINDROM)

Mišice goleni so obdane z vezivom (fascia cruris), katerega veje segajo proti globini (navznoter) v obliki pregrad (septa). Te se naraščajo na sprednji (septum intermusculare cruris anterius) in na zadnji rob mečnice (septum intermusculare cruris posterius). Tako so mišice goleni razdeljene v tri lože ali oddelke (pretine): sprednji, laterani in zadnji. Poseben list fascije je razpet med zadnjim robom mečnice in medialnim robom golenice in deli zadnjo skupino mišic na površinski in globoki sloj. V vseh teh oddelkih lahko pride do povišanja tlaka zaradi nerastegljivosti in nepopustljivosti fascije ali pa zaradi same mišične aktivnosti, kar lahko povzroči verigo patofizioloških procesov, ki pripeljejo do klinične slike kompartment sindroma (17).

Ne dvomno je sindrom sprednjega fascijalnega prostora goleni eden od vzrokov tekaške goleni. Ko govorimo o njem, je potrebno razlikovati med akutno obliko s hitrim razvojem

ishemičnih sprememb (posebno v mišici tibialis anterior, zato se tudi imenuje sindrom mišice tibialis anterior), od kronične, ki nastane postopoma in se uvršča med preobremenitvene sindrome (17).

Shema nastanka sindroma:

treniranje → motnja volumna mišičnega tkiva (oteklina) → povečan tlak v mišici v relaksaciji → zmanjšana prekrvavitev mišic → ishemija (pomanjkanje krvi v mišicah) → bolečina, motena mišična funkcija (šibkost, zmanjšana maksimalna mišična kontrakcija), motena funkcija živcev (zmanjšana občutljivost, šibkost, zmanjšana hitrost prevodnosti živcev) (17).

Pojav bolečine vzdolž sprednje strani goleni na lateralni strani golenice, najpogosteje v srednji tretjini (lahko tudi vzdolž cele goleni), v povezavi s športno aktivnostjo, kaže na obstoj sindroma. Bolečina se s časom povečuje, značilno pa je tudi, da se pojavi po določenem času in razdalji, kar povzroči prekinitev teka. V začetnih fazah razvoja sindroma lahko športnik kljub bolečini nadaljuje s tekom, to pa pogosto kmalu pripelje do poslabšanja simptomov. Pojav otekline, zbadanje v področju med nožnim palcem in drugim prstom, poslabšanje aktivne moči mišic sprednje lože goleni, bolečina pri njihovem pasivnem raztezanju, potrjuje diagnozo sindroma. Pri mirovanju lahko simptomi izginejo. Objektivni kriterij za potrjevanje sindroma je merjenje intramuskularnega tlaka z različnimi metodami. Meritve so možne med aktivnostjo ali bolje med odmorom po aktivnosti. Povišan tlak po aktivnosti in podaljšan čas vračanja na normalno stanje, se smatra kot potrditev prisotnosti sindroma. Tlak nad 35 mm Hg po aktivnosti in čas povratka na normalno stanje daljše od 6 do 15 minut potrjuje prisotnost sindroma.

Neoperativno zdravljenje obsega krioterapijo po športni aktivnosti in zmanjšanje obremenitve, kar je težko doseči pri aktivnih športnikih, zato veliko avtorjev navaja, da je operativni poseg najbolj primeren način zdravljenja, še posebno, ker športnik lahko po dveh tednih že začne trenirati (17).

13.4 PREOBREMENITVENI MIKROZLOMI GOLENICE

Najbolj pogosto mesto mikrozlomov golenice je na prehodu proksimalne v srednjo tretjino golenice, kjer občutimo tudi topo bolečino na manjšem področju (2 do 3 cm) ob eventualni oteklini na tem mestu. S palpacijo se odkrije boleče mesto. Bolečina ni difuzna, temveč

strogo lokalizirana, kar je pomembno v diferencialni diagnozi ostalih vzrokov nastanka tekaške goleni. Scintigrafska preiskava klinično potrdi sum, še preden zlom postane rendgenološko viden (17).

14.0 AHILARNA TENDINOPATIJA

Ahilovo tetivo tvorita zaključni tetivi dveh mišic zadnje skupine mišic goleni – m. gastrocnemius in m. soleus. Je najmočnejša tetiva v človeškem telesu. Prirašča se na spodnjo polovico zadnje strani petnice, od zgornje polovice je ločena s sluzno vrečo. Ahilova tetiva nima sinovialne ovojnice (vagina synovialis), temveč jo obdaja tanka opna (paratenon). Zadnja stran tetive je pokrita s kožo in fascijo goleni, ki jo popolnoma ovija. Spredaj je tetiva ločena od globokega mišičnega sloja s slojem maščobnega tkiva, kar olajša gibanje tetive (17).

Mišica triceps surae, ki jo sestavljata m. gastrocnemius in m. soleus, čigar tetive tvorijo Ahilovo tetivo, oblikuje nožni list. Je najmočnejši plantarni fleksor stopala, dviga zadnji del stopala, ga loči od podlage in odriava stopalo naprej. Mišica triceps surae je istočasno tudi adduktor in rotator stopala navznoter (inverzor) (17).

14.1 VZROK IN RAZVOJ

Ahilarna tendinopatija nastane, ko prekomerne, ponavljajoče obremenitve nadvladajo sposobnost tetive za regeneracijo, kar povzroči nevnetno stanje, ki sem ga opisal že pri patelarni tendinopatiji. Včasih so mislili, da gre za vnetno stanje, vendar pa so nove raziskave pokazale, da temu ni tako. Če gre za vnetje, govorimo o tendinitisu. Nastanek tendinopatije je povezan s prekomernim delovanjem sil na Ahilovo tetivo med hojo ali tekom in sicer z delovanjem sile raztezanja (kontrakcija m. triceps surae), sile kompresij (reaktivna sila podlage) in krožnih sil (hoja po neravnem terenu) (15).

Povzročitelje Ahilarne tendinopatije delimo na notranje in zunanje. Med notranje najpogosteje prištevamo anatomski odstopanja spodnjega uda, ki povzročijo pretirano in/ali podaljšano pronacijo stopala v fazi opore noge med tekom. Najprej so to varus položaj pete ali celega stopala, potem spuščeno stopalo (pes planovalgus), odebeljeno stopalo (pes cavus) in varus

položaj goleni. Kot pogost vzrok se omenja tudi pretirana napetost Ahilove tetive oziroma nerazmerje med močjo in prožnostjo mišic, ki tvorijo Ahilovo tetivo. Vzrok je lahko tudi vaskularizacija (slaba oskrba s krvjo) tetive in degeneracija maščobne blazinice pod petnico. Do prekomernega obremenjevanja Ahilove tetive prihaja tudi pri ljudeh z nestabilnim zgornjim skočnim sklepom. S starostjo se elastičnost tetive zmanjšuje, kar povečuje možnost nastanka okvar (17, 15).

Najbolj pogost vzrok za nastanek sindroma, povezanim s tekom in Ahilovo tetivo, so napake v treningu – hitro povečanje intenzivnosti treninga, nagle spremembe v trajanju in/ali pogostosti treninga, prehitro vračanje k športnim aktivnostim po daljšem odmoru, tek po strminah ali neravnem in trdem terenu in drugo. Neprimerna podlaga za tek – trda, neravna, ter pogoste spremembe podlage; in neprimerna in/ali obrabljena športna obutev tudi povečujejo možnost nastanka okvar. Pomembno je poudariti, da je potrebno za vsako športno aktivnost obvezna ustrezna športna obutev (obutev za tek se uporablja za tek, obutev za košarko pri igranju košarke, nikakor pa ena obutev ni primerna za več športnih aktivnosti) (15).

14.2 KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIKA

Ahilarna tendinopatija se največkrat pojavi postopoma v kronični obliki. Degeneracija tetive je lokalizirana 2-6 cm proksimalno od narastišča tetive za petnico ali na tetivnem pripoju. Osnovni simptom je bolečina v tem predelu, ki je značilno vezana na aktivnost. Pojavi se na začetku, se zmanjšuje med in poveča po končani aktivnosti. Drugi značilni simptom je jutranja bolečina in otrdelost zgornjega skočnega sklepa, ki izgine po prvih korakih. V naslednjih stadijih bolečina ovira normalno hojo, poškodovanci težko hodijo bosi in se najbolje počutijo v obutvi s povišano peto (5, 15).

Pri kliničnem pregledu je opazna bolečina tetive na dotik, vidi in občuti se lahko tudi lokalizirana ali difuzna oteklina (slika 156). Bolečino izzovemo tudi s pasivno dorzalno fleksijo stopala v zgornjem skočnem sklepu pod pogojem, da je koleno iztegnjeno. Veliko pogostejše so bolečine med izvajanjem aktivne plantarne fleksije proti upor, kar testiramo tako, da poškodovanec stopi na prste ene in potem še druge noge. Pri tem se bolečina pojavi pri dviganju na prste poškodovane noge (17).



Slika 156: Oteklina leve Ahilove tetive (15)

Klinični pregled je potrebno usmeriti tudi v preučevanje anatomskih odstopanj stopala in/ali spodnjega uda, ki ovira biomehaniko hoje in teka. To so varus položaj pete ali celega stopala, valgus položaj pete, spuščeno stopalo (pes planovalgus), odebeljeno stopalo (pes cavus) in varus položaj goleni. Pomembno je pregledati tudi športno obutev, ker močneje obrabljen del podplata jasno kaže na moteno biomehaniko hoje in teka. Tako npr. bolj obrabljen zunanji del pete na obutvi kaže na varus položaj pete (17).

Z radiološko preiskavo stopala in distalnega dela goleni lahko vidimo abnormalno obliko petnice, kostne izrastke na petnici, ter zakostenitev Ahilove tetive. Z natančnim ultrazvočnim pregledom in magnetno rezonanco so opazne lastnosti tetivne strukture, npr. tetivna ovojnica, dinamičen pregled (pasivno in aktivno gibanje zgornjega skočnega sklepa) pa nam omogoča še bolj natančno oceno okvare tetive (17).

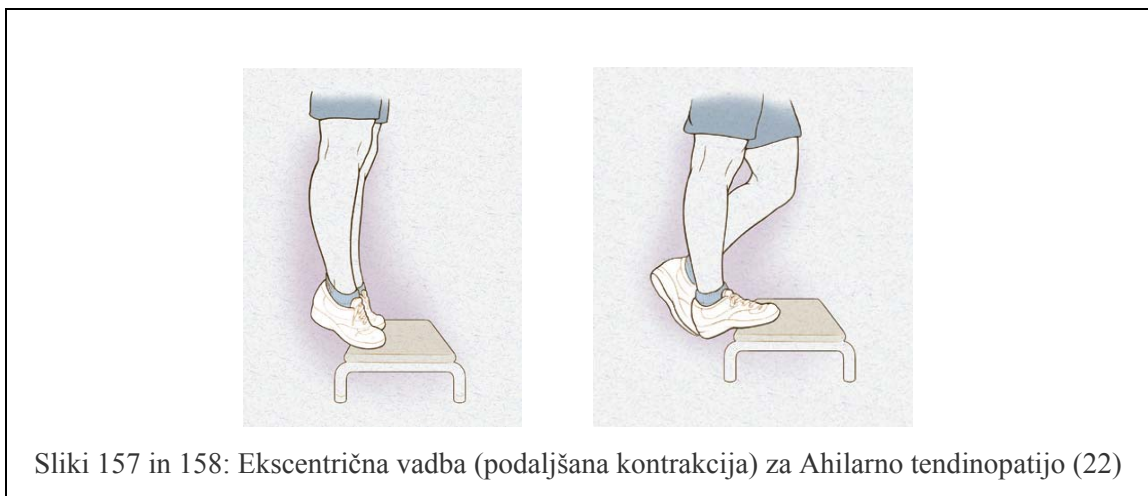
14.3 ZDRAVLJENJE

Zdravljenje Ahilarne tendinopatije je potrebno že v zgodnjih fazah in zahteva intenzivno rehabilitacijo, ki traja tudi do 6 mesecev. Ključ za uspešno rehabilitacijo so zgodnja postavitev diagnoze ter RICE tretma za preprečevanje dodatnih poškodb kolagena, ekscentrični programi krepitve tetive, popravljanje dejavnikov tveganja in postopno napredovanje v funkcionalnih aktivnostih in za šport specifični rehabilitaciji. Uporabljamo tudi masažo mehkih tkiv z uporabo prečne frikcije (vtiranja) že v akutni fazi (17, 5).

Osnova neoperativnega zdravljenja so raztezne vaje. Takoj lahko začnemo z vajami pasivnega raztezanja Ahilove tetive. Najbolj pomembno je poškodovanca naučiti pravilnega izvajanja vaj. Ko bolečina izgine, lahko začnemo tudi s krepilnimi vajami mišic goleni, v prvi vrsti m. triceps surae. Poleg ekscentričnih vaj je potrebno paziti tudi na mišično ravnovesje in

koordinacijo gibov (propriocepcija), ker ta dva dejavnika privedeta do dodatnega izboljšanja. V fizikalni terapiji se uporabljata še ultrazvočna terapija in elektrostimulacija (5).

Primer REHAB protokola (sliki 157 in 158): a) Bilateralno spuščanje pet med stanjem na stopnicah, tako da peti visita nad robom stopnice. Med vajo morata peti seči pod spodnji rob stopnice. b) Povečati težo, ki jo prenaša poškodovana noga. c) Spuščanje pete unilateralno. d) Spuščanje pete z uporabo uteži. e) Po vsakem ciklusu vaj - krioterapija. Poškodovanec mora pričakovati bolečine na začetku programa in pri vsaki novi obremenitvi. Na novo obremenitev preidemo šele takrat, ko prejšnja obremenitev ne povzroča več bolečine (5)!



Za preventivo in zdravljenje je pomembno prepoznavanje povzročiteljev oziroma rizičnih faktorjev in njihovo odpravljanje. Z izogibanjem napak pri treniranju, s pravilnim izborom podlage za trening in športne obutve, ortopedsko korekcijo biomehaničnih nepravilnosti, ki povzročajo pretirano in/ali podaljšano pronacijo stopala med tekom, zmanjšamo pogostost Ahilarne tendinopatije. Trdost mišic meč odpravimo z ustreznimi razteznimi vajami in masažo. Pri masaži uporabljamo trajno miofascialno tenzijo in prečno frikcijo. Z masažo zdravimo tudi zadebelitve v tkivih (grčice, bunkice), ki se pojavijo v osrednjem delu m. soleusa.

Z razteznimi vajami in ročno mobilizacijo lahko vplivamo na zmanjšan gibalni obseg (ROM) skočnega ali subtalarnega sklepa, ki povečuje obremenitev Ahilove tetive (12, 15).

Vloga nesteroidnih protivnetnih analgetikov (Olfen®, Brufen®, Ketonal®...) je kontroverzna. V večini primerov zdravniki predpisujejo kortikosteroide, kar je nesmiselno, glede na dejstvo, da ni znakov vnetja. Nesmotrna uporaba kortikosteroidov lahko pripelje do delne (parcialne) rupture tetive (5)!

Neoperativno zdravljenje je potrebno izvajati več mesecev. Kirurško zdravljenje je priporočljivo v primerih, ko po dolgotrajnem, primernem neoperativnem zdravljenju ni prišlo do odprave simptomov.

Retrokalkanearni burzitis

Retrokalkanearni burzitis je vnetje sluzne vreče pod Ahilovo tetivo v področju med tetivo in petnico. Nastane zaradi drgnjenja obutve ali zaradi petnice, ki ima prominentni zgornji in zadnji del. Ta oblika petnice se imenuje Haglundova peta in je dobro vidna na rendgenski sliki. Bolečina je lokalizirana nekoliko proksimalno od narastišča tetive za petnico in se poveča s pritiskom. Zdravljenje je neoperativno, kot v primeru tendinopatije (17).

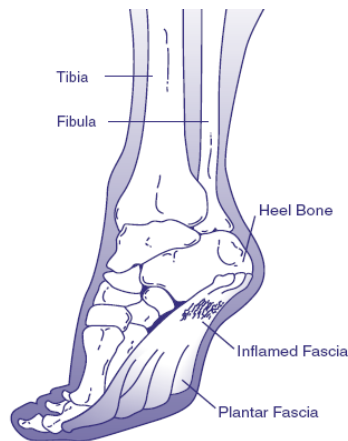
Ruptura Ahilove tetive

Zadnji stadij sindroma preobremenitve Ahilove tetive je popolna ruptura. Diagnoza se postavi na osnovi anamneze, kliničnega pregleda in ultrazvoka. Ruptura povzroči močno bolečino, poškodovanec pa občuti »udarec s kamnom« v področje pete, včasih se zasliši pok. Klinični znaki so otipljiva, boleča vdolbina v Ahilovi tetivi in delna ali popolna nezmožnost plantarne fleksije. Nezmožnost plantarne fleksije stopala pri ročni kompresiji mišic meč je zagotovo znak ruptur. Najboljši rezultat podaja kirurško zdravljenje (17).

15.0 PLANTARNI FASCIITIS

Plantarni fasciitis je najpogostejši vzrok bolečine v peti pri odraslih. Zdravljenje predstavlja trd terapevtski oreh in je velikokrat dolgotrajno in žal tudi neuspešno. Sam izraz fasciitis ni najboljši opis tega stanja. Mikroskopske študije običajno pokažejo deorganizacijo kolagenskih vlaken, povečanje števila fibroblastov in mukoidne osnovne substance z minimalnimi znaki vnetnih sprememb. Gre za stanje, ki je po patohistološki sliki izredno podobno Ahilarni in patelarni tendinopatiji, zato je ustrežnejši naziv vsekakor tendinoza (12).

Plantarni fasciitis je tendinoza, ki se prikazuje kot bolečina spodnjega dela petnice in nastane, ko nakopičene okvare plantarne fascije povzročijo delno ali popolno popokanje njenih vezivnih niti. Takrat delovanje mehanične sile nadvlada tkivno sposobnost zacelitve (slika 159) (20).



Slika 159: Plantarni fasciitis (20)

15.1 VZROK IN RAZVOJ

Plantarna fascija se začne kot gosta masa belkastega izgleda, ki se pripenja na sprednji rob petne izbokline (tuber calcanei) in se pahljačasto širi v distalni smeri. Gledano s plantarne strani razlikujemo tri dele plantarne fascije: medialni, centralni in lateralni (17).

Klasični histološki opis predstavlja fascijo kot fibrozno membrano, stvano iz kopice kolagenskih vlaken, razporejenih po slojih, in jo uvršča v skupino formiranega vezivnega tkiva.

Z analizo biomehaničnih dogajanj v stopalu med hojo so opazili, da ima plantarna fascija dvojno vlogo. Pri dotiku stopala s podlago se plantarna fascija raztegne zaradi dorzalne fleksije stopala v gležnju in istočasne dorzalne fleksije proksimalnih prstnic. S svojim raztezanjem stabilizira metatarzalne sklepe in pripravi stopalo za absorpcijo reaktivne sile podlage. Amortizacijska vloga plantarne fascije se imenuje efekt absorbcije mehanične energije. Je hkrati tudi aktivna obremenitev plantarne fascije, ker je izzvana s kontrakcijo mišic ekstenzorjev stopala (dorzalna fleksija prstov). Druga vloga fascije se odvija med odzivom noge od podlage. Teža telesa se takrat zaradi inercije prenese na sprednji del stopala, kar povzroči dviganje pete ob iztegovanju prstov. To povzroča pasivno raztezanje fascije, ki dviga vzdolžni stopalni lok zaradi priprave na odziv. Ta funkcija plantarne fascije se imenuje efekt dvigalke. Študije so pokazale relativno neodpornost fascije na močno raztezno silo in je verjetno zaradi tega pri večjih mehaničnih obremenitvah fascija občutljiva na

preobremenitvene sindrome. Glavna mehanična položaja, odgovorna za normalno funkcijo stopala sta supinacija in pronacija. Razne morfološke in funkcionalne spremembe stopala lahko povzročijo podaljšano in/ali pretirano pronacijo, kar povzroči, da normalna sila mehničnega obremenjevanja stopala ni podprta s primarno strukturo (s kostmi in ligamenti), in da največji del mehničnega obremenitve prenašajo sklepne ovojnice in plantarna fascija. To omogoči razvoj okvar teh struktur (17).

Opazili so tudi, da so pronirano stopalo, zadebeljeno stopalo (pes cavus), navzven rotiran spodnji ud in valgus položaj stopala pomembne morfološke spremembe, povezane z razvojem plantarnega fasciitisa (3).

15.2 KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIKA

Klinično se plantarni fasciitis kaže kot boleče stopalo, oziroma kot boleč spodnji del petnice. Boleče stopalo je podano z različnimi nazivi, npr. sindrom boleče pete, subkalkanealna bolečina, kalkanearni periostitis (vnetje pokostnice petnice) ali kalkaneodinija. Prav tako so možni različni vzroki nastanka tega kliničnega sindroma. Boleča peta je na primer posledica vnetne reakcije medialne veje kalkanealnega živca ali pa nastane zaradi kompresivne nevropatije motorične veje živca za mišico abduktorja malega prsta. Boleča peta je prikazana tudi kot vnetje skupnega narastišča plantarne fascije in malih stopalnih mišic ter tudi kot posledica nekaterih sistemskih bolezni. Mikrozlomi petnice in kalkanearni periostitis lahko zelo lahko napačno razložimo kot plantarni fasciitis. Zato je zelo pomembno iskanje pravega vzroka za bolečo peto. Za razlikovanje plantarnega fasciitisa od drugih mogočih vzrokov boleče pete je zelo pomembno odkriti mesto in značilnost bolečine (17).

V primeru plantarnega fasciitisa je najbolj boleč medialni nastavek petne grče, tj. narastišče medialnega dela plantarne fascije. Pri klinični diagnostiki si lahko pomagamo s testom pasivne dorzalne fleksije palca (z istočasno dorzalno fleksijo stopala ali brez nje), pri katerem zaradi raztezanja plantarne fleksije pride do povečanja bolečine. V nekaterih primerih se bolečina širi vzdolž medialnega loka stopala, medtem ko se oteklina pojavlja zelo redko. Bolečina je prisotna na začetku aktivnosti, se zmanjšuje med ter se poveča po aktivnosti. Značilna je zelo močna bolečina zjutraj, ko vstanemo in izgine po nekaj korakih (17).

Pri odkrivanju plantarnega fasciitisa nam pomaga rentgenski pregled in scintigrafija. Plantarni fasciitis se lahko pojavi kot unilateralna in bilateralna bolečina. Največ poškodovancev je moških v srednjih letih. Razvoju plantarnega fasciitisa so bolj nagnjeni tisti, ki se pogosto ukvarjajo z aktivnostmi, kjer prevladuje izvajanje maksimalne plantarne fleksije z istočasno dorzalno fleksijo prstov na nogi. Zaradi tega se plantarni fasciitis zelo pogosto pojavlja pri balerinah, akrobatih, gimnastičarjih ter tekačih na kratke steze.

15.3 ZDRAVLJENJE

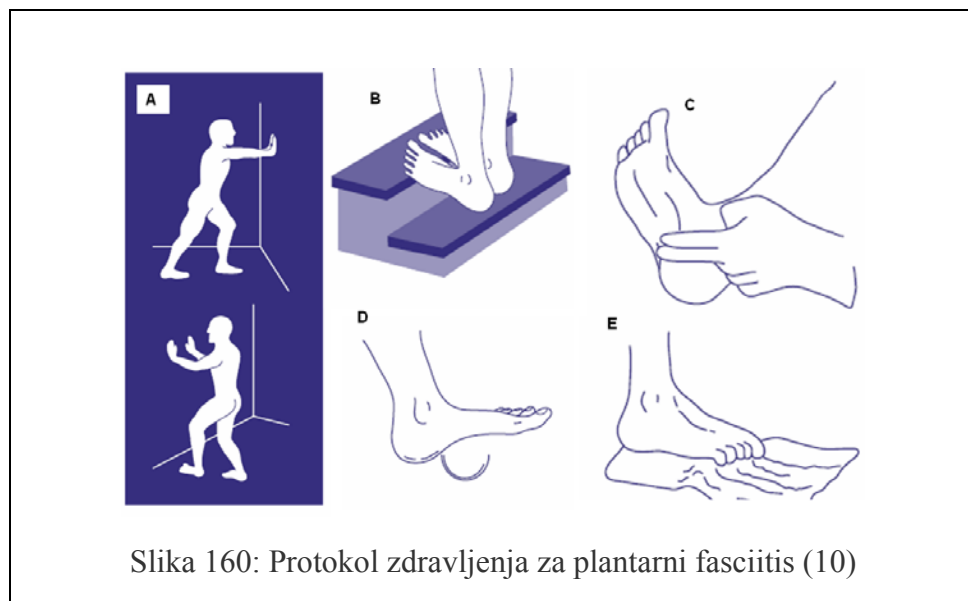
Zdravljenje je usmerjeno k blažitvi bolečine in k omejevanju in preprečevanju funkcionalnih in biomehaničnih povzročiteljev. Zaradi hitre blažitve bolečine se priporoča masaža bolečega predela z ledom 15 do 20 minut nekajkrat na dan. Protivnetna nesteroidna zdravila blažijo bolečino, vendar ne zdravijo. Uporaba kortikosteroidov se odsvetuje, ker uporaba povzroča šibkost fascije in možnost rupture (3, 20).

Kot kombinirano zdravljenje se uporablja ultrazvok, globoka prečna masaža (frikcija). Poleg tega, ugodno delovanje na potek zdravljenja plantarnega fasciitisa kaže tudi izmenična uporaba ultrazvoka in ledu ali uporaba izmenične kopeli s hladno in toplo vodo. Za zmanjšanje simptomov plantarnega fasciitisa je potreben tudi zmanjšanje telesne aktivnosti ali celo popoln počitek (17).

Cilj vsake ortopedske terapije je zmanjšanje napetosti plantarne fascije, ki je povzročena s prekomerno in/ali podaljšano pronacijo stopala. Izboljšanje abnormalne pronacije dosežemo s podpiranjem vzdolžnega stopalnega loka, točnim položajem petnice, s podporo glavice prve metatarzalne kosti in s konstrukcijo ustrezne petne podpore na obutvi. Priporočljiva je uporaba vložkov za stopalo (ortotičnih pripomočkov) in tudi uporaba specialno izdelane obutve, ki nadomesti vlogo plantarne fascije pri stabiliziranju stopala med aktivnostjo. Za popravek biomehanskih abnormalnosti stopala se uporablja tudi posebna tehnika učvrščevanja stopala s trakovi in tkanino, ki se imenuje »low dye straping« ali bolj enostavno tehnika učvrstitve stopala. Za zdravljenje se uporabljajo tudi opornice za nošenje med spanjem, ki so namenjene vzdrževanju stopala v položaju dorzifleksije. Smiselno je dovoliti fasciji ustrezno celjenje takrat, ko je popolnoma raztegnjena, ker se tako zmanjša napetost na njenem izvoru na petnici. Sami petni vložki se niso pokazali kot učinkoviti (17, 12).

Kot del rehabilitacijskega programa, s ciljem pospešitve obsega gibanja v gležnju po plantarnem fasciitisu, se priporoča tudi izvajanje krepilnih in razteznih vaj za plantarno fascijo, Ahilovo tetivo, kompleksa gastrocnemius – soleus ter kratkih in dolgih stopalnih mišic.

Kirurško zdravljenje se predlaga tistim, pri katerih simptomi trajajo dlje od enega leta, kljub primernemu neoperativnemu zdravljenju, ki je vključevalo vse terapevtske postopke in popolni počitek.



(A) raztezni vaji z oporo na zidu, (B) raztezanje na stopnicah, (C) globoka prečna masaža, (D) vaja z žogico, (E) vaja z brisačo (20).

16.0 ZAKLJUČEK

Med ukvarjanjem z različnimi športnimi aktivnostmi se pojavlja ogromno število različnih športnih okvar ali preobremenitvenih sindromov spodnjega uda.

Obstajajo številni vzroki za pojav preobremenitvenih sindromov in na številne od njih lahko preventivno vplivamo. Tako v preventivi kot tudi pri zdravljenju poškodb športnika je potrebno poznati in razumeti osnovno anatomijo in biomehaniko spodnjega uda.

Preventiva je prva in najpomembnejša stvar, s katero se lahko izognemo tegobam, kot so preobremenitveni sindromi. Med preventivne metode uvrščamo skrbno načrtovano kondicijsko vadbo, ki vključuje ustrezne preventivne vaje (krepilne in raztezne), uporabo primerne obutve ter izbor primerne, ne preveč trde podlage za trening. Potrebno je opazovati in ugotoviti možna anatomska odstopanja in omogočiti njihovo popravilo.

Ko se preobremenitveni sindrom že pojavi, je potrebno v čim krajšem času pričeti z zdravljenjem oziroma rehabilitacijo. Za kakovostno in učinkovito delo mora imeti terapevt veliko znanja in izkušenj, kar pa je mogoče samo s povezovanjem strokovnega znanja športnih in medicinskih delavcev.

Zdravljenje se med seboj razlikuje glede na stopnjo okvare, ki je prisotna. Pristop k neoperativnemu zdravljenju je zasnovan na naslednjih načelih: olajšanje bolečine in kontrola vnetja (če gre za vnetje), pospeševanje celjenja, kontrola nadaljne aktivnosti. Med kontrolo nadaljne aktivnosti prištevamo postopno vračanje k športnim aktivnostim (sprva k tistim, ki ne povzročajo bolečine), izvajanje krepilnih in razteznih vaj, postopno prehajanje iz lahkotnega teka naravnost v šprinte, tek s spremembami smeri, poskoke in na koncu prehod na vaje, specifične za šport s katerim se ukvarjamo.

Program neoperativnega zdravljenja, ki je sestavljen iz kratkotrajnega počitka oziroma modifikacije športne aktivnosti, krioterapije bolečega predela, uporabe nesteroidnih protivnetnih zdravil (če gre za vnetje), razteznih vaj, krepilnih vaj, delovanja na možne vzroke za pojav preobremenitvenega sindroma (napake v treningu, anatomska odstopanja, ki ovirajo

biomehaniko teka, športna obutev, podlaga in podobno), mora biti individualno prilagojen glede na mesto in stadij okvare.

V začetnih stadijih ni potrebna popolna prekinitev športne aktivnosti, temveč je ob uporabi ostalih postopkov neoperativnega zdravljenja dovolj le zmanjšanje intenzivnosti treninga, v prvi vrsti aktivnosti, ki povzročajo bolečino. V kasnejših stadijih je potrebna popolna prekinitev s športnimi aktivnostmi, ki traja 3 do 4 tedne. V tem času športnik svoje funkcionalne sposobnosti vzdržuje z alternativnim treningom – npr. plavanjem ali kolesarjenjem.

Osnova zdravljenja preobremenitvenih sindromov je izvajanje krepilnih in pasivnih razteznih vaj. Veliko pozornosti je potrebno nameniti pravilni izvedbi vaj in njihovi pravilni uporabi.

Kondicijska vadba športnikov mora biti skrbno načrtovana. Vključevati mora ustrezne preventivne vaje, s katerimi je mogoče zmanjšati nastanek poškodb. Da bi bila kondicijska vadba načrtna in sistematična in, da bi vsebovala pomembne preventivne vaje, pa je potrebno trenerjevo znanje o funkcionalni anatomiji in biomehaniki športnikovega telesa ter o oblikah in metodah kondicijske vadbe.

17.0 VIRI

1. Articulations of the lower extremity. Pridobljeno 27. 11. 2007 iz <http://education.yahoo.com/reference/gray/>
2. Cluett, J. (2005). *Shin splints*. Pridobljeno 17. 10. 2007, iz <http://orthopedics.about.com/cs/sportsmedicine/a/shinsplint.htm>
3. Cole, C., Seto, C., Gazewood, J. (2005). *Plantar fasciitis: Evidence-based review of diagnosis and therapy*. Pridobljeno 5. 11. 2007, iz <http://www.aafp.org/afp/20051201/2237.html>
4. Dahmane, R. (1998). *Ilustrirana anatomija*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
5. Dervišević, E. (2006). *Ahilarne tendinopatije*. Pridobljeno 6. 10. 2007, iz <http://www.sportsrehabilitation.net/PDF/GRADIVO/Ahilarne%20tendinopatija.pdf>
6. Dervišević, E. (2006). *Preobremenitveni sindromi kolena*. Pridobljeno 6. 10. 2007, iz <http://www.sportsrehabilitation.net/PDF/GRADIVO/Preobremenitveni%20sindromi%20kolena.pdf>
7. Dervišević, E. (2006). *Tendinopatije*. Pridobljeno 6. 10. 2007, iz <http://www.sportsrehabilitation.net/PDF/GRADIVO/Tendinopatije.pdf>
8. Dixit, S., Difiori, J. P., Burton, M., Mines, B. (2007). *Management of patellofemoral pain syndrome*. Pridobljeno 13. 10. 2007, iz <http://www.aafp.org/afp/20070115/194.html>
9. Floyd, R.T. & Thompson, C.W. (1998). *Manual of structural kinesiology (thirteenth edition)*. Singapore: WCB / McGraw-Hill.
10. Fredericson, M., Wolf, C. (2005). Iliotibial band syndrome in runners: Innovations in treatment [elektronska izdaja]. *Sports med*, 35 (5), 451-459.

11. Gravlee, J. R., Van Durme, D. J. (2007). *Braces and splints for musculoskeletal conditions*. Pridobljeno 21. 12. 2007, iz <http://www.aafp.org/afp/20070201/342.pdf>
12. Hadžić, V., 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.
13. Juhn, M. S. (1999). *Patellofemoral pain syndrome: A review and guidelines for treatment*. Pridobljeno 13. 10. 2007, iz <http://www.aafp.org/afp/991101ap/2012.html>
14. Khaund, R., Flynn, S. H. (2005). *Iliotibial band syndrome: A common source of knee pain*. Pridobljeno 17. 10. 2007, iz <http://www.aafp.org/afp/20050415/1545.html>
15. Maffulli, N., Sharma, P., Luscombe, K. (2004). *Achilles tendinopathy: aetiology and management*. Pridobljeno 21. 11. 2007, iz <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=15459257>
16. Nicholas, S. J., Tyler, T. F. (2002). Adductor muscle strains in sport [elektronska izdaja]. *Sports med*, 32 (5), 339-344.
17. Pećina, M. (1992). *Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje*. Zagreb: Globus.
18. Peers, K. H. E., Lysens, R. J. J. (2005). Patellar tendinopathy in athletes: current diagnostic and therapeutic recommendations [elektronska izdaja]. *Sports med*, 32 (1), 71-87.
19. Richardson, M. L., Teitz, C. C., Graney, D. O. (2006). Lower extremity muscle atlas. Pridobljeno 27. 11. 2007 iz <http://www.rad.washington.edu/atlas2/>
20. Roxas, M. (2005). *Plantar fasciitis: Diagnosis and therapeutics considerations*. Pridobljeno 5. 11. 2007, iz <http://www.thorne.com/altmedrev/fulltext/10/2/83.pdf>

21. The bones of the lower extremity. Pridobljeno 27. 11. 2007 iz <http://education.yahoo.com/reference/gray/>

22. Wilson, J. J., Best, T. M. (2004). *Common overuse tendon problems: a review and recommendations for treatment*. Pridobljeno 21. 11. 2007, iz <http://www.aafp.org/afp/20050901/811.html>

17.1 OSTALA LITERATURA

Barr, K. P., Harrast, M. A. (2005). Evidence-based treatment of foot and ankle injuries in runners. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 16(3), 779–799.

Brumec, V., Vučetić-Zavrnik, L. (1989). *Funkcionalna anatomija človeka*. Ljubljana: Oddelek za založništvo Fakultete za telesno kulturo Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani.

Cluett, J. (2005). *Achilles tendonitis*. Pridobljeno 17. 10. 2007, iz <http://orthopedics.about.com/cs/ankleproblems/a/achilles.htm>

Conti-Wyneken, A. R. (1999). Bicycling injuries. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 10(1), 67–76.

Fredericson, M., Moore, T. (2005). Muscular balance, core stability and injury prevention for middle and long distance runners. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 16(3), 669–689.

Grey, H. (1918). *Anatomy of the human body*. Pridobljeno 27. 11. 2007 iz www.Bartleby.com/107/

Hoch, A. Z., Pepper, M. in Akuthota, V. (2005). Stress fractures and knee injuries in runners. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 16(3), 749–777.

Jaworski, C. A. (2005). *Current understanding of tendinopathies and treatment options*. Pridobljeno 17. 11. 2007, iz <http://www.aafp.org/afp/20070915/editorials.html#e1>

Malanga, G. A., Chimes, G. P. (2006). Rehabilitation of basketball injuries. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 17(3), 565–587.

Manning, M. R., Levy, R. S. (2006). Soccer. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 17(3), 677–695.

Patellofemoral pain syndrome. (2007). Familydoctor.org. Pridobljeno 13. 10. 2007, iz <http://familydoctor.org/online/famdocen/home/healthy/physical/injuries/479.html>

Perkins, R. H., Davis, D. (2006). Musculoskeletal injuries in tennis. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 17(3), 609–631.

Plantar fasciitis: A common cause of heel pain. (2006). American Academy Of Family Physicians. Pridobljeno 12. 11. 2007, iz <http://familydoctor.org/online/famdocen/home/healthy/physical/injuries/140.html>

Plantar fasciitis: What you should know. (1. 12. 2005). American Family Physician. Pridobljeno 12. 11. 2007, iz <http://www.aafp.org/afp/20051201/2247ph.html>

Schutz, L. K. (1999). Volleyball. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 10(1), 19–34.

Strakowski, J. A., Jamil, T. (2006). Management of common running injuries. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 17(3), 537–552.

Strock, G. A., Cottrell, E. R., Lohman, J. M. (2006). Triathlon. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 17(3), 553–564.

Turk, A. (2007). *Športne poškodbe ramenskega sklepa*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.