

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

MIRAN KOVAČIČ

Ljubljana 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Specialna športna vzgoja

Prilagojena športna vzgoja

**ŠPORTNE POŠKODBE ZADNJIH STEGENSKIH MIŠIC:
NAČINI PREPREČEVANJA TER NJIHOVA OBRAVNAVA Z
RAZLIČNIMI TERAPIJAMI**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

doc. dr. Edvin Dervišević, dr. med.

SOMENTOR

asist. Vedran Hadžić, dr. med.

RECENZENT

izr. prof. dr. Damir Karpljuk, prof. šp. vzg.

AVTOR DELA

Miran Kovačič

Ljubljana, 2010

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Derviševiću in somentorju asist. Vedranu Hadžiću za strokovno vodenje, nasvete in pomoč pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi svoji družini, ki mi je študij omogočila in mi ves čas stala ob strani.

Ključne besede: poškodbe zadnjih stegenskih mišic, vrste zdravljenja, načini preprečevanja poškodbe, trening moči, trening gibljivosti.

ŠPORTNE POŠKODBE ZADNJIH STEGENSKIH MIŠIC: NAČINI PREPREČEVANJA TER NJIHOVA OBRAVNAVA Z RAZLIČNIMI TERAPIJAMI

Miran Kovačič

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2010

Specialna športna vzgoja, Prilagojena športna vzgoja

Število strani: 57; število slik: 19; število virov: 46.

IZVLEČEK

Namen diplomskega dela je, na podlagi pregledane domače in tuje strokovne in znanstvene literature, predstaviti anatomijo ZSM, dejavnike tveganja za nastanek poškodb ZSM, delitev le-teh poškodb, različne načine konzervativnega zdravljenja poškodbe ter preventivne ukrepe, na katere se mora polagati največ pozornosti, saj so le-ti ključ do zmanjšanja vseh športnih poškodb.

K zadnjim stegenkim mišicam prištevamo kompleks treh mišic. To so: polopnata (semimembranosus), polkitasta (semitendinosus) in dvoglava stegenska mišica (biceps femoris). Ker mišice potekajo čez dva sklepa in ker so aktivne skoraj pri vseh gibanjih, je poškodba teh mišic med najbolj pogostimi med športniki, ki svoja telesa ženejo do skrajnosti. Značilna je za športe pri katerih pogosto prihaja do naglih pospeševanj, doseganja maksimalnih hitrosti in nenazadnje doseganja velikih, oziroma prekomernih obsegov gibljivosti spodnjih okončin. Največji trije dejavniki tveganja za nastanek te neprijetne poškodbe so: zmanjšan obseg gibljivosti, neustrezno medmišično ravnovesje mišic stegna in predhodna poškodba.

Poškodbe zadnjih stegenskih mišic lahko obravnavamo na različne načine. V grobem jih delimo na dve vrsti: operativno in konzervativno. Prvo (operativno zdravljenje) se uporablja v zelo redkih primerih (pri bolj komplicirani poškodbi), medtem ko pri drugi (konzervativno zdravljenje) poznamo kar nekaj terapij, ki pa so najbolj uspešne v medsebojnem sodelovanju (kinezioterapija, ultrazvok, laser, termoterapija, krioterapija, električna stimulacija, masaža).

Da do teh neprijetnih a na žalost pogostih poškodb sploh ne bi prihajalo je dobro poznati preventivne ukrepe, ki pomembno zmanjšujejo možnost za nastanek poškodbe. Tu je predvsem poudarek na treningu moči in gibljivosti.

Key words: hamstring injuries, injury treatment, preventive steps, strenght training, flexibility training.

HAMSTRING INJURIES: PREVENTIVE STEPS AND THEIR TREATMENT WITH DIFFERENT THERAPIES

Miran Kovačič

University of Ljubljana, Faculty of sport, 2007

Special physical education, Adapted physical education

Number of pages: 57; number of pictures: 19; number of sources: 46.

ABSTRACT

The purpose of the study is based on the review of domestic and foreign professional and scientific literature, to present the anatomy of the hamstring muscles, risk factors for their injuries, their conservative treatment with different therapies and preventive actions, which must have the highest priority because they are all key to reducing sports injuries.

There are three muscles that consist hamstrings: semimembranosus, semitendinosus and biceps femoris. Because these are two-joint muscles and because they are active almost at all movements, the injuries of these muscles are one of the the most frequent among athletes whose bodies are driven to extremes. The injury is typical for sports in which game often leads to rapid acceleration, achieving maximum speed and ultimately the achievement of large volumes or excessive mobility of the lower limbs (ROM). The top three risk factors for the emergence of these injuries are: reduced levels of flexibility, inadequate quadriceps–hamstring ratio and previous injury.

Hamstring injuries can be generally treated in two different ways: operational and conservative. The first (surgery) is used in very rare cases (in more complicated injury), while the other (conservative treatment) knows quite a few therapies that are most successful in co-operation with each other (kinesiotherapy, ultrasound, laser, thermotherapy, cryotherapy, electrical stimulation, massage).

In order to prevent these unpleasant, but unfortunately frequent injuries, is good to know preventive measures that significantly reduce the risk of injury. The emphasis is mainly on the strength and flexibility training.

KAZALO

1. Uvod.....	7
1.1 Športne poškodbe	7
1.1.1 Mišica.....	8
1.1.2 Poškodbe mišic.....	9
1.2 Anatomija in funkcija ZSM	11
1.3 Etiologija poškodb ZSM	13
1.4 Dejavniki tveganja za poškodbo ZSM	13
1.5 Diagnostika	16
1.5.1 Delitev in mesto poškodb ZSM	16
1.5.2 Stopnja poškodbe ZSM	18
1.6 Zdravljenje	18
2. Predmet in problem dela.....	22
3. Cilji.....	23
4. Metode dela.....	24
5. Razprava.....	25
5.1 Zdravljenje	25
5.1.1 Kinezioterapija	27
5.1.2 Ultrazvok	31
5.1.3 Laser	32
5.1.4 Električna stimulacija	33
5.1.5 Masaža	33
5.1.6 Termoterapija.....	35
5.1.6.1 Ogrevanje (termoterapija)	35
5.1.6.2 Ohlajanje (krioterapija)	36
5.2 Preventivni ukrepi	37
5.2.1 Primarna preventiva.....	37
5.2.1.1 Trening moči.....	38
5.2.1.2 Trening gibljivosti.....	46
5.2.2 Sekundarna preventiva.....	51
5.2.3 Terciarna preventiva	51
6. Sklep.....	52
7. Literatura	54

1. Uvod

Športna aktivnost je pomembna sestavina v življenju vsakega posameznika. Še posebej v današnjem času zaradi hitrega tempa življenja in številnih služb, kjer večina ljudi celoten delovni čas zgolj sedi, športno udejstvovanje predstavlja pomemben del v osebostnem razvoju, saj ima pozitivne učinke tako na fizično kot tudi psihološko stanje človeka. Telesna aktivnost tako, poleg mnogih pozitivnih učinkov, lahko s seboj prinaša tudi manj ljube situacije in tegobe. Vsi vemo, da so največja nadloga in strah v rekreativnem, predvsem pa profesionalnem športu, športne poškodbe. Le-teh si noben od nas ne želi, saj nam v vsakem primeru, pa naj si gre za majhno ali veliko poškodbo, zagrenijo in otežijo pot do zelenega cilja.

Mišica je telesno tkivo, sestavljeno iz celic, specializiranih za krčenje. Glavna naloga mišice je torej njeno krčenje in posledično ustvarjanje sile. Glede na vrsto celic, iz katerih so zgrajene, lahko mišice razdelimo na prečnoprograste in gladke mišice ter srčno mišico.

Ena izmed najpogostejših mišičnih poškodb v športu je poškodba zadnjih stegenskih mišic (v nadaljevanju beri ZSM). Značilna je za športe, pri katerih pogosto prihaja do naglih pospeševanj, doseganja maksimalnih hitrosti in ne nazadnje doseganja velikih oziroma prekomernih obsegov gibljivosti spodnjih okončin.

Ker ima ta skupina mišic izredno velik pomen pri vseh športnih gibanjih, ne nazadnje tudi pri naših vsakodnevnih opravilih, je dobro, če poznamo nekaj dejstev o teh poškodbah: kakšne poškodbe poznamo, kako nastanejo, s kakšnimi terapijami jih lahko obravnavamo in kar se mi zdi najpomembneje, katere preventivne ukrepe poznamo, da do teh poškodb sploh ne bi prihajalo.

1.1 Športne poškodbe

Športne poškodbe so poškodbe, ki nastanejo pri katerikoli kineziološki aktivnosti. Gre torej za poškodbe, ki nastanejo pri športu, na športnem terenu (Vidmar, 1992b).

Športne poškodbe predstavljajo določeno posebnost v primerjavi z ostalimi poškodbami, tako v načinu nastanka, poteku in načinu zdravljenja, kot tudi v vplivu poškodbe na »delovno sposobnost« športnika. Posledice se namreč razlikujejo od tistih pri ne-športnikih, saj se le-ta po sanaciji poškodbe lahko kmalu vrne na svoje delovno mesto, medtem ko športnik porabi še veliko časa, da doseže takšen nivo sposobnosti, ki mu omogoča vrnitev v stanje pred poškodbo. Razlika je tudi v tem, da ne-športnik časovno ni omejen, medtem ko se želi športnik čim prej vrniti na

športni teren in dosegati dobre rezultate. To je večkrat lahko past, saj se lahko zaradi skrajševanja časa zdravljenja, naredi ključna napaka v rehabilitacijskem procesu, ki lahko posledično vodi v ponovitev poškodbe (Vidmar, 1992b).

Poškodbe so lahko akutne ali kronične. Slednje nekateri avtorji imenujejo tudi okvare. Za akutno poškodbo je značilno, da nastane ob enkratnem delovanju vzroka za njen pojav, medtem ko za okvare velja, da nastanejo počasi, po večkratnem delovanju vzroka za njen pojav. Navadno so posledica ponavljajočih se mikrotravm. Čeprav nastajajo včasih neopazno, je njihovo zdravljenje dolgotrajno in pogosto vzrok za daljšo odsotnost športnika s športnega terena (Vidmar, 1992b).

Vidmar (1992b), glede na težo športnih poškodb, loči naslednje oblike:

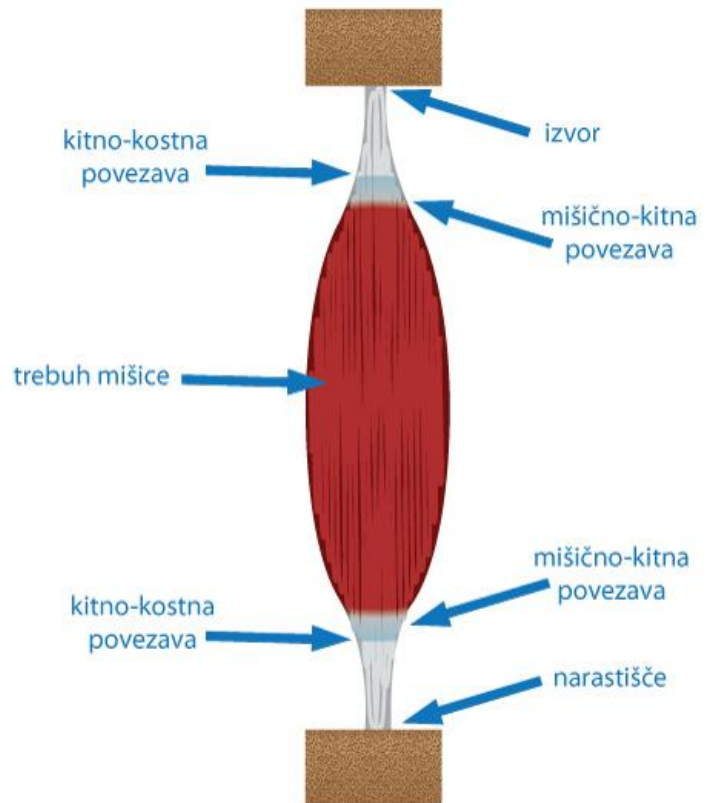
- neznatne športne poškodbe: kratkotrajna zmanjšana sposobnost za delo in šport,
- lahke športne poškodbe: kratkotrajna nesposobnost za delo in šport,
- srednje in težke športne poškodbe: invalidnosti ni, obstaja pa daljša nesposobnost za delo in šport,
- težke športne poškodbe: končajo se s trajno invalidnostjo, nesposobnostjo za dosedanji šport,
- najtežje – smrtne športne poškodbe: končajo se s smrtjo takoj po poškodbi ali kasneje.

1.1.1 Mišica

Prečnoprogaste mišice, med katere spadajo ZSM, imenujemo tudi skeletne mišice. Le-te tvorijo približno 40% telesne mase. Naloga skeletnih mišic je, da kemijsko energijo pretvarjajo v mehansko delo. Zgrajene so iz velikega števila mišičnih vlaken, ki se pri večini mišic razprostirajo po njeni celotni dolžini. Vsako vlakno oživčuje en živčni končič (Bajramovič, 2004). Ime prečnoprogaste so dobile zaradi značilnega prečnoprogastega videza, ki je posledica same zgradbe teh mišic. To so mišice, ki v glavnem omogočajo premikanje telesnih delov, ki so med seboj povezani s sklepi. Izjema so na primer obrazne mišice, ki omogočajo obrazno mimiko (Vidmar, 2008).

Človeško telo ima okrog 639 skeletnih mišic, ki se razlikujejo po obliki in velikosti. Mišice se na kosti pripenjajo posredno preko kit in večinoma nastopajo v nasprotno delujočih parih. Primer takega para sta na primer dvoglava (biceps) in troglava nadlaktna mišica (triceps); biceps krči komolec, triceps pa ga izteguje. Skeletne mišice so pod nadzorom naše volje in se običajno krčijo hoteno, zato jih imenujemo tudi hotne mišice (Vidmar, 2008).

Mišica ima svoj izvor, potek in narastišče (slika 1). Izvor je vedno na manj, narastišče pa na bolj pomični kosti. Navadno ima skeletna mišica dve kiti in trebuh mišice. Na izvoru in narastišču trdno kostno tkivo postopno prehaja v mehko tkivo kit. Ta del mišice imenujemo kitno-kostna povezava.



Slika 1: Potek skeletne mišice od izvora do narastišča (Jakovljevič, 2008)

1.1.2 Poškodbe mišic

Poškodbe mišic najpogosteje nastanejo zaradi nenadnih, močnih, sunkovitih in nekoordiniranih mišičnih gibov. Še posebej so mišice občutljive, če športnik začenja športno aktivnost premalo ogret. Poškodbe mišic delimo na obtolčenine (contusio), nateg (distenzio), natrganje (laceratio), delno prekinitev mišice (ruptura partialis) in popolno prekinitev mišice (ruptura totalis) (Heimer, Čajavec in sod., 2006)

Obtolčenina mišice (contusio)

Predstavlja blago poškodbo, ki je posledica topega udarca na mišico od zunaj. Stopnja poškodbe oziroma nevarnost je odvisna od jakosti udarca, lokalizacije udarca, napetosti mišice ob udarcu ter morebitne okvare živcev in žil. Zaradi udarca od zunaj je poškodovana predvsem površina mišice. Kadar so poškodovane tudi žile v podkožju ali v ovojnici mišice, pride običajno do krvavitve, ki se pokaže v obliki hematoma. Bolečina je trenutna, jakost le-te je odvisna od lokalizacije udarca. Oteklina je možna in je posledica izliva krvi (hematom). Zaradi naštetih vzrokov pride do lažje omejenosti funkcije. Poškodovan ud v takem primeru držimo v razbremenilnem položaju, ki je ugoden za mišico in športnika. Bistvo kasnejšega zdravljenja je v zmanjševanju krvavitve in posledično hematoma. To dosežemo z

mirovanjem, hlajenjem, elastičnim povojem in dvigom poškodovanega dela telesa (RICE) (Vidmar, 1992b).

Nateg mišice (distenzio)

Gre za lažjo poškodbo, pri kateri ne pride do anatomskih sprememb v mišici, ker ni presežena meja elastičnosti mišice. Možna je poškodba malih žilic ali živcev. Poškodba običajno ne pušča trajnih posledic. Pri tej vrsti poškodbe pride do nenadne bolečine, ki pa navadno ne zahteva prekinitve aktivnosti; funkcija mišice je začasno, kratkotrajno oslABLJENA; zmanjšAN je mišični tonus (Vidmar, 1992b). Nekaj dnevno mirovanje in lokalno hlajenje je postopek, ki sledi.

Delna prekinitvev mišice (ruptura partialis)

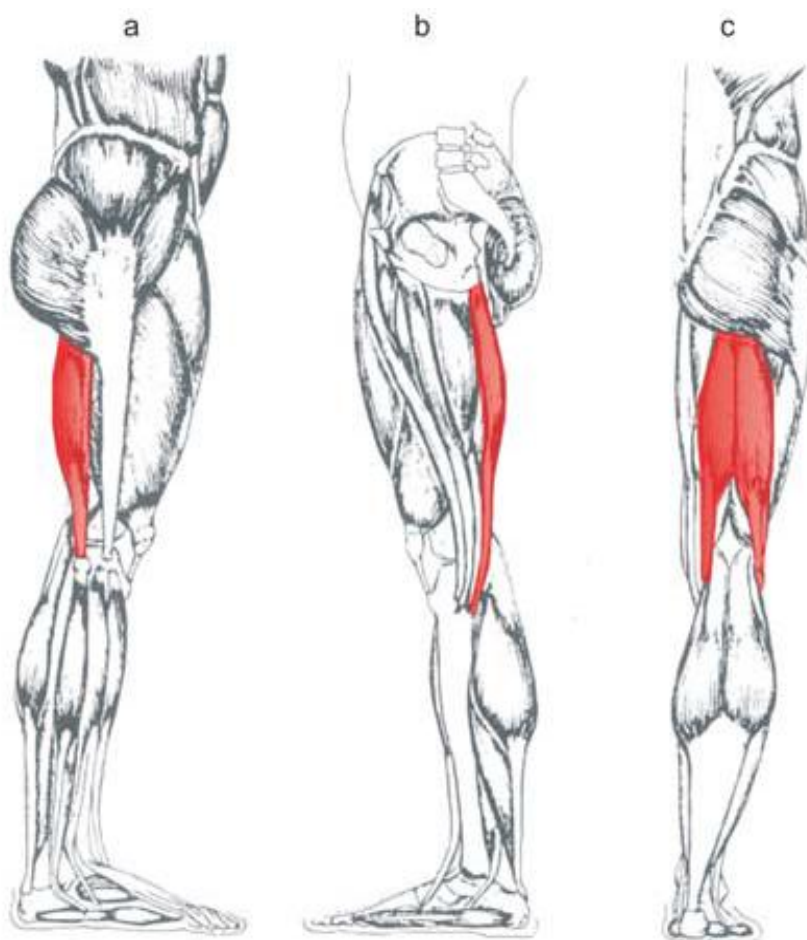
Nastane pri gibu, ki povzroči pretrganje dela mišičnih vlaken, ki gradijo mišico. ZanjO je značilna nenadna močna bolečina, ki jo poškodovanec lahko opiše kot »vbod z nožem«. Pri tej poškodbi je poleg otekline, ki je posledica krvavitve, prisotna tudi bolečina na dotik in prizadetost funkcije. Pri površinsko ležečih vretenastih mišicah lahko na mestu poškodbe tipamo vdolbino v tkivu. Zdravljenje v prvih nekaj dneh poteka po principu RICE, kasneje pa rehabilitacijski program zajema kombinacijo terapij, ki v optimalnem času spravijo mišico v normalno delavanje. (Heimer, Čajavec in sod., 2006).

Popolna prekinitvev mišice (ruptura totalis)

Povzroči jo delovanje močne sile na mišico, ki presega skrajno mejo njene raztegljivosti. Mehanizmi so podobni kot pri delni rupturi, vendar je sila v tem primeru močnejša ali deluje v daljšem časovnem intervalu. Poškodba lahko zajame področje enega ali drugega narastišča mišice na kost ali kateregakoli vmesnega dela mišice. V trenutku poškodbe nastane močna topa bolečina, ki onemogoči nadaljno aktivnost; prisotna je krvavitev, po nekaj urah nastane hematoma, ki zaradi težnosti lahko potuje navzdol in odvrne pozornost od mesta poškodbe. Deformacija mišice, ki se na površini kaže kot vdolbina, se pri poskusu krčenja mišice poveča. Funkcija mišice je prizadeta do te mere, da uporaba mišice ni več mogoča. Zdravljenje se izvaja v bolnišnici; v prvih nekaj dneh poteka po principu RICE, kasneje je zdravljenje praviloma operativno (Heimer, Čajavec in sod., 2006).

1.2 Anatomija in funkcija ZSM

ZSM igrajo pomembno vlogo pri vsakodnevnih opravilih kot so: hoja po stopnicah, dviganje predmetov s tal, vstajanje iz nižjih položajev, itn. Še večji pomen imajo pri športnih gibanjih, zlasti tistih, kjer je pomembno doseganje velikih kotnih hitrosti kolena oziroma kolka v kratkem časovnem intervalu. Kot nakazuje *slika 2* so ZSM dvo-sklepne mišice, zato je njihova dolžina odvisna od položaja tako kolenskega kot kolčnega sklepa. Podobno velja za dinamične pogoje, pod katerimi je njihova hitrost krčenja ravno tako odvisna od gibanja obeh omenjenih sklepov. Velika dolžina mišic in usklajeno delovanje obeh sklepov omogočata delovanje v ugodnem območju odnosa sila - hitrost in sila - dolžina. To pomeni, da bodo ZSM, v primerjavi z eno-sklepni mišicami, sposobne proizvesti relativno večje sile pri enako visokih kotnih hitrostih sklepov. Poleg tega imajo posebno vlogo pri kontroli gibanja, saj omogočajo prenos energije med kolonom in kolkom.



Slika 2: Anatomski potek ZSM. Stranski pogled z zunanje (a) in notranje strani (b) ter pogled od zadaj (c). Na zunanji strani zadnjega dela stegna (a in desno c) se nahaja BF, na notranji strani zadnjega dela stegna pa (b) SM in pa (levo c) ST (Šarabon, 2005).

K stegenskim mišicam prištevamo m. semimembranosus (SM) (polopnasta mišica), m. semitendinosus (ST) (polkitasta mišica) in dvoglavo m. biceps femoris (BF) (dvozlava stegenska mišica).

Polopnasta mišica ali SM je mišica, ki poteka po zadnji (posteriorno), notranji (medialno) strani stegna. Izhaja iz močne opnate kite, iz katere izhaja tudi njeno ime. Izvor mišice je sednična grča iz katere dejansko izhaja v obliki dolge in ploščate kite. Mišica se pripenja na medialni kondil golenice. Oživčuje jo tibialni živec, ki izhaja iz L5 (peto ledveno vretence), S1 in S2 (prvo in drugo križnično vretence).

SM ima več funkcij. Poleg primarne, ki je krčenje kolena, še pomoč pri iztezanju kolčnega sklepa, notranji rotaciji kolčnega sklepa pri iztegnjenem sklepu ter notranji rotaciji golen, ko je koleno v polpokrčenem položaju.

Polkitasta mišica ali ST je ime dobila po njeni dolgi kiti. Izvira iz sednične grče skupaj z dvozlavo stegensko mišico. Pripenja se, tako kot SM, na medialni kondil golenice. Oživčuje jo isti živec kot SM, torej tibialni živec.

ST izteza in pomožno odmika kolčni sklep, krči kolenski sklep in pri polpokrčenem kolenu notranje rotira golen. Pri iztegnjenem kolčnem sklepu notranje rotira kolčni sklep.

Dvozlava stegenska mišica ali BF je, kot že ime pove, sestavljena iz dveh glav:

- Dolga glava ima svoj izvor, skupaj s ST, na sednični grči in se pripenja na lateralno stran mečnice. Oživčuje jo sednični živec, ki izhaja od L5 – S2.
- Kratka glava izvira iz lateralnega dela vzdolžnega nazobčanega roba telesa stegenice in se pripenja skupaj z dolgo glavo na lateralno stran mečnice. Oživčuje jo sednični živec, ki izhaja od L5 – S2.

BF je fleksor kolenskega sklepa, pri pokrčenem kolenskem sklepu rotira golen navzven, pri iztegnjenem pa rotira kolčni sklep in spodnji ud navzven. Dolga glava mišice izteguje in zunanje rotira kolčni sklep.

1.3 Etiologija poškodb ZSM

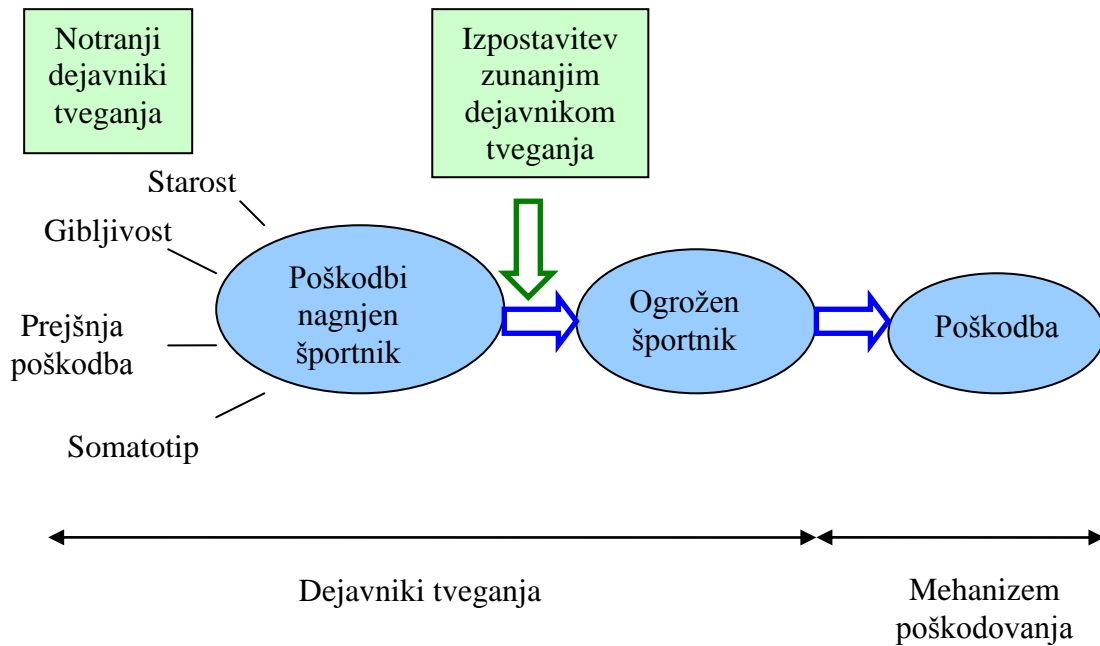
Do poškodbe ZSM lahko pripelje več različnih okoliščin ali njihovih kombinacij. Eden najpogostejših vzrokov za poškodbo ZSM je trenutek maksimalnega ekscentričnega krčenja, torej v trenutku, ko se mišica sočasno podaljšuje a hkrati kontraktira. Poškodba teh mišic se v veliki večini zgodi v situaciji, kjer ni kontakta z nasprotnikom in je ponavadi posledica naglega pospeška v teku. Športnik začuti ostro bolečino na mestu poškodbe. K sreči je totalno pretrganje te mišice redek primer, za razliko od delnega natrganja, ki je ena najpogostejših poškodb v športu (Clark, 2008).

Slabo medmišično ravnovesje možnosti za poškodbo samo še poveča, saj podaljša moment iztezanja kolena, kar posledično pripelje do ekscentričnega krčenja nad mejo sposobnosti mišice. Večina epidemioloških študij kaže na večji odstotek poškodovanja mišice BF kot pa mišic na medialni, notranji strani zadnjega dela stegna (SM in ST). Kombinacija zakrčenih mišic in dolgega tekalnega koraka je lahko prav tako povod za to neprijetno poškodbo. Športniki, ki se v pospeševalni fazi teka, s trupom nagnejo naprej, zaradi rotacije medenice podaljšajo predvsem dolgo glavo BF, kar je tudi lahko vzrok za poškodbo. Rotacija medenice je lahko tudi posledica zakrčenosti oziroma kroničnega skrajšanja mišice iliopsoas (fleksor kolka), kar pripelje mišice na zadnji strani stegna v podaljšan položaj in s tem do večje ranljivosti (Carlson, 2008).

Za poškodbe ZSM, kot že prej omenjeno, je nešteto vzrokov in velikokrat pripeljejo do poškodbe, ki zahteva dolgo rehabilitacijsko dobo. Z zanimivim podatkom nam postreže Carlson (2008): sprinterji, ki utrpijo poškodbo ZSM zaradi naglega ekscentričnega krčenja, se vrnejo v normalen trenažni proces v povprečju po 16. tednih, na drugi strani pa plesalci, ki utrpijo poškodbo zaradi raztezanja, potrebujejo za rehabilitacijo poškodbe v povprečju kar 50 tednov.

1.4 Dejavniki tveganja za poškodbo ZSM

Pri preprečevanju športnih poškodb je kritična točka sama opredelitev mehanizma poškodovanja ter dejavnikov tveganja. Ta točka nam mora dati informacije o tem, zakaj je nek športnik bolj izpostavljen poškodbi kot ostali športniki (dejavniki tveganja) in kakšne so bile okoliščine poškodovanja (mehanizem poškodovanja). Vsekakor je vsaka športna poškodba pogojena z več dejavniki. Meeuwissee je razvil model športne poškodbe, ki upošteva veliko število dejavnikov (*slika 3*) (Bahr in Krosshauga, 2006).



Slika 3: Kompleks interakcije med notranjimi in zunanjimi dejavniki poškodovanja, ki pripeljejo do trenutka poškodovanja in poškodbe (Bahr in Krosshauga, 2006)

Čeprav se nam včasih zdi, da je poškodba nastala nenadoma in naenkrat, obstaja pred nastankom poškodbe in samim trenutkom poškodovanja cel niz dejavnikov, ki so med seboj povezani. V grobem jih delimo na notranje in zunanje dejavnike. Notranji dejavniki so starost, spol, somatotip. Med zunanje dejavnike tveganja štejemo igralno površino, športno opremo, vremenske pogoje... Ti dejavniki dodatno obremenijo športnika in povečajo tveganje za nastanek poškodbe. Prisotnost notranjih ter zunanjih dejavnikov tveganja ogrozi športnika, vendar prisotnost teh dejavnikov sama po sebi ne pripelje do nastanka poškodbe. Vsota vseh dejavnikov tveganja in njihovo medsebojno delovanje »pripravi« športnika na to, da se ta v določeni situaciji poškoduje. Trenutek poškodovanja je končni člen v verigi nastanka poškodbe (Bahr in Krosshauga, 2006).

Clark (2008) navaja 7 glavnih, v predhodnih raziskavah najpogosteje izpostavljenih, dejavnikov tveganja za nastanek poškodb ZSM. To so:

- *izvor in narastišče ter sama anatomija ZSM,*
- *pomanjkljivo ogrevanje pred aktivnostjo,*
- *slaba telesna drža in moč mišic trupa,*
- *utrujenost,*
- *zmanjšan obseg gibljivosti,*
- *neustrezno medmišično ravnovesje mišic stegna,*
- *predhodna poškodba teh mišic.*

Zadnje tri tudi Dervišević (2005a) navaja kot najpomembnejše v smislu dejavnikov, ki so največkrat odgovorni za poškodbo ZSM.

Zmanjšan obseg gibljivosti

Zmanjšan obseg gibljivosti mišice je pogosto vzrok za poškodbe mehkih tkiv mišice. Znano je, da bolj zakrčene mišično – kitne strukture zmanjšujejo možnost mišice da se hitro raztegne brez poškodbe, ki bi raztegu sledila. Bolj tog kitno – mišični sistem mišici ne nudi zadostne podpore za ekscentrično krčenje, medtem ko bolj raztegljiv sistem omogoča lažji prenos ekscentrične sile na kito mišice. Lažji prenos te sile, zmanjšuje natrganja mišičnih vlaken in posledično možnost večje poškodbe (Clark, 2008).

Neustrezno medmišično ravnovesje mišic stegna

Dobro razmerje v moči med mišicami, ki krčijo kolenski sklep (ZSM) in mišicami, ki ga iztezajo (štiriglava stegenska mišica - ŠSM) je ključ do bolj stabilnega sklepa, kateri je pomemben pri preprečevanju poškodbe. Razmerje se ponavadi meri z izokinetičnimi meritvami kolenskega sklepa. Moč ZSM naj bi dosegala najmanj 60% moči ŠSM (Clark, 2008).

Predhodna poškodba teh mišic

Kljub veliki pomembnosti prej naštetih in opisanih dejavnikov tveganja, je predhodna poškodba ZSM največja nevarnost za ponovno poškodbo. Čeprav je v rehabilitaciji doseženo pravilno razmerje v moči med ZSM in ŠSM še vedno tveganje za ponovno poškodbo ostaja visoko. Razlika med zdravo in rehabilitirano mišico tiči v položaju / kotu, kjer mišica dosega največjo moč (peak torque). Pri večjem kotu kolena kot dosegamo največjo moč, manjša je možnost za ponovitev poškodbe. Le-to razliko, med poškodovano in zdravo mišico, lahko izničimo s t.i. »nordijsko krepitvijo ZSM«, katera omogoča spremembo lege tega položaja in njene optimalne dolžine. Ker je »nordijska krepitev ZSM« vadba z ekscentričnim krčenjem mišice, mora biti le-ta vpeljana v rehabilitacijski program pravočasno. Ekscentrično krčenje namreč lahko povzroči tudi natrganine mišičnih vlaken, če mišica še ni pripravljena na take vrste napora (Clark, 2008). Pri predhodni poškodbi je težava nenazadnje tudi v tem, da pri celjenju nastane brazgotina na mestu poškodbe, katera pa je manj raztegljiva ter s tem šibka točka na mišici, zaradi katere lahko pride do ponovitve poškodbe (Bahr, 2004). Brazgotino se sicer lahko nekoliko zmanjša z ročno manipulacijo, kjer predvsem pridejo v poštev različne masažne tehnike. Popolna odstranitev brazgotine s tako tehniko pa vendarle ni možna.

1.5 Diagnostika

Poznavanje zgodovine poškodb poškodovanca in klinični pregled je najpogostejša kombinacija s katero se določa natančno diagnozo poškodbe in kasneje tudi program rehabilitacije. Mesto bolečine in mehanizem poškodovanja sta pri pregledu najbolj pomembna. S kliničnim pregledom tako natančno določimo mesto bolečine ter izmerimo obsege gibljivosti ter mišično moč. Pregled mora vsebovati tudi preiskavo predelov telesa, ki bi lahko bili vzrok bolečine in bi tako privedli do napačne diagnoze (ledveni del hrbta, križnično-črevnični ter kolčni sklep in zadnjične mišice) (Werner, 2003).

Klinični pregled poškodb ZSM, kot ga predlaga Werner (2003), naj bi vseboval naslednje postopke:

- *Inspekcija ali »ogled«*: izvaja se, ko je poškodovanec v stoječem položaju, med hojo in leže na trebuhu.
- *Palpacija ali »otipavanje«*: izvaja se v ležečem položaju na trebuhu. Posebna pozornost je namenjena možni oteklini in bolečemu mestu. V tej fazi pregleda se pri poškodbi ZSM posvetimo tudi zadnjičnim mišicam ter sednični grči.
- *Aktivni obseg gibanja*: zajema meritve fleksije (krčenja) in ekstenzije (iztezanja) kolčnega ter kolenskega sklepa pa tudi meritve gibljivosti ledvenega dela hrbtenice in križnično-črevničnega sklepa.
- *Mišična raztegljivost*: meritve raztegljivosti ZSM.
- *Mišična moč*: meritve koncentrične in ekscentrične moči ZSM v iztegnjenem in pokrčenem položaju kolenskega in kolčnega sklepa.
- *Dnevne aktivnosti*: omejitve v gibanju se lahko razbere iz preprostih testov kot so: čep na eni nogi, test vstani-sedi, hoja po stopnicah.
- *Športne aktivnosti*: vključuje skoke, brcanja in različne tekalne vaje, ki vsebujejo tako pospeševanja kot zaviranja.

Diagnostika je torej večinoma klinična, včasih pa je treba opraviti ultrazvočni (UZ) ali celo magnetnoresonančni (MR) pregled. Cenejša in enostavnejša preiskava je UZ, ki nam pomaga tudi pri spremljanju celjenja raztrganine. MR se uporablja predvsem pri sumu na popolno raztrganino (Šarabon, 2005).

1.5.1 Delitev in mesto poškodb ZSM

Po raziskavi, ki so jo opravili Walden, Hagglund in Ekstrand (2004) je poškodba stegenskih mišic najbolj pogosta poškodba med evropskimi nogometaši, kjer je poškodba ZSM pred poškodbami ŠSM.

Tudi Askling, Saartok in Thorstensson (2006) v uvodu svoje raziskave razložijo, da je akutna poškodba ZSM zelo pogosta poškodba. Največkrat so te poškodbe zelo resne in zato zahtevajo kar nekaj časa za pravilno rehabilitacijo in s tem vrnitev v stanje pred poškodbo. Nedavne raziskave ločijo naslednja dva tipa akutnih poškodb ZSM. To sta:

- I. poškodba, ki se pojavi med tekom z maksimalno hitrostjo (nogomet, atletika),
- II. poškodba, ki se pojavi med gibanjem, s katerim dosegamo maksimalni obseg giba (ROM).

Znano je, da zgoraj omenjena tipa različno vplivata na izgubo moči ter fleksibilnosti mišice. Ravno te dve komponenti pa sta največji kriterij, ki določa vrnitev v normalen trenajni ter tekmovalni proces. Rezultati raziskave so pokazali, da je čas vračanja v stanje pred poškodbo ZSM v veliki meri odvisen tudi od tipa poškodbe. Tako so plesalci, z drugim tipom poškodbe, potrebovali veliko več časa za rehabilitacijo in saniranje le-te, kot pa atleti s prvim tipom poškodbe (Askling idr., 2006).

Bahr (2004) deli poškodbe teh mišic na udarnine (contusio) v kontaktnih športih in natege (distension), natrganine (rupture) različnih stopenj v športih, kjer so prisotna nagla maksimalna pospeševanja. V nogometu sta združena oba mehanizma poškodb, tako nagla pospeševanja, kot možnost udarnin v medsebojnih dvoboji za žogo ali prostor, zato ni presenetljivo, da poškodbe ZSM zajemajo tudi do 30 % vseh poškodb v nogometu.

Tako Bahr (2004) načeloma loči dva glavna mehanizma poškodb ZSM. To sta:

- direktni (udarnine) in
- indirektni (nategi in natrganine).

Prvi je dokaj enostaven. Tu gre za direktni udarec, ponavadi s kolenom v stranski del stegna, kjer je mišica hudo stisnjena med nasprotnikovo pogačico ter lastno stegnenico.

Drugi mehanizem je nekoliko oz. kar dosti bolj zapleten in kompleksen. Mišice zadnjega stegna so, kot že v začetku diplomskega dela razloženo, sestavljene iz treh mišic – polopnasta, polkitasta ter dvoglava stegenska mišica. Le-ta (BF) je tudi največkrat poškodovana. Vse prej našteje mišice, razen kratke glave BF, imajo svoj izvor na sednični grči na kolčnici in se naraščajo na notranji ter zunanji kondil golenice. To pomeni, da potekajo prek dveh sklepov, kar jim nalaga dvojno funkcijo. Nateg ali natrganina mišice se ponavadi pojavi na mišično-kitni povezavi.

1.5.2 Stopnja poškodbe ZSM

Glede na število poškodovanih vlaken Dervišević (2005a) loči tri stopnje poškodbe ZSM:

1. **blago prvo stopnjo**: pretrganje nekaj mišičnih vlaken z manjšo oteklino in občutkom neugodja brez ali z minimalno izgubo moči ter omejeno gibljivostjo,
2. **zmerno drugo stopnjo**: večja poškodovanost mišice z očitnim zmanjšanjem moči,
3. **hudo tretjo stopnjo**: popolno pretrganje mišice, kar pomeni popolno disfunkcijo mišice.

Veliko športnikov pri poškodbi stegenskih strun 1. stopnje ne išče zdravniške pomoči, večina poškodb 2. in 3. stopnje pa zahteva zdravljenje kmalu po poškodbi. V trenutku nastanka blažje poškodbe le redko pride do padca ali izrazitega šepanja. Slednje je praviloma znak poškodbe 2. ali 3. stopnje. Pri poškodbah 2. ali 3. stopnje lahko otipljemo večjo oteklino ali celo vdolbino (Šarabon, 2005).

1.6 Zdravljenje

Rehabilitacija je proces bio-psihosocialnega prilagajanja telesno ali duševno prizadete osebe, za ponovno vključevanje v družbeno življenje. Pri športnikih pomeni rehabilitacija proces ponovnega vračanja v stanje, v kakršnem se je športnik nahajal, preden je nastopila bolezen ali poškodba. Končni cilj vsake rehabilitacije je razvoj preostalega potenciala organizma do take mere, ki zagotavlja najoptimalnejšo vključitev poškodovanega ali bolnega v delovno in življenjsko okolje. Rehabilitacija je kompleksen proces, kjer uspeh zagotavlja samo timsko delo. Člani rehabilitacijskega tima so: poškodovanec, zdravnik, fizioterapevt, maser. V vsaki rehabilitaciji, še zlasti pa v rehabilitaciji športnika, mora biti le-ta aktiven in enakovreden član svojega rehabilitacijskega tima (Vidmar, 1992a).

Rehabilitacija po športnih poškodbah

Čajavec in sod. (2006) rehabilitacijo označujejo kot proces ponovnega doseganja normalnega zdravja po poškodbi. Ker »normalno« pomeni pri športnikih zahtevo po visoki stopnji fizičnih naporov, se izraz rehabilitacije pogosto povezuje s pridobivanjem telesne kondicije, kar pa ni isto. Rehabilitacija je po enaki poškodbi lahko različna pri športnikih, ki se ukvarjajo z različnimi športi, ker obremenjevanje telesa pri različnih športih ni enako. Narava in stopnja poškodbe določata začetno točko rehabilitacije pri športniku, ob upoštevanju individualnih lastnosti športnikov in

specifičnih zahtev določenega športa. Pristop k poškodovancu je strogo individualen, saj so poškodbe in športniki različni.

Proces rehabilitacije vsebuje 10 principov (Čajavec in sod., 2006):

- specifično prilagajanje zastavljeni nalogi,
 - doseganje cilja zdravljenja,
 - nenehno ocenjevanje doseženega napredka,
 - funkcionalno napredovanje,
 - prenehanje bolečine,
 - biološka povratna zanka,
 - zgodnja hoja,
 - hitro pridobivanje kondicije,
 - zgodnji začetek in trajanje rehabilitacije do popolnega okrevanja,
 - športnikovo zdravje je najpomembnejše.
-
- Specifično prilagajanje zastavljeni nalogi.

Telo se na določeno nalogo odziva s specifičnim in predvidljivim odgovorom. Če želimo na primer povečati moč določene mišične skupine (specifično prilagajanje), jo moramo izpostaviti ponavljajočim se kontrakcijam proti obremenjevanju (zastavljena naloga). To velja za vsako fizično lastnost, če jo hočemo izboljšati – razviti. Kompletna rehabilitacija je dosežena samo pod pogojem, da vsak element športnega delovanja posebej ponovno razvijemo z izvajanjem takih zastavljenih (specifičnih) nalog.

- Doseganje cilja zdravljenja

Plan dela in njegovo dosledno izvajanje je pogoj za doseganje cilja zdravljenja. Tu gre za načrtovanje dolgoročnih, kratkoročnih in dnevnih ciljev. Skupaj tvorijo verigo, saj več doseženih dnevnih ciljev pomeni doseganje kratkoročnega cilja, več uspešno doseženih kratkoročnih ciljev pa pomeni doseganje in uresničevanje dolgoročnega cilja. Pri ciljih je pomembno da smo prilagodljivi, da sproti spreminjamo, dodajamo cilje, če je to potrebno.

- Nenehno ocenjevanje doseženega napredka

Ob pravem razumevanju narave poškodbe potrebujemo nenehno, dnevno preverjanje športnikovega odgovora na procese zdravljenja in nenehno ocenjevanje njegovega napredovanja k zastavljenemu cilju.

- Funkcionalno napredovanje

Koncept funkcionalnega napredovanja lahko definiramo kot zaporednje aktivnosti, s katerimi športnik doseže različne športne prvine, ki omogočajo varno in učinkovito izvajanje športnih nastopov. Slednje omogoči pravilno zaporednje vaj, izvajanje enostavnih do zahtevnih fizičnih vaj, izvajanje vaj pri majhni hitrosti, kasneje pri normalni in na koncu pri visoki hitrosti, izvajanje vaj brez obremenjevanja, nato z obremenjevanjem in na koncu s preobremenjevanjem.

- Prenehanje bolečine

Zlato pravilo rehabilitacije pravi, da mora biti izvajanje vseh vaj v procesu zdravljenja neboleče. Fraza »brez bolečine ni napredka« ne sodi v rehabilitacijo

- Zgodnja hoja

Zgodnja hoja pospešuje proces celjenja tkiva, pomaga pri hitrejši resorpciji podplutb v tkivu, pospešuje vaskularizacijo na mestu poškodbe in pospešuje regeneracijo mišic in brazgotinskega tkiva ter je s tem zelo pomembna faza rehabilitacije.

- Hitro pridobivanje kondicije

Največja ovira pri tem principu rehabilitacije je definitivno bolečina, ki je zavora (inhibitor) za dobro okrevanje. Ključ dobre rehabilitacije je tudi v tem, da se uspešno spopada s takimi in drugačnimi zavorami in jih uspešno odpravlja.

- Zgodnji začetek rehabilitacije in trajanje do popolnega okrevanja

Rehabilitacijo moramo začeti neposredno po poškodbi in jo izvajati do popolnega okrevanja športnika, tako da na koncu procesa le-ta doseže normalno funkcijo celotnega telesa.

Pomemben vidik pri rehabilitaciji po poškodbi je tudi psihološki odziv na poškodbo, kjer raziskave precej zaostajajo za raziskavami o psiholoških prediktorjih nastanka poškodb. Kljub temu lahko nekatera spoznanja koristijo športnikom, zdravnikom, trenerjem in psihologom. Rehabilitacija je, kot že prej omenjeno, kompleksen bio-psiho-socialni proces v katerem sodeluje širok krog oseb, od katerih mora vsak prispevati svoj delež k uspešni ozdravitvi. Psihična rehabilitacija športnika predstavlja kompleksen in interdisciplinaren del, ki jo športnik sam skoraj zagotovo ne more uspešno zaključiti. Zato lahko z medsebojnim sodelovanjem in dobrim poznavanjem dejavnikov, ki vplivajo nanj, športniku pomagamo na poti k uspehu (Faganel in Tušak, 2004)

Poškodbe ZSM kot so nategi, natrganine ali udarnine, morajo biti, tako kot vse poškodbe, v prvi vrsti temeljito pregledane. To nam da oceno resnosti poškodbe. Kot že prej omenjeno v poglavju diagnostika, je tu v veliko pomoč slikanje z ultrazvokom, ki nam omogoča natančnejši vpogled v poškodbo in s tem možnost boljše diagnoze. V prvi fazi po poškodbi, ki je v vseh treh, prej naštetih primerih, isti (**R.I.C.E.**: rest – počitek, ice – hlajenje z ledom, compression – kompresija, elevation – dvig poškodovane noge), sledi obravnava z različnimi terapijami, ki so prilagojene stopnji poškodbe. Taki obravnava se imenuje konzervativna obravnava. Le-ta bazira na znanju in razumevanju biološkega ozadja procesa celjenja mišične poškodbe. Različne raziskave dokazujejo, da je v začetku rehabilitacijskega procesa nujna imobilizacija poškodovanega uda, tej kratki fazi pa takoj sledi program natančno določenih rehabilitacijskih vaj in razgibavanje za čimprejšnjo obnovitev poškodovanih vlaken, ponovno kapilarizacijo mesta poškodbe, resorpcijo brazgotine in s tem posledično povrnitev moči in gibljivosti mišice. Pomemben vidik mobilizacije je tudi preprečevanje prevelike atrofije, izgube moči in raztegljivosti mišic (Järvinen, 1994).

Konzervativna obravnava je veliko bolj prisotna pri zdravljenju poškodb ZSM. Pri tem načinu zdravljenja poznamo kar nekaj terapij, ki pa so najbolj uspešne v medsebojnem sodelovanju. Najuspešnejše so: kinezioterapija, ultrazvok, laser, termoterapija, krioterapija, električna stimulacija, masaža.

Le v najhujših primerih sledi operacija. Za **operativno obravnavo** poškodbe se zdravniki odločijo v primeru avulzijskega natrganja, kjer pride do poškodb apofize v področju narastišča kit ZSM na grčevino sednice in v primeru popolnega pretrganja mišice (ruptura totalis). Ker se ti dve poškodbi ne pojavljata tako pogosto kot poškodbe prve ter druge stopnje (blage in zmerne poškodbe), in ker se rehabilitacijski čas po operacijskem posegu posledično podaljša, se redko odloča za ta način zdravljenja.

2. Predmet in problem dela

Največja nadloga in strah v profesionalnem pa tudi rekreativnem športu, so športne poškodbe. Le-teh si noben od nas ne želi, saj nam v vsakem primeru, pa naj si gre za majhno ali veliko poškodbo, zagrenijo in otežijo pot do zelenega cilja.

Ena izmed najpogostejših mišičnih poškodb v športu, je poškodba zadnjih stegenskih mišic. Značilna je za športe pri katerih pogosto prihaja do naglih pospeševanj, doseganja maksimalnih hitrosti in nenazadnje doseganja velikih oziroma prekomernih obsegov gibljivosti spodnjih okončin. Če želimo preprečiti te neprijetne poškodbe je najbolje, da smo deležni sistematičnega treninga. Le-ta nam bo zagotovil zadostno mišično raztegljivost, moč in optimalno medmišično ravnovesje v moči spodnjih okončin. To so le trije dejavniki tveganja, ki močno vplivajo na preprečevanje poškodb ZSM. Drugi so še: utrujenost, slabo ogrevanje, slaba tehnika gibanja, struktura mišičnih vlaken in nenazadnje, po več raziskavah potrjeno, verjetno največji dejavnik tveganja za nastanek poškodbe ZSM, predhodna poškodba teh mišic.

Poškodbe ZSM lahko obravnavamo na različne načine. V grobem jih delimo na dve vrsti: operativno in konzervativno. Preden pa se odločimo za eno ali drugo je seveda pomembna natančna diagnoza poškodbe. Največkrat klinični pregled zadostuje, v primeru, da je diagnoza težje določljiva, pa se uporabi ultrazvočno ali magnetno-resonančno slikanje. Šele ko vemo natančno lokacijo ter velikost poškodovanega mesta, izberemo eno izmed dveh, zgoraj naštetih vrst obravnave poškodbe. Prvo (operativno zdravljenje) se uporablja v zelo redkih primerih (pri bolj komplicirani poškodbi), medtem ko pri drugi (konzervativno zdravljenje) poznamo kar nekaj terapij, ki pa so najbolj uspešne v medsebojnem sodelovanju (kinezioterapija, ultrazvok, laser, termoterapija, krioterapija, električna stimulacija, masaža).

Da do teh neprijetnih, a na žalost pogostih poškodb sploh ne bi prihajalo pa je dobro poznati preventivne ukrepe, ki pomembno zmanjšujejo možnost za nastanek poškodbe. Tu gre predvsem za trening moči in gibljivosti.

3. Cilji

Namen diplomskega dela je, na podlagi pregledane domače in tuje strokovne in znanstvene literature, predstaviti: anatomijo ZSM, dejavnike tveganja za nastanek poškodb ZSM, delitev poškodb ZSM, različne načine konzervativnega zdravljenja le-te poškodbe ter preventivne ukrepe, da do teh poškodb sploh ne bi prihajalo.

4. Metode dela

Metoda dela je deskriptivna. Pri pisanju diplomskega dela sem si, za razlago prej naštetih ciljev, pomagal z domačo ter tujo strokovno in znanstveno literaturo.

5. Razprava

Ko gre za vprašanje športnih poškodb, v tem primeru poškodbo ZSM, je pomembno, da se jih pravilno lotimo. Ko je do poškodbe že prišlo, je najvažneje, da se poslužimo določenih postopkov, kateri nam pomagajo pri hitrejšem saniranju te nadloge. Še najbolje je, če se zadeve lotimo preventivno in sicer s preventivnimi ukrepi, ki preprečujejo, da bi do poškodbe sploh prišlo. V naslednjih poglavjih so natančneje razloženi najprej kurativni potem pa še preventivni postopki s katerimi se moramo zoperstaviti tej neprijetni in na žalost pogosti poškodbi.

5.1 Zdravljenje

Pravilno stopnjevan program s primernimi in natančno prilagojenimi vajami, je eden izmed najpomembnejših faktorjev pri rehabilitaciji po športni poškodbi (Radjo, 2004).

10 dejavnikov, ki jih izpostavljajo Čajavec in sod. (2006) in so upoštevani pri sistematičnem pristopu k popolni rehabilitaciji po športni poškodbi, je:

1. celovitost anatomskih struktur,
2. neboleči sklepi in mišice,
3. prožnost sklepov,
4. mišična moč,
5. mišična vzdržljivost,
6. mišična hitrost,
7. mišična moč in hitrost,
8. združeni in koordinirani gibi (okretnost),
9. spretnost,
10. srčno-žilna vzdržljivost.

1. Celovitost anatomskih struktur

Vsaka anatomska struktura (sklep, vez, mišica, tetiva...) mora biti pred rehabilitacijo zaceljena. Med samim procesom morajo biti vse športnikove strukture popolnoma zdrave.

2. Neboleči sklepi in mišice

Vsi postopki zdravljenja in rehabilitacije imajo za enega pomembnejših ciljev zmanjšanje bolečine. Proces rehabilitacije ima za cilj postopno doseganje neboleče telesne aktivnosti. Pojav bolečine med fizično aktivnostjo je znak, da jo je potrebno zmanjšati. Bolečina, ki nastane naslednji dan po aktivnosti je znak, da je bila aktivnost premočna, zato je treba podaljšati počitek. Vztajanje pri rehabilitaciji, ki

povzročča bolečine, je nespametno, saj le-ta pomembno upočasnjuje proces zdravljenja.

3. Prožnost sklepov

Zmanjšanje prožnosti sklepov je posledica mišičnega krča, bolečine ali nevralne inhibicije zaradi akutne poškodbe. Tu je hoja v kombinaciji z uporabo toplote in hlajenja ključna v izboljšanju prožnosti sklepov. Pomagamo si lahko tudi s ponavljanjem gibov v dovoljenem in možnem obsegu, z uporabo sobnega kolesa, z nadzorovanim stretchingom.

4. Mišična moč

Pridobivanje mišične moči v rehabilitacijskem procesu se začne z izotoničnimi vajami, ki jih vsakodnevno stopnjujemo. Da izključimo vpliv nepoškodovane okončine, se vsaka stran telesa obdeluje ločeno in šele, ko je doseženo vsaj 90% moči v primerjavi z zdravo stranjo, se lahko prehaja na vaje mišične vzdržljivosti.

5. Mišična vzdržljivost

V praksi je, za trening mišične vzdržljivosti, največkrat uporabljeno kolo, še bolj priporočljiv pa je tek.

6. Mišična hitrost

Mišično hitrost začnemo razvijati z izvajanjem vaj pri polovični hitrosti, ki postopoma narašča na polno. Izvajajo se eksplozivne oblike mišične aktivnosti.

7. Mišična moč in hitrost

To je kombinacija mišične moči in hitrosti giba. Dosežemo jo z izokinetičnimi napravami ali z izvajanjem eksplozivnih vaj pri visoki hitrosti.

8. Okretnost

Le s treniranjem specifičnih gibov, ki jih določa posamezen šport, se lahko razvija kompleksne in koordinirane gibe. Predpogoj za izvajanje takih gibov pa so prej opisani dejavniki: mišična moč, mišična vzdržljivost in mišična hitrost.

9. Spretnost

Je kombinacija hitrosti gibov in koordinacije. Spretnost je dosežena, ko se določena vaja izvaja gladko in hitro.

10. Srčno-žilna vzdržljivost

Le-ta se razvija skladno z mišično vzdržljivostjo. Če za razvijanje vzdržljivosti niso možne običajne aktivnosti (tek, sobno kolo), ker je športnikovo telo preveč poškodovano, se lahko opravljajo nadomestne (plavanje, hoja v bazenu...).

Pri izbiri zdravljenja oziroma ustrezne terapije, imamo pri poškodbi ZSM več možnosti. V praksi se le-te med sabo kombinira in s tem ustvari celoto rehabilitacijskega procesa, kar omogoči poškodovancu vrnitev v stanje pred poškodbo v optimalnem času. Le-to pa je tudi cilj vsakega rehabilitacijskega procesa.

V nadaljevanju bodo predstavljene naslednje terapije in tehnike konzervativnega zdravljenja, katere so najuspešnejše pri hitrem vračanju v stanje pred poškodbo: kinezioterapija, ultrazvok, laser, električna stimulacija, športna masaža, termoterapija (krioterapija).

5.1.1 Kinezioterapija

Kinezioterapija pomeni obliko nespecifičnega funkcionalnega zdravljenja, ki uporablja gib, oziroma gibanje, kot osnovno sredstvo v prizadevanju za izboljšanje porušenega zdravja, ali za popolno ozdravitev. Naziv izhaja iz dveh grških besed: kinesis – gibanje in therapeio – zdravljenje. Kineziologija predstavlja pomembno dejavnost športne medicine v zdravljenju in rehabilitaciji športnikov. Gib, oziroma gibanje, pa v športu služi tudi kot kinezioprofilaksa v smislu preprečevanja določene »športne« patologije. Obe obliki (kinezioterapija in kinezioprofilaksa) temeljita na spoznanjih anatomije, fiziologije in kineziologije (nauk o gibanju). Kljub temu, da se gib lahko uporabi v tri namene (preventiva, zdravljenje in rehabilitacija), se kinezioterapija v pravem pomenu besede pri športnikih v največji meri uporablja v rehabilitaciji (Vidmar, 1992a).

Osnovna načela kinezioterapije

Uspešnost kinezioterapije je odvisna od številnih faktorjev. Zato moramo upoštevati osnovna načela, na katerih temelji kinezioterapija na področju rehabilitacije (Vidmar, 1992). Ta so:

1. načelo motivacije,
2. načelo zgodnjega začetka kinezioterapije,

3. načelo analize in razumevanja vaj pri kinezioterapiji,
4. načelo izogibanja bolečin,
5. načelo postopnosti,
6. načelo sistematičnosti,
7. načelo kontinuiranosti kinezioterapije,
8. načelo aktivnega sodelovanja poškodovanca,
9. načelo vztrajnosti,
10. načelo izogibanja monotoniji kinezioterapije,
11. načelo spremljanja in evidentiranja učinkov.

1. Načelo motivacije

Motivacija poškodovanca je odločilen dejavnik za njegovo ozdravitev. Predvsem pri težkih in resnih poškodbah, ko je rehabilitacija dolgotrajna in nadaljnje športno udejstvovanje vprašljivo.

2. Načelo zgodnjega začetka kinezioterapije

Največji in najhitrejši učinek se doseže z zgodnjim začetkom izvajanja kinezioterapije, dokler še niso izražene vidne spremembe na lokomotornem sistemu. Vsako izogibanje zgodnji kinezioterapiji ima za posledico hitrejšo atrofijo mišic (upad, zmanjšanje mišične mase), kar povzroča težje izvajanje vaj pri sami terapiji. Ustvarja se začaran krog, ko že oslABLJENA MIŠICA ŠE DODATNO SLABI.

3. Načelo analize in razumevanja vaj pri kinezioterapiji

Vsaka vaja je sestavljena iz posameznih gibov. Skupaj s poškodovancem je potrebno analizirati gibe v posamezni vaji in jih predstaviti na njemu razumljiv način. Razumeti mora zaporedje posameznih gibov, kajti le tako bo na koncu pravilno izvedeno celotno gibanje. Le pravilno izvedena vaja ima pravi učinek.

4. Načelo izogibanja bolečin

Pri večini poškodovancev vztrajanje pri izvajanju določene vaje pripelje do bolečine, ki onemogoča nadaljnje izvajanje giba. Strah pred bolečino onemogoča optimalno izvedbo kinezioterapije, zato izvajamo gib samo do pojavnosti bolečine.

5. Načelo postopnosti

To načelo je potrebno upoštevati že pri sestavi vsake vaje, kot tudi pri amplitudi gibov, intenzivnosti vaj in številu ponovitev vaj. Obremenitev je prilagojena posamezniku, glede na vrsto poškodbe in splošno stanje posameznika. Enostavne

vaje stopnjujemo z neprekinjenim dodajanjem novih elementov, pri čemer postaja vaja postopoma težja, kar ima tudi večji psihološki učinek na posameznika. S postopnostjo dosežemo, da se poškodovano tkivo regenerira v svoji strukturi (da lahko prenese gibanje) in onemogočimo nove dodatne poškodbe že poškodovanega tkiva.

6. Načelo sistematičnosti

Gre za sistematičnost, ki se odraža v številu ponovitev posameznih vaj, določanju odmorov med vajami, vključevanju posameznih sklepov ali celotnega organizma.

7. Načelo kontinuiranosti kinezioterapije

Vaje kinezioterapije je potrebno izvajati redno vsak dan, včasih tudi večkrat dnevno.

8. Načelo aktivnega sodelovanja poškodovanca

Pri terapiji je pomembno aktivno sodelovanje poškodovanca, kajti le tako je aktiven celoten organski sistem, v katerega so poleg lokomotornega sistema vključeni tudi cirkulacija, respiratorne funkcije, metabolizem in čutila.

9. Načelo vztrajnosti

Trajanje rehabilitacije poškodovanca je odvisno od poškodbe, zato je proces okrevanja včasih dolgotrajen. Tedaj je potrebno poškodovanca spodbujati z različnimi psihološkimi metodami.

10. Načelo izogibanja monotonije

Stereotipno ponavljanje brez dodajanja novih elementov gibov in neuporaba kreativnosti pri vajah, so vzrok za avtomatizacijo giba in možnega pojava monotonije, ki zmanjša učinek kinezioterapije. Monotonijo lahko preprečimo z vnosom novih elementov gibanja, kreativnostjo pri vajah ter z različnim ritmom izvajanja vaj.

11. Načelo spremljanja in evidentiranja učinkov

Začetne rezultate napredka vnesemo v rehabilitacijski karton, kamor vnašamo tudi vse podatke o učinkih kinezioterapije. Evidentiramo podatke o spremembah moči, gibljivosti, hitrosti, vzdržljivosti, utrujenosti, bolečini... Meritve gibalnega sistema poškodovanega športnika opravljamo pogosto in jih med sabo primerjamo. Glede na dobljene rezultate prilagodimo sam program kinezioterapije.

Pri kinezioterapiji izbiramo ciljne terapevtske vaje, s katerimi želimo obnoviti, razviti, ohraniti in izboljšati (Gaber, 2003):

- lokalno mišično zmogljivost in vzdržljivost,
- sklepno gibljivost,
- čvrstost kosti,
- splošno telesno in kardiorespiratorno vzdržljivost,
- ravnotežje telesa,
- hitrost, koordinacijo in natančnost gibanja,
- psihično počutje,
- funkcionalne gibalne vzorce.

Dervišević (2005a) rehabilitacijo ZSM deli na pet različnih faz, glede na to kdaj se je poškodba zgodila. Obstaja določeno prekrivanje časa in določenih faz glede na resnost poškodbe.

Prva faza; 1 – 7 dni

Najpogosteje uporabljene tehnike zdravljenja pri mišičnih poškodbah in tako velja tudi za poškodbo ZSM, v akutni fazi je počivanje, hlajenje z ledom, kompresija ter dvig poškodovanega uda (RICE). Cilj tega postopka je kontrolirati krvavitev ter zmanjšati vnetje in bolečino. Nesteroidna zdravila proti vnetju so sprejemljiva ob smotrnem časovnem usklajevanju pri njihovi uporabi.

Ker ta zdravila nasprotujejo celični kemotaksi, kar je potrebno za obnovitev in rehabilitacijo mišic, bi bilo najbolje odložiti pričetek jemanja takih zdravil za 2 – 4 dni po poškodbi. Teoretično se v tej fazi uporabljajo vaje pasivnega razgibavanja za preprečitev in zmanjšanje adhezij (sprijemanje) znotraj vezivnega tkiva.

Druga faza; 3 dni do 3 tedne

Ta faza se začne takrat, ko začnejo znaki vnetja počasi izginjati. Zelo je pomembno nadaljevati z mišično aktivnostjo, da bi preprečili atrofijo in pospešili zdravljenje. Z rednimi ekscentričnimi vajami se lahko začne šele takrat, ko športnik ne občuti nobene bolečine, zato vpeljava takšnih vaj v teh zgodnjih fazah ni primerna. Za vzdrževanje in preprečevanje atrofije se lahko aplicira elektrostimulacija z nizkimi frekvenčnimi tokovi, ki niso zamenjava temveč le dopolnilo k vadbenemu programu. V tej fazi se lahko izvajajo aktivnosti, ki bodo pripomogle in izboljšale športnikovo kardiovaskularno (srčno-žilno) stanje (vaje na stacionarnem kolesu, plavanje...)

Tretja faza (ponovno oblikovanje); 1 – 6 tednov

Izguba gibljivosti je značilna za poškodbe ZSM. To se verjetno dogaja zaradi bolečine, vnetja ter brazgotinjenja vezivnega tkiva. Če se želimo izogniti temu, je priporočljivo v relativno kratkem časovnem obdobju po poškodbi pričeti z raztegotovanjem teh mišic. Le-to se izvaja do občutka blage napetosti mišice, brez bolečine. V tej fazi lahko začnemo z rahlo ekscentrično krepitvijo, faza pa še vedno bazira na koncentričnih vajah. Navkljub dokazani učinkovitosti ekscentrične vadbe za poškodbe ZSM, se v primeru rehabilitacije po poškodbi ekscentrika vpeljuje z veliko mero previdnosti, saj je dejansko ekscentrična kontrakcija bila tista, ki je pripeljala do poškodbe.

Četrta (funkcionalna) faza; 2 tedna do 6 mesecev

Cilj te faze je vrnitev k športnim aktivnostim. To dosegamo s pomočjo vaj za dvig mišične jakosti in gibljivosti do normalnih vrednosti za vsakega posameznika. Sočasno lahko počasi začnemo z uvajanjem teka, od lahkega jogginga, preko normalnega teka do sprinta. Neboleče aktivnosti so najboljši pokazatelj stanja, ki omogoča igralcu, da se vrne v normalen proces treninga. Prehitro vračanje k polni aktivnosti je velikokrat vzrok za ponovno poškodbo.

Peta faza (vrnitev k tekmovanju); 3 tedne do 6 mesecev

Glavni cilj zadnje, pete faze je izogniti se ponovni poškodbi, ko se športnik končno vrne k polni obremenitvi. Tu se je torej treba dobro posvetiti vajam raztegotovanja in krepitve mišic. Zadnje najboljše dosežemo z vpeljavo preventivnega programa imenovan »nordijska krepitev ZSM«, ki je opisan kasneje v diplomskem delu, pod naslovom Preventiva.

Posamezne faze take rehabilitacije se medsebojno časovno prekrivajo, kar izvira iz različne teže poškodbe in prilagajanja protokola posamezniku.

5.1.2 Ultrazvok

Ultrazvok je ena od najpogosteje uporabljenih metod fizikalne terapije. Njegova uporaba je indicirana pri raznih stanjih po poškodbah lokomotorne aparata (zvini, izpahi, poškodbe mišic, poškodbe tetiv), pri boleznih lokomotorne aparata (sklepni in zunajsklepni revmatizem) pa tudi pri zmanjšanem obsegu gibljivosti sklepov (Mihelčič, 2003).

Absorpcija ultrazvočne energije je odvisna od specifične gostote medija in frekvence ultrazvoka. Glede na lokalizacijo tkiva, v katerem želimo doseči določen terapevtski učinek, izberemo optimalno frekvenco, ki zagotavlja maksimalno absorpcijo energije ultrazvoka v tem tkivu. Energija ultrazvoka frekvence 3 MHz se namreč absorbira že v povrhnjih tkivih (1 – 3 cm) in jo tako uporabljamo pri obdelavi brazgotin, malih sklepov prstov na roki ali nogi ter površinskih ran, za razliko od frekvence 0,7 – 1 MHz, ki vpliva na tkiva oziroma strukture, ki so dlje oddaljene od površine telesa (4 – 6 cm) in je tako primerna za obdelavo kontraktur velikih sklepov, tendinitisov, bursitisov. Glede na to, da se pri absorpciji ultrazvočne energije lokalno zviša temperatura tkiva, delimo učinke ultrazvoka na:

- *toplotne* (lokalno zvišanje temperature na 39° do 45° aktivira encimske sisteme v celicah, pospeši celični metabolizem, zviša prepustnost celičnih membran, izboljša prekrvavljenost tkiv) in
- *mehanske* učinke (predvsem zaradi pulzirajočih sprememb tlakov prihaja do mikromasaže, ki poveča prepustnost membran, pospešujejo oksidacijske in redukcijske procese v celicah ter vplivajo na hitrejšo delitev celic) (Mihelčič, 2003).

5.1.3 Laser

Izraz laser izhaja iz začetnih črk angleškega naziva »Light Amplification by Stimulated Emission or Radiation«, kar v prevodu pomeni ojačanje svetlobe s stimulirano emisijo sevanja. Laserski žarki so torej rezultat procesa, ki ga imenujemo stimulirano sevanje. V okviru fizioterapije se uporablja hladne (mehke) laserje valovnih dolžin med 600 nm in 1100nm. Ob interakciji laserskih žarkov in tkiva sta pomembna dva procesa, in sicer absorpcija in razpršitev. Absorpcija je definirana kot sprememba žarkov v neko drugo obliko energije (npr. notranjo energijo, ki se kaže v povišanju temperature). Razpršitev v tkivu pa pomeni spremembo v smeri širjenja žarkov. Globina penetracije je odvisna od vrste tkiva in valovne dolžine laserskih žarkov (Kos, 2003).

Cilja takega zdravljenja sta lahko dva. Oba sta lahko velika pomoč pri zdravljenju poškodb ZSM. To sta (Kos, 2003):

- *Celjenje ran*: pod vplivom laserskega sevanja se pospeši celično razmnoževanje, poveča se sinteza kolagena in pretvorba fibroblastov v miofibroblaste. Laserski žarki vplivajo na nastanek brazgotine. Ta je po obsevanju manj obsežna, svetlejše barve in manj prirasla na spodaj ležeče tkivo. Ob obsevanju dobi celica več energije ravno v času, ko jo potrebuje za obnovo.

- *Lajšanje bolečine:* je posledica sproščanja endorfinov, povečane mikrocirkulacije in pospešenega pretoka limfe. To je tudi vzrok za protivnetno in antidematozno delovanje laserja.

5.1.4 Električna stimulacija

Z izrazom električna stimulacija (električno vzburljanje) razumemo v medicini uporabo impulzih tokov nizke frekvence (običajno do 100 Hz in le redko do 200 Hz) predvsem za terapevtske namene. Govorimo o nizkofrekvenčni terapiji. Danes se za električno stimulacijo v glavnem uporabljajo električni impulzi, ki so bodisi monofazni ali bifazni. Lahko jih delimo tudi na pravokotne, trikotne, eksponencialne... (Štefančič, 2003).



Najpogostejša naprava za električno stimulacijo mišic je naprava imenovana TENS (*slika 4*).

Slika 4: Primer naprave za električno stimulacijo mišice: TENS (Tens Unit, 2010)

Z električno stimulacijo dražimo različna tkiva in organe, med drugim tudi živčevje in mišice (živčno-mišična električna stimulacija), vplivamo pa lahko tudi na druga tkiva, kot je koža in podkožje. Ta vrsta terapije se v rehabilitaciji uporablja predvsem v tri namene (Štefančič, 2003):

- *umetno izvajljanje mišičnih kontrakcij,*
- *protibolečinsko zdravljenje* (pri lajšanju najrazličnejših akutnih in kroničnih bolečinskih stanj z električno stimulacijo stimuliramo predvsem debela mielinizirana aferentna kožna živčna vlakna; na ta način lahko pride do popuščanja bolečin v sklepno-kostnih strukturah in mišicah) in
- *pospeševanje prekrvavitve in nekaterih procesov celjenja in regeneracije tkiv* (nizkofrekvenčna elektroterapija ugodno vpliva na mikrocirkulacijo in s tem izboljša preskrbo uda s kisikom).

5.1.5 Masaža

Beseda masaža izhaja iz grškega in arabskega korena **mas**, kar pomeni gladiti, gnesti, stiskati. Na ta način tudi ročno obdelujemo mehko tkivne strukture telesa kadar masiramo. Masaža sodi v področje manualne terapije, ki je del fizioterapije. Je najnaravnejši in najbolj instinktiven način lajšanja bolečin in neugodja. Je terapevtska

in učinkovita, če jo izvajamo smiselno in pri tem upoštevamo vse njene terapevtske danosti in omejitve. Glavni učinki masaže so (Gaber 2003):

- izboljšanje krvnega obtoka,
- izboljšanje limfnega obtoka,
- boljša in hitrejša regeneracija tkiv,
- hitrejše odplavljanje metabolnih produktov,
- zmanjševanje oteklina,
- zmehčanje otrdlin in zlepljenih tkiv,
- izboljšanje sklepne gibljivosti,
- sprostitvev in raztegnitev skrajšanih kit in mišic,
- poživitev centralnega in perifernega živčevja,
- zvišan prag za bolečino ter
- izboljšanje psihičnega počutja.

Eden glavnih ciljev masaže je doseči mišično sprostitvev, zato sta glavni sestavini vsake masaže tekoč prehod iz ene masažne tehnike v drugo in enakomeren ritem izvajanja. Gaber (2003, v Derganc, 1969) navaja pet osnovnih masažnih tehnik. To so:

- *Gladenje*; površinsko in globoko. Pri izvajanju uporabljamo dlan ali dele roke glede na velikost obravnavane površine. Večje površine gladimo z obema rokama in z odmaknjenimi palci. Pri tem se morata roki fleksibilno prilagajati oblikam telesa. Smer globokega gladenja (slika 5) je proti srcu, za razliko od površinskega, ki je zaradi blažjega pritiska usmerjen tudi v obratni smeri.
- *Gnetenje*; je najpogosteje uporabljena tehnika pri masaži. Prijemi gnetenja dajejo videz valovanja, stiskanja in premikanja tkiv. Smer izvajanja tehnike je vedno centripetalno (proti srcu).
- *Vtiranje*; je neke vrste trenje, ki izboljša površinsko oziroma kapilarno cirkulacijo in zviša temperaturo kože. Smer ni določena, mora pa biti smiselna, glede na del telesa, ki se obdeluje.
- *Udarjanje*; z udarci ponavadi zvišujemo tonus tkiv, tako da jo najpogosteje uporabljamo v športni masaži. Posledica je povečana kapilarna cirkulacija. Smer udarcev je smer poteka mišičnih vlaken.



Slika 5: Globoko gladenje ZSM
(PBase, 2005)

- *Tresenje*; je lahko uvodna, vmesna in končna tehnika masaže. Z njim želimo sprostiti mišični obrambni krč oziroma povečano napetost.

5.1.6 Termoterapija

V najširšem pomenu besede je termoterapija dovajanje ali odvajanje toplote telesu v terapevtske namene. Termoterapevtske postopke delimo na tiste, s katerimi ogrevamo, in na tiste s katerimi ohlajamo del telesa ali celo telo. Pri obeh postopkih pričakujemo termoregulacijski odgovor organizma, ki skoraj vedno skuša z biološko aktivnostjo (vazokonstrikcija – krčenje žil, vazodilatacija – širjenje žil) čim bolj omejiti spremembo temperature.

5.1.6.1 Ogrevanje (termoterapija)

Cilj pri ogrevanju tkiv je doseganje optimalne temperature, torej takšne, ki še ne poškoduje tkiv. S terapevtskega stališča je zelena lokalna temperaturna sprememba od 4°C do 6°C nad temperaturo telesnega jedra ali med 40°C in 43°C. V rehabilitacijski medicini gibalnega sistema danes ne izvajamo splošne termoterapije in se sploh izogibamo sistemskemu učinku. Poudarek je torej na lokalnih odgovorih. To so (Jakovljevič, 2003):

- takojšnja percepcija toplote,
- lokalna vazodilatacija,
- pospešen lokalni metabolizem,
- modulacija bolečine,
- povečan pretok krvi skozi tkivo,
- povečana kapilarna prepustnost,
- ojačano lokalno znojenje,
- povečana prevodna hitrost perifernih živcev,
- povečana raztegljivost nekontraktilnih tkiv in
- relaksacija mišic.

Vazodilatacija zagotavlja večji pretok krvi skozi obravnavano tkivo, večjo izmenjavo hranil, povečano število levkocitov, hitrejše odplavljanje levkocitov in pospešen dotok hladnejše in odtok toplejše krvi. Ker je temperatura povečana je viskoznost krvi manjša kar omogoča hitrejši pretok (Jakovljevič, 2003).

5.1.6.2 Ohlajanje (krioterapija)

Jakovljevič (2003) navaja, da je ohlajanje ali krioterapija verjetno najbolj razširjen terapevtski postopek pri obravnavi športnih poškodb. Pri lokalnem ohlajevanju se takoj pojavi vazokonstrikcija kožnega žilja, ki se odraža z pojavom bledice. Hitrost pojava vazokonstrikcije, kaže na refleks avtonomnega živčnega sistema, ki je bil sprožen s stimulacijo termičnih receptorjev v koži. Lokalni učinki ohlajevanja so:

- takojšnja percepcija hladu,
- vazokonstrikcija kožnih žil, ki ji sledi na nekaterih delih reaktivna vazodilatacija, ki se lahko ciklično nadaljuje,
- zmanjšan pretok krvi v mišicah,
- zmanjšan metabolizem in kot posledica zmanjšana poraba kisika
- učinki na periferni živčni sistem (zmanjšanje bolečine),
- upočasnjeno celjenje.

Ohlajanje pri akutnih poškodbah zmanjša vnetno reakcijo, zmanjša krvavitev z vazokonstrikcijo in povečano viskoznostjo krvi, modulira bolečino s tem, da reducira nastanek in velikost edema in zmanjša produkcijo bolečinskih iritantov, upočasnjuje metabolizem in s tem tudi sekundarno nekrozo celic. Ohlajanje tako zmanjšuje občutek za bolečino. Mehanizem še ni dokončno razjasnjen, verjetno pa temelji na zmanjšani prevodni hitrosti senzoričnih živcev v koži. Rezultat lahko dosežemo na več načinov. V terapevtski praksi poznamo naslednje tehnike (Jakovljevič, 2003):

- mrzli obkladki,
- hladne kopeli,
- kriomasaža,
- kriopak,
- hladilni spreji.

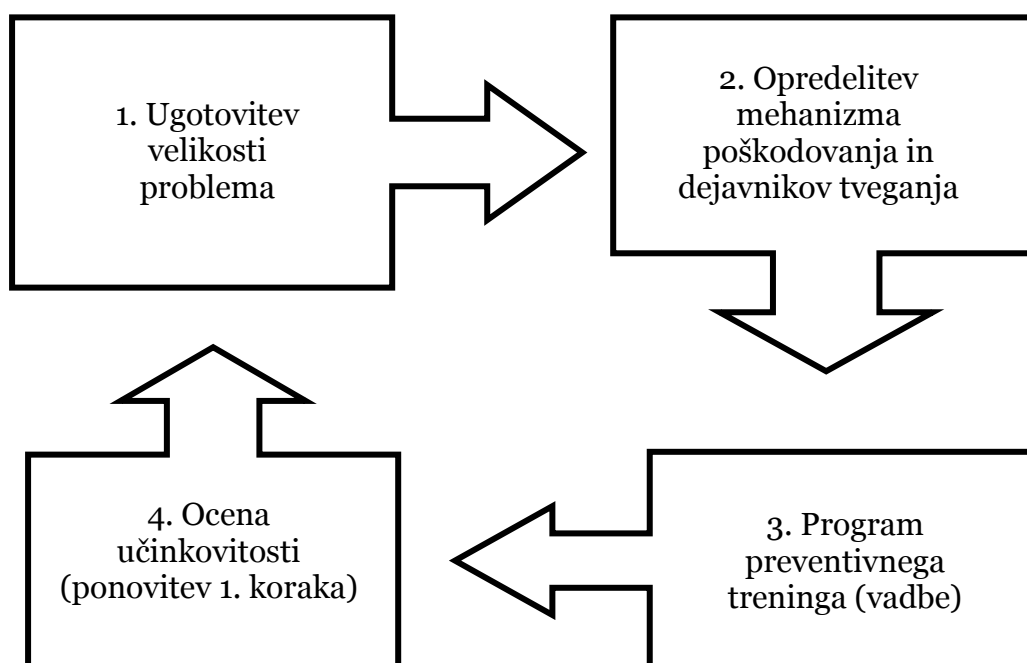
Poškodbe mehkih tkiv, tudi ZSM, v akutni fazi (24 – 48 ur), prav zaradi prej navedenih učinkov običajno obravnavamo s krioterapijo (*slika 6*), ki pa ni izolirana dejavnost v tistem trenutku. Kombinacijo postopkov označujemo s tujo kratico R.I.C.E. (rest – počitek, ice – hlajenje z ledom, compression – kompresija, elevation – dvig poškodovanega dela telesa).

Slika 6: Aplikacija ledu po poškodbi ZSM
(Hamstring ice wrap, 2010)



5.2 Preventivni ukrepi

Van Mechelen in sod. so opisali zaporedje preprečevanja športnih poškodb v štirih fazah (slika 7). Prva faza opredeljuje velikost problema. Namen je ugotoviti koliko je poškodb, kakšne so te poškodbe, kateri deli telesa so najpogosteje poškodovani, katere anatomske strukture so poškodovane, kako težke so poškodbe... Druga faza ima za namen opredelitev dejavnikov tveganja in opis najpogostejšega načina poškodovanja. Na podlagi analize vzrokov poškodovanja lahko izdelamo program preventivne vadbe in ga implementiramo v praksi z namenom, da poškodbe preprečimo oz. zmanjšamo njihovo incidenco. Četrti korak ima za namen kontrolo kvalitete, kjer s ponovitvijo prvega koraka dokažemo (ali ne dokažemo!) učinkovitost programa, ki smo ga pred tem izdelali (Bahr in Krosshauga, 2006).



Slika 7: Zaporedje preprečevanja športnih poškodb
(van Mechelen, Hlobil in Kemper, 1992)

Preventiva velja za najboljšo metodo zdravljenja poškodb. Izvajamo jo lahko na primarni, sekundarni ali terciarni ravni (Dervišević, 2005b).

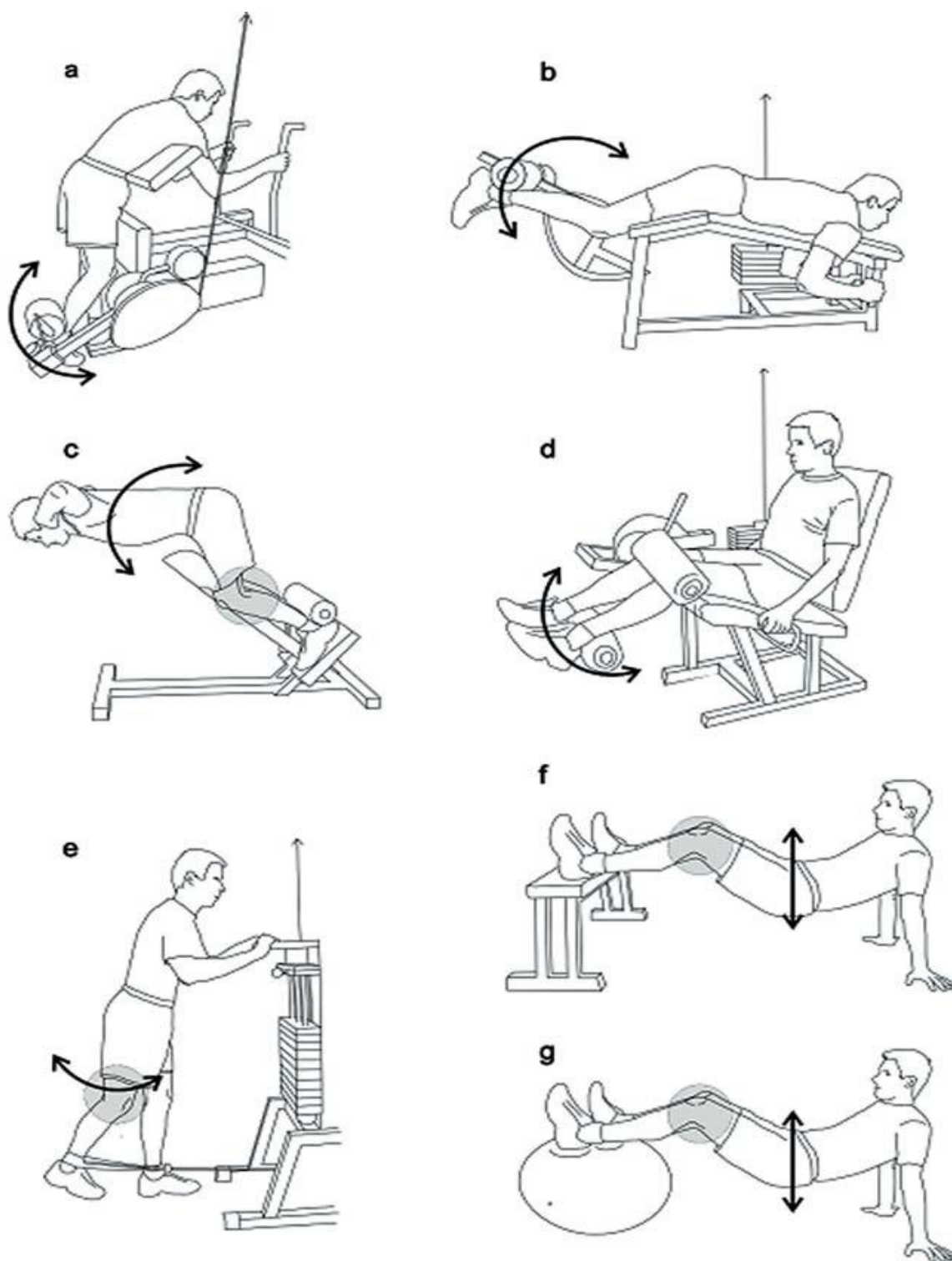
5.2.1 Primarna preventiva

Primarna preventiva je na nivoju posameznika, kjer je največji poudarek na telesno pripravljenost. Tu je predvsem pomemben **trening moči in gibljivosti**. Med ostale faktorje primarne preventive štejemo še starost, telesno težo in zgradbo, spol,

prejšnje poškodbe, vrsto športa, uporabljene rekvizite, vrsto terena, vremenske pogoje... (Dervišević, 2005b).

5.2.1.1 Trening moči

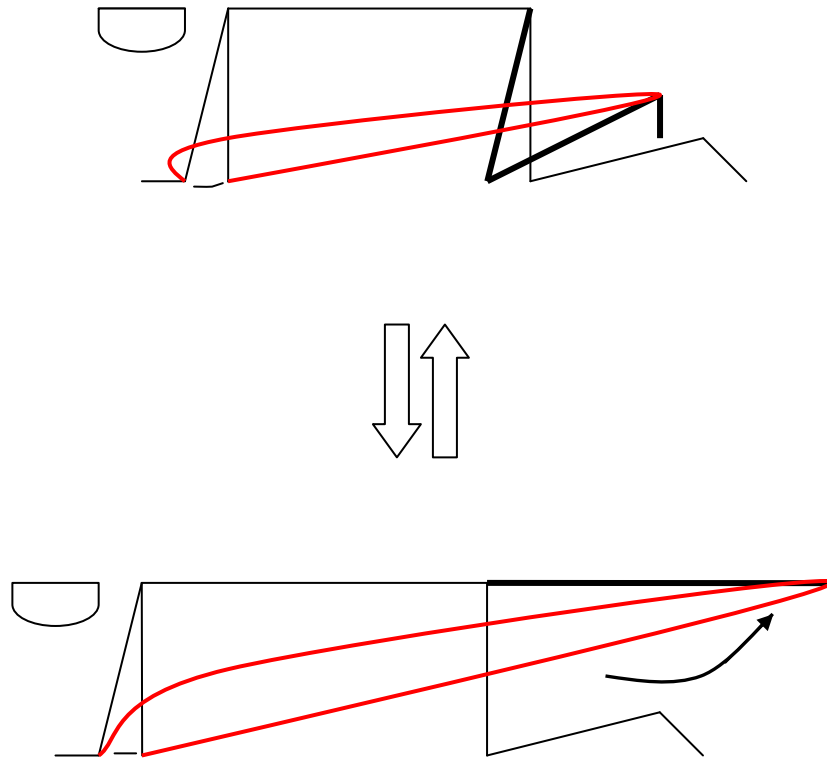
Pri vadbi za moč je potrebno upoštevati osnovna načela, ki veljajo za razvoj moči. Zato je potrebno vadbo skrbno načrtovati, predvsem v smislu ustreznega izbora vsebin, količine in intenzivnosti ter zagotoviti postopnost in rednost vadbe. Za povečanje moči ZSM se uporabljajo najrazličnejše vaje (*Slika 8*). Pri tem lahko uporabljamo lastno telo, telo partnerja, proste uteži ali različne trenažerje. Vaje na le-teh lahko izvajamo sede, stoje ali leže. Na trenažerju za upogib kolena stoje (*Slika 8a*), naj bi bila aktivnost stegenskih strun največja. Pri tej vaji najbolj posnemamo naravno gibanje (korak), pri katerem je ena noga oprta, druga pa izvaja fazo zadnjega zamaha, s čimer omogočamo refleksno podporo hoteni mišični kontrakciji. Prednost tega trenažerja je dobra stabilizacija in majhna obremenitev ledvenega dela hrbtenice. Pri izboru vadbenih vsebin je pomembno upoštevati funkcionalno, anatomsko naravo mišične skupine. ZSM so iztegovalke kolka in upogibalke kolena, zaradi česar naj bi se tudi pri izbiri krepilnih vaj upoštevalo le-to. Večina športnih gibanj vključuje aktivno iztegovanje kolčnega sklepa, nasprotno je aktiven upogib kolena redkeje zastopan v športnih gibanjih, česar bi se morali zavedati tudi pri načrtovanju vadbenega procesa. V primeru, ko izvajamo upogibanje kolena proti upor, je poleg spremenjenega gibanja prisotna tudi pridružena aktivnost drugih mišic (kratka glava BF, m. popliteus, m. gastrochemius), s čimer zmanjšamo relativno obremenitev stegenskih strun. Ob izvajanju krepilnih vaj za stegenske strune, pri katerih izvajamo dinamično gibanje v kolku, je potrebno paziti na mesto aplikacije upora. Če je le-ta nad kolenom, se aktivno vključujejo eno-sklepne iztegovalke kolka (m. gluteus maximus). Eno izmed bolj primernih vaj izvajamo na klopi, ki se navadno uporablja za iztegovanje trupa (*Slika 8c*). Za razliko od vaje, pri kateri na isti napravi krepimo iztegovalke trupa, je zgornja opora spuščena nekoliko nižje, kar omogoča prosto gibanje medenice. Kolena so ves čas rahlo upognjena (približno 20°), kar dosežemo z vzdrževano aktivnostjo upogibalk kolena. Med izvajanjem vaje je glava zaklonjena, pogled pa je usmerjen naravnost. Podobno gibanje, kot na klopi za hrbet, lahko izvajamo tudi z drugimi vajami (*Slika 8e in 8f*). Čeprav so izhodiščni položaji pri teh vajah precej različni, je temeljni princip identičen – aktivna fiksacija kolena v zmerno pokrčenem položaju in izvedba giba prek kolka (Šarabon, 2005).



Slika 8: Primeri krepilnih vaj za ZSM (Šarabon, 2005)

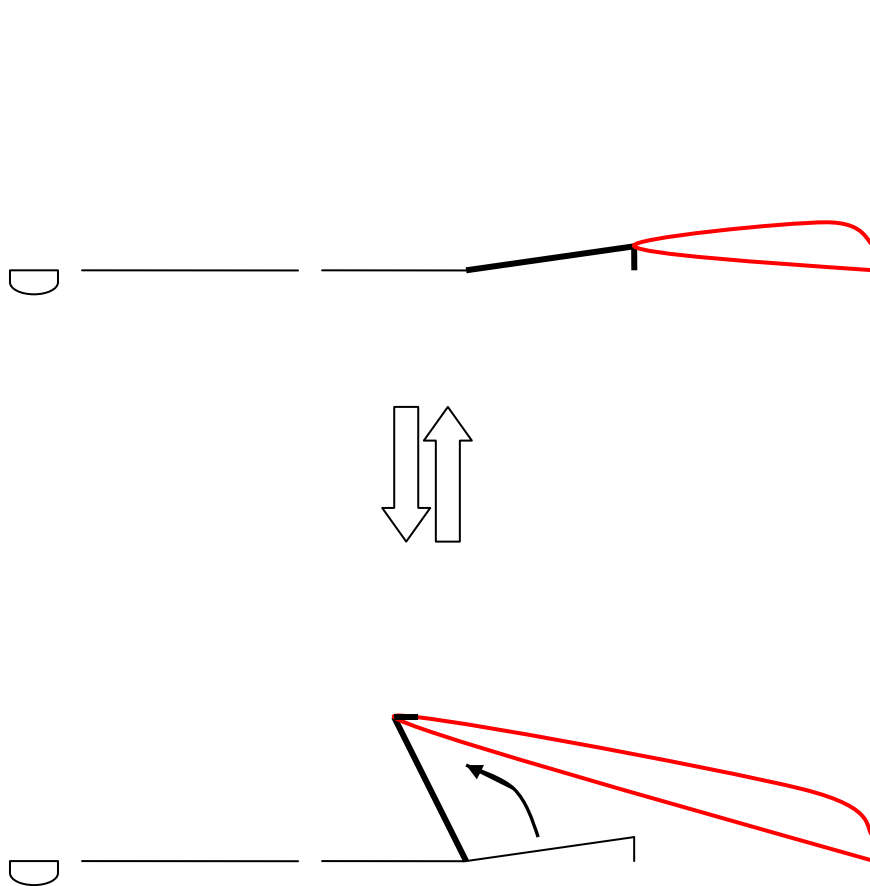
Med zelo koristnimi in v današnjem času vse bolj pogostimi krepilnimi vajami za krepitev ZSM, so tudi vaje z elastiko (na naslednjih dveh slikah označena z rdečo barvo). Tu je pomemben nateg same elastike, saj se s tem uravnava upor, ki ga elastika daje nogi. Vaja za krepitev ZSM s pomočjo elastike na *sliki 9* predstavlja vajo iztega kolčnega ter kolenskega sklepa. Začetni položaj je opora na kolenu noge, ki

ne izvaja vajo ter na dlaneh iztegnjenih rok. Elastika je fiksirana z rokama ter vpeta za gleženj noge, ki bo aktivna. Med izvajanjem vaje se roke ne premikajo, medtem ko se aktivna noga iz pokrčenega položaja počasi iztegne tako, da s hrbtom tvori vodoraven položaj. Ko to dosežemo, nogo počasi spet vračamo v začetni položaj.



Slika 9: Primer krepilne vaje za ZSM z elastiko

Tudi pri vaji na *sliki 10* je kot pripomoček uporabljena elastika. Začetni položaj vaje je leža na trebuhu, noge so iztegnjene. Elastika je fiksirana na stabilno stvar v prostoru (švedska lestev, radiator...) in vpeta za gleženj aktivne noge. Nogo kontrolirano pokrčimo v kolenu, tako da jo odmaknemo od tal in čim bolj približamo zadnjici. Ko to dosežemo, nogo počasi vrnemo v začetni položaj.



Slika 10: Primer krepilne vaje za ZSM z elastiko

Zelo pomembno je, da se v rehabilitacijski proces vključi vadba z ekscentričnim krčenjem mišice, saj je znano, da se največ poškodb te mišice zgodi v fazi ekscentričnega krčenja mišice med aktivnostjo. To pri ZSM pomeni največjo ranljivost mišice med pospeševanjem ali pristajanjem na nogo. Prej omenjeni trening, skozi celoten obseg giba (ROM), zmanjšuje možnost za poškodbo in izboljšuje, ne samo pripravljenost mišice na največje napore, vendar tudi raztegljivost in prožnost mišice (Nelson in Bandy, 2004).

Ekscentrična mišična naprezanja so pomembna tudi iz vidika povečevanja števila sarkomer, saj izključna uporaba koncentričnih kontrakcij namreč povzroča zmanjševanje števila sarkomer v mišičnih vlaknih, kar vodi do spremenjenega odnosa kot-navor (Šarabon, 2005).

Najprimernejša vadba za ekscentrično krepitev ZSM je program vaj imenovan »nordijska krepitev zadnje lože« (slika 11), ki jo je objavil Bahr s sodelavci iz centra za raziskovanje športnih poškodb v Oslu (Dervišević, 2005a).



Slika 11: »nordijska krepitev ZSM« (Clark, 2008)

Izokinetični trening

Trenutno ena od najbolj razširjenih metod za krepitev mišic in izboljšanje amplitude gibov mišic pri športnikih je izokinetični trening. Izokinetične naprave namreč dovoljujejo natančno vodenje funkcionalnega treninga mišic in rehabilitacije, zato so ta merjenja in ta način krepitve mišic zelo zanesljiva in učinkovita. Poleg teh podatkov lahko podrobnejše poznavanje izokinetičnih meritev omogoči tudi podrobnejšo interpretacijo rezultatov meritev v smislu napovedovanja določenih parametrov mišične aktivacije (recipročni inervacijski čas, čas upadanja sile in podobno). Največja in najpomembnejša značilnosti izokinetičnega treninga je ta, da se vadba izvaja s stalno hitrostjo (od $1^\circ/s$ do $1000^\circ/s$) in s spremenljivim uporom, s čimer dosežemo obremenitev mišice do njene maksimalne sile v amplitudi giba (ROM). Upor med treningom se sprti spreminja tako, da ustreza uporabljeni sili. S tem je tak trening tudi varen, saj posameznik nikoli ni izpostavljen upor, ki ga ne bi mogel premagati, ker je le-ta ves čas enak uporabljeni sili. Do prilagajanja upora pride zaradi sprememb mišično-tetivne dolžine glede na napetost mišice, spremembo skeletnih ročic (biomehanika), utrujenosti in bolečine (Dervišević, 2004).



Slika 12: Primer izokinetične naprave – System 4 (System 4, 2009)

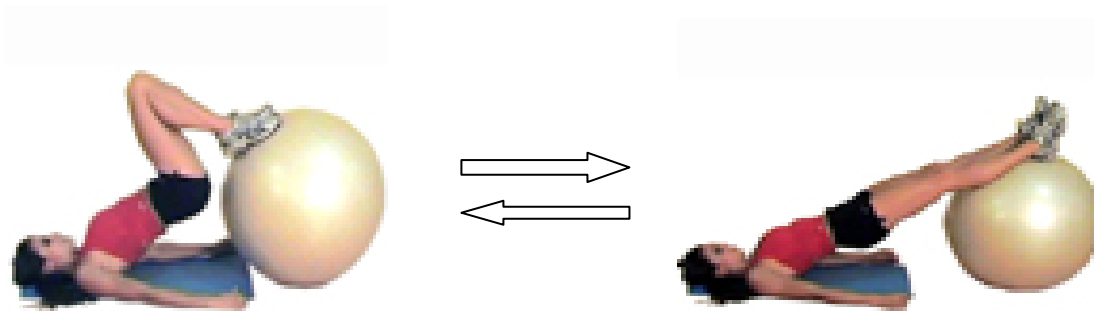
Z izokinetično napravo (*slika 12*) lahko s pomočjo odprte kinetične verige (OKC – open kinetic chain) ocenimo stanje ali opravimo rehabilitacijsko vajo, pri kateri distalna komponenta ekstremitete ni fiksirana, temveč je prosta v prostoru. To omogoča individualno izolacijo mišic in s tem tudi selektivno izolacijo ter ocenjevanje delov kinetične verige. Čeprav mišice, ki so izolirane, ne delajo funkcionalno, je edini način določanja deficita v izokinetični verigi izvajanje ocene moči v izoliranih mišičnih skupinah (Dervišević, 2004).

Proprioceptivni trening

Proprioceptorji so specialni senzorični receptorji, kateri se nahajajo znotraj sklepov, v mišicah in tetivah. Občutljivi so na spremembe v pritisku in napetosti struktur in pošiljajo informacije o stanju lokomotornega aparata centralnemu živčnemu sistemu. Le-ta je tako bogatejši za kinestetične informacije o položaju in gibanju celotnega telesa in posameznih delov lokomotornega sistema (Heimer, Čajavec in sod., 2006).

Propriocepcija je sposobnost organizma, da odgovori na specifične, a pogosto tudi neobičajne položaje in situacije. Izpostavljanje športnika velikemu številu trenajžnih vaj, katere vzpodbudijo delovanje proprioceptorjev, kasneje pomeni dosego stanja, ki bo športniku v neobičajni situaciji omogočilo optimalno reagirati in pri tem preprečiti poškodbo. Sekundarni učinki proprioceptivnega treninga so usmerjeni v krepitev vezivno-tetivnega aparata in povečanje ROM-a. Tak tip treninga se lahko razdeli na naslednje segmente (Heimer, Čajavec in sod., 2006):

- vaje na ravnotežnih ploščah,
- vaje z veliko žogo (*slika 13*),
- vzdrževanje in rušenje ravnotežnega položaja v stoji na nogah, med hojo, tekom in skakanjem,
- gibanje po neravnih površinah,
- proprioceptivni trening z zunanjo obremenitvijo,
- vaje s težkimi žogami,
- vaje na prožni ponjavi in
- vaje na mehkih blazinah.



Slika 13: Primer krepilne vaje na veliki žogi (Swiss ball exercises, 2010)

Vaje na veliki žogi (Swiss ball) spadajo med proprioceptivne vaje. Ena izmed njih je prikazana že na *sliki 8g*, druga na *sliki 13*. Pri slednji je začetni položaj je stabiliziran položaj na hrbtu na lopaticah, kolena so pokrčena, stopala na žogi. Noge počasi iztegujemo tako da se žoga odmika od telesa in pri tem ne izgublamo ravnotežnega položaja; končni položaj je, ko so noge popolnoma iztegnjene in pete na žogi. Ko zaključimo iztegovanje, sledi krčenje v obratnem vrstnem redu, ki je bil opisan.

Pliometrični trening

Čisto na koncu rehabilitacijskega procesa se vanj vključi tudi pliometrični trening. Pliometrija je uporaba hitrega gibanja ekscentrične aktivnosti, ki ji sledi eksplozija koncentrične aktivnosti, ali drugače, pliometrične vaje so tiste, ki spodbudijo mišico, da proizvede maksimalen učinek moči najhitreje kar je mogoče. Torej gre za podaljševanje – raztezanje in potem za krajšanje – krčenje mišice.

Pliometrične vaje so razdeljene na tri faze: ekscentrična faza, faza amortizacije in koncentrična faza. Vse tri faze so pomembne. Ekscentrična faza pripravi mišico. Takoj sledi faza amortizacije, ki je definirana kot količina časa, ki je potrebna za preselitev gibanja iz ekscentričnega na koncentrično. Podaljšana faza amortizacije zavira inhibicijske reflekse mišice. Končna, koncentrična faza je učinek združene ekscentrične in amortizacijske faze. Torej, če je bila ekscentrična aktivnost hitra in faza amortizacije kratka, bo koncentrična faza proizvedla želen energičen izid (Radcliffe in Farentinos, 2003).

Preden začnemo z razvojem pliometrije v rehabilitacijskem procesu morajo biti prisotni določeni parametri, kot so moč, gibljivost in propriocepcija.

V programu pliometrije napredujemo počasi, postopoma, da se izognemo poškodbam in zagotovimo uspešen končni izid. Stopnjujemo vaje od splošnih vaj do športno specifičnih aktivnosti, od enostavnih k zapletenim in od aktivnosti z nižjo

obremenitvijo postopoma k tistim z večjo. Za napredek v pliometričnih vajah lahko spreminjamo številne spremenljivke, kot so intenzivnost, količina, odmor, frekvenca. Intenzivnost v pliometriji razumemo kot napor aktivnosti in nanj vplivamo tako, da v vadbi uporabimo uteži, izvajamo visoke vertikalne skoke, dolge horizontalne poskoke ali mete, povečamo težo težke žoge ali pa povečamo hitrost izvajanja aktivnosti. Količino merimo v številu ponovitev in serijah. V rehabilitaciji spodnje okončine naj bi poškodovanec izvedel 60–100 kontaktov s tlemi. Odmor je čas, ko poškodovanec počiva med serijami ali vajami za različne mišične skupine. Krajši kot je čas odmora med serijami, bolj vplivamo na vzdržljivost, če pa je čas med serijami daljši, vplivamo bolj na moč. Priporočen čas odmora je 45–60 sekund med serijami. Frekvenca je odvisna od poškodovančeve sposobnosti regeneracije in intenzivnosti. Praviloma naj bi bilo med vadbenima enotama pliometrije vsaj dva dni odmora (Houglum, 2005).

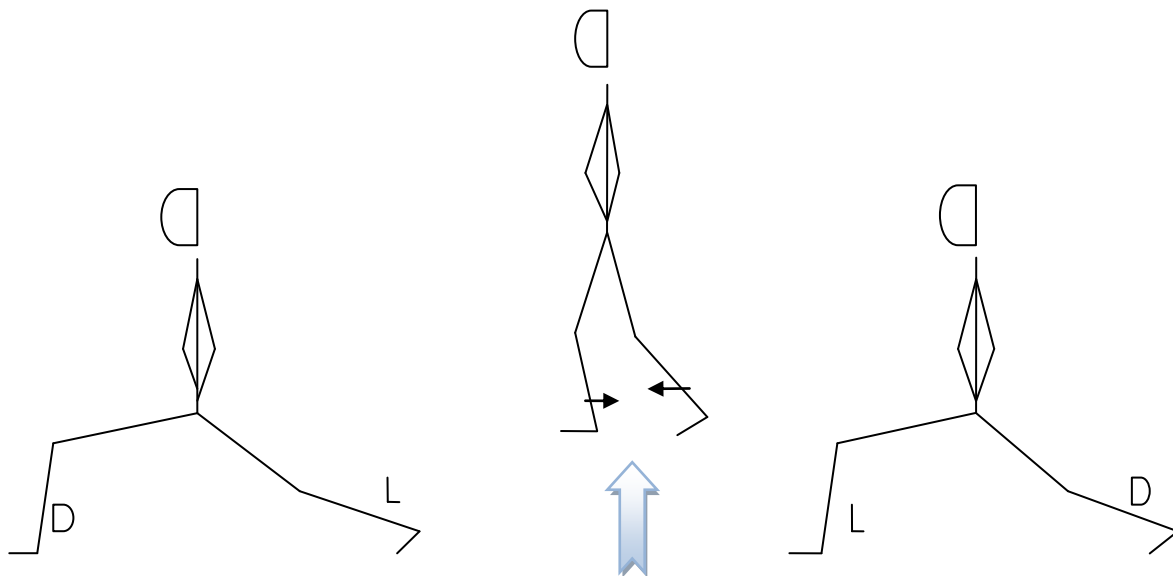
Cilji vadbe so postavljeni glede na poškodovanca in športno specifiko športa, s katerim se ukvarja. Obremenitve v pliometriji so: gravitacija (sila teže), prostorska obremenitev in časovna obremenitev. Gravitacija kot obremenitev je prisotna na primer pri doskoku z višine, ko se z ekscentrično kontrakcijo upiramo le-tej sili. Prostorska obremenitev je obseg giba v določeni ravnini, medtem ko je časovna obremenitev definirana s hitrostjo izvedbe in številom impulzov zunanje sile (Radcliffe in Farentinos, 2003).

Preden vključimo vadbo pliometrije v rehabilitacijski postopek, moramo pozorno premisliti in upoštevati določene karakteristike poškodovanca, kajti pliometrijske vaje so zaradi svoje intenzivnosti primerne le za posameznika z določenimi značilnostmi. Zahtevajo določene tipe podlag in temu morajo biti primerno postavljeni cilji in stopnjevanja obremenitev. Upoštevati je potrebno določene omejitve glede starosti, telesne teže, tekmovalne stopnje, površine, obutve, tehnike, stopnjevanja in ciljev (Houglum, 2005).

Pri vajah za spodnje ekstremitete (prevladujejo poskoki) je najbolje, če se izvajajo na podlagi iz umetnih mas in na travi. Pri tehniki je pomembno upoštevati tako položaj stopala kot telesa. Poškodovanec naj bi doskočil na srednji del stopala in se prevalil naprej na blazinice stopala, kjer odskoči. Doskočiti nikakor ne sme na blazinice ali na peto zaradi povečanega pritiska na stopalo, gleženj in koleno. Telo je pri izvajanju vaj v pokončnem položaju z ravnim hrbtom, tako da se vsota sil iz hrbta, trebušne votline in rok razbije (Houglum, 2005).

Vse te zakonitosti veljajo tudi pri pliometričnih vajah za ZSM. Vaja na *sliki 14* se imenuje poskoki v izpadnem koraku na mestu in je ena izmed najpogostejših pliometričnih vaj za ZSM. Začetni položaj je izpadni korak naprej, roke so na boku, hrbet je raven. Iz obeh nog se odrinemo naravnost navzgor in v fazi leta zamenjamo nogi (prva noga nazaj, zadnja noga naprej). Amortiziramo pristanek in se že

odrinemo v naslednjo menjavo. Število ponovitev je odvisno od faze pliometričnega treninga.



Slika 14: Primer pliometrične vaje za ZSM

Pri vadbi uporabljamo različne pripomočke, med katere sodijo skrinje, stožci, medicinske žoge, ovire, vrvi za preskakovanje, stopnice. Naštete pripomočke uporabljamo pri terapevtski vadbi glede na cilje rehabilitacijskega programa posameznika.

5.2.1.2 Trening gibljivosti

Gibljivost je sposobnost opravljanja gibov z največjimi amplitudami. Pogosto jo neustrezno obravnavamo kot ločeno motorično sposobnost. Pomembno se je zavedati kompleksnih odnosov med posamičnimi motoričnimi sposobnostmi, pri čemer ravno gibljivost pomembno učinkuje na realizacijske značilnosti nekaterih drugih sposobnosti. S treningom gibljivosti namreč vplivamo tudi na zmanjšanje togosti mišično-kitnega sistema. Na ta način so kita in drugi elastični elementi bolj popustljivi in lahko shranijo več energije pri ekscentrično-koncentričnih kontrakcijah. V ekscentrični fazi ti elementi del energije shranijo. Če koncentrična faza krčenja sledi dovolj hitro ekscentrični, potem elastični elementi akumulirano energijo sprostijo v kinetično in mehansko delo v začetku koncentrične faze, kar se kaže v večji mišični sili. Zaradi nenehnih obremenitev mora trening ZSM obvezno vključevati tudi vsebine raztezanja (Šarabon, 2005).

Takoj na začetku je treba poudariti, da je trening gibljivosti mišljen kot samostojen sistematičen plan treningov, saj le tak daje rezultate. Dokazano je namreč, da

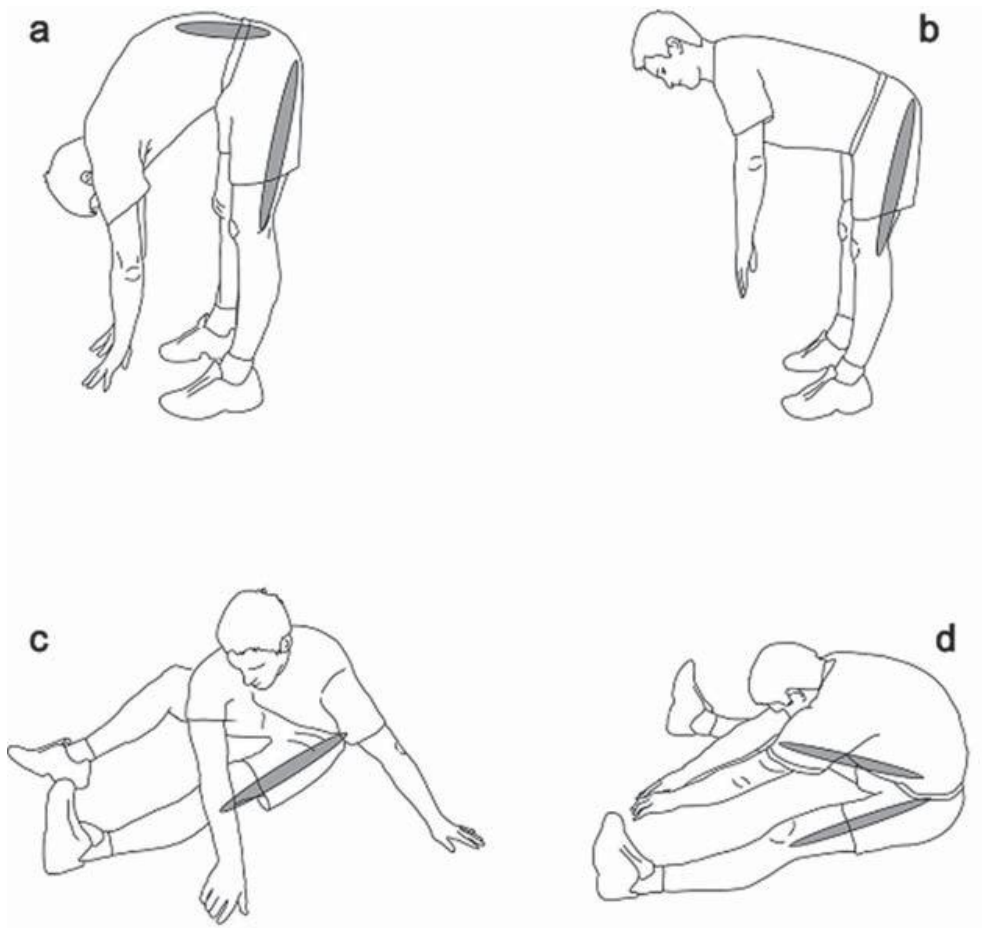
raztezanje po ogrevanju oz. pred glavnim delom treninga ne vpliva na zmanjšanje možnosti za nastanek poškodbe (Shrier, 1999).

V literaturi so tradicionalno navedeni trije tipi raztezanja v okviru prizadevanj za povečanje prožnosti. To so: balistično raztezanje, raztezanje s predhodnim izometričnim krčenjem in statično raztezanje. Balistično raztezanje je tehnika, kjer ritmično gibamo določen del telesa oziroma sklepa. Z zagonom okončine posledično raztezamo mišice. Pri raztezanju s predhodnim izometričnim krčenjem, že samo ime pove za kakšen princip raztezanja gre. Tu gre predvsem za izkoristek naravnih proprioceptivnih živčnomišičnih odgovorov na kontrakcijo, kateri posledično pomagajo k večji prožnosti mišice. Zadnji, statični tip raztezanja, se ponavadi uporablja za merjenje gibljivosti, prožnosti lokomotornega sistema. Tu gre za zadrževanje pozicije mišice v raztegnjenem stanju (Anderson in Burke, 1991).

Prav zadnji način raztezanja naj bi bil po raziskavi, ki so jo opravili Bandy, Irion in Briggler (1998), tudi najbolj efektiven pri doseganju prožnosti mišic na zadnjem delu stegna. Rezultati študije, ki sta jo opravila Bandy in Irion (1994) pa kažejo, da je 30 sekund dovolj, da je raztezanje ZSM kar najbolj učinkovito, saj pri skupini, ki je raztegovala mišico 30 – 60 sekund, ni bilo boljših rezultatov.

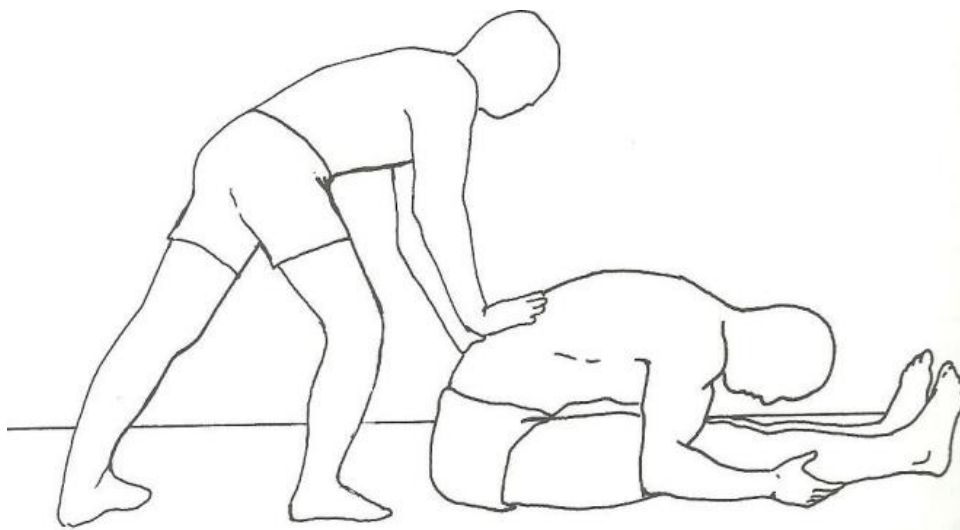
V raziskavi, ki so jo opravili (Decoster, Scanlon, Horn in Cleland, 2004), rezultati kažejo na to, da sta dva tipa raztezanja, tako na tleh, kot stoje, enako učinkovito vplivata na povečanje gibljivosti ZSM. Med njima ni opaziti nobene pomembnejše razlike, zato sta ob pravilnih navodilih in dobremu nadzoru, priporočljiva oba, tudi izmenjujoče. Ker je vadba za gibljivost na tleh mogoče lažja in ne potrebuje tolikšnega nadzora, tu predvsem mislimo na položaj medenice, se jo večkrat priporoča, predvsem osebam, ki tako vadbo opravljajo sami, doma.

Za učinkovito vadbo gibljivosti je ključnega pomena sprostitev mišične skupine, ki jo raztezamo. To bomo dosegli s pravilnim izborom vaj (*slika 15*) ter usmerjanjem športnikove pozornosti na mišico, ki jo razteza. Pri izboru raztezni vaj moramo zajeti vse mišice, da ne bi prišlo do enostranskega vplivanja in s tem do nesorazmerja pri obremenjevanju mišično-vezivnih struktur ter kolenskega sklepa. V praksi pogosto izvajamo raztezne vaje za srednji in notranji del stegenjskih mišic, pozabljamo pa na izdatnejše izolirano raztezanje zadnjega zunanega dela (*slika 15c*). Vaji a in b na *sliki 15* sta prikazani v stoječem položaju ker se kot takšni najpogosteje uporabljata v praksi. Navkljub temu svetujemo, da vse raztezne vaje za ZSM izvajate na tleh s čimer boste dosegli večjo sproščenost raztezane mišične skupine (Šarabon, 2005).



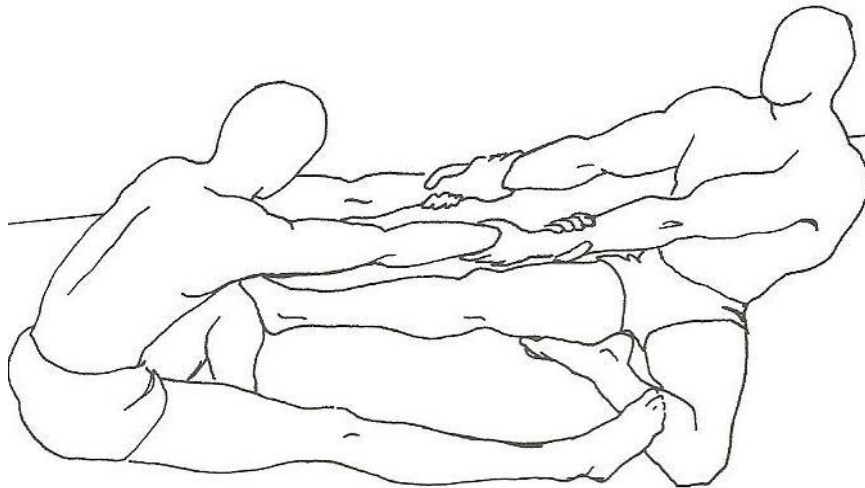
Slika 15: Primeri razteznih vaj za ZSM (Šarabon, 2005)

Raztezne vaje za ZSM lahko izvajamo tudi s partnerjem. Priporočljive so zaradi večjega nadzora pri izvajanju.



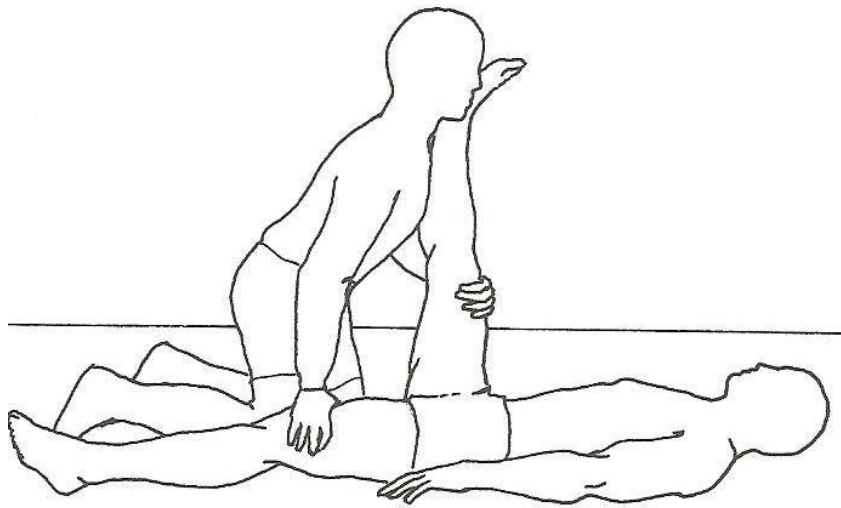
Slika 16: Primer raztezanja ZSM s partnerjem (Alter, 1998)

Slika 16 prikazuje vajo sede na tleh. Noge so iztegnjene medtem ko je naš partner za nami in nam z eno roko podpira zgornji del hrbta, z drugo pa spodnji, ledveni del. Sočasno z izdihom se nagnemo naprej pri čemer nam partner s potiskom obeh rok telo potiska proti stegnu.



Slika 17: Primer raztezanja ZSM s partnerjem (Alter, 1998)

Tudi vaja na *sliki 17* se izvaja v sedečem položaju. Ena noga je iztegnjena proti partnerjevi pokrčeni nogi ter obratno. Med izdihom rotiramo medenico naprej, se nagnemo proti iztegnjeni nogi in pustimo, da nam partner s pomočjo prijema obeh rok za zapestja počasi potegne k sebi.

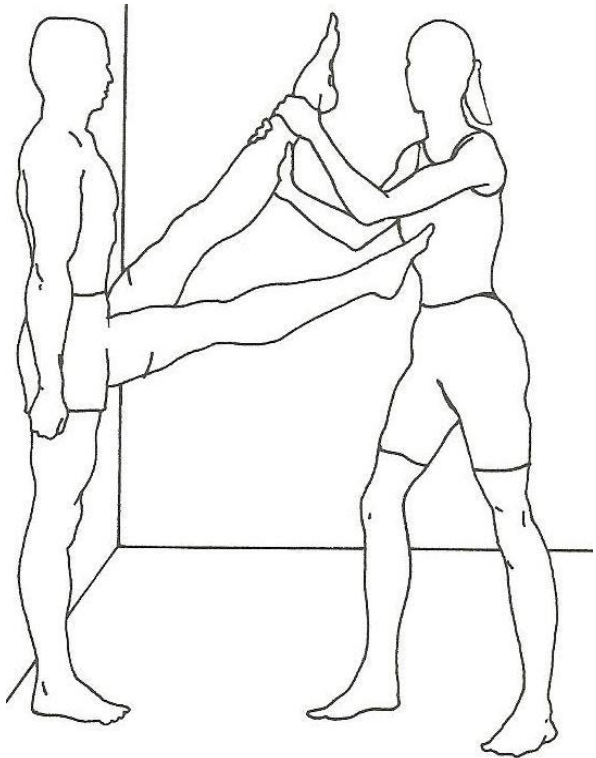


Slika 18: Primer raztezanja ZSM s partnerjem (Alter, 1998)

Vaja na *sliki 18* se izvaja leže na hrbtu. Noga, katere mišice želimo raztegniti, je dvignjena in iztegnjena v zraku, medtem ko je druga iztegnjena na tleh. Partner nam nogo, ki je v zraku podpre z ramenom, z rokama pa kontrolira, da sta kolena na obeh

nogah iztegnjeni. Med našim izdihom partner poriva nogo naprej, navzgor. Boki ostajajo ves čas na tleh.

Vaja na *sliki 19* se izvaja v stoječem položaju. Pazimo, da so boki skozi celotno vajo v isti ravnini. S hrbtom obrnjeni proti ravni steni dvignemo nogo, katero bomo raztegovali (vdih). Partner nam nato z obema rokama dvigne nogo in zadrži v maksimalnem položaju (izdih). Tu je komunikacija s partnerjem zelo pomembna.



Slika 19: Primer raztezanja ZSM s partnerjem (Alter, 1998)

Pri raztezanju pa moramo biti pozorni še na nekaj zelo pomembnih stvari. To so:

- predhodno ogrevanje, na sobnem kolesu ali rahel tek, je obvezno;
- za povečanje amplitude giba, prožnosti določene mišice moramo v raztezanju doseči točko, ki je nad normalno točko raztezanja določene mišice; hkrati se moramo izogniti bolečini;
- vaje gibljivosti ne smejo povzročati bolečine, razteg naj poteka do točke, kjer začutimo da smo maksimalno raztegnili mišico;
- povečanje amplitude giba (ROM) je specifično za vsako mišico posebej,
- izogibati se je treba prevelikemu raztezanju vezi in sklepnih ovojnic, ki obdajajo sklepe;
- raztezanje na tleh je bolj priporočljivo kot raztezanje v stoječem položaju iz vidika bolečin v ledvenem predelu hrbta;
- velika pozornost gre dihanju, katero naj ne bi bilo moteno med samim raztezanjem; zadrževanje sape ni pravilno;
- za minimalni napredek v raztegljivosti mišic, je potrebno vaje gibljivosti izvajati vsaj trikrat na teden (3 ponovitve po 30 sekund) (Prentice, 2001).

5.2.2 Sekundarna preventiva

Sekundarno preventivo izvajamo na ravni skupine športnikov in na ravni panoge, kjer se določijo pravila in se izvaja informiranje in izobraževanje (Dervišević, 2005b).

Na ravni skupine športnikov Ekstrand (1994) izpostavlja naslednje ukrepe in faktorje, ki pomagajo pri preprečevanju športnih poškodb:

- *Testiranje pred sezono*: omogočijo kvalitetno analizo stanja in s tem možnost kasnejšega izvajanja korektivnih vaj za oslabiljene faktorje, ki bi spregledani, povečali možnost za nastanek poškodbe. Testiranje pred sezono naj bi vsebovalo pregled telesnih sposobnosti (predhodne poškodbe, test skočnega sklepa, test kolenskega sklepa, test kolčnega sklepa), pregled obsegov gibljivosti in pregled mišične moči.
- *Korektura oz. prilagoditev ogrevanja, ohlajevanja in tehnik raztezanja*: vse tri faze treninga morajo biti prilagojene glavnemu treningu. Posvetiti se morajo predvsem mišicam in mišičnim skupinam, ki so med treningom najbolj obremenjene. V raziskavi, ki so jo opravili O'Sullivan, Murray in Sainsbury (2009) rezultati kažejo na to, da naj ogrevanju pred aktivnostjo sledi statično raztezanje ZSM, saj s tem občutno povečamo raztegljivost te mišice in posledično zmanjšamo možnost za nastanek poškodbe ZSM. Za razliko od statičnega ima dinamično raztezanje v tej fazi prej negativne posledice kot pozitivne.
- *Bandažiranje in stabilizacijske vaje za skočni ter kolenski sklep*: sta dve najbolj znani in učinkoviti metodi preprečevanja poškodb sklepov spodnjih okončin, ki so pri večini športov tudi najbolj obremenjeni.
- *Omogočanje uporabe optimalne igralne površine in opreme*: pri opremi je predvsem poudarek na uporabo pravilne obutve in zaščitnih sredstev, ki pri ustrezni uporabi pomembno zmanjšujejo možnost za nastanek poškodbe.
- *Ustrezna obravnava športnih poškodb*: omogoči vračanje popolnoma zdravega športnika v proces treninga in s tem zmanjšuje možnost ponovnega poškodovanja.

5.2.3 Terciarna preventiva

Terciarna preventiva se izvaja na področju širše družbe. Gre za načrtovanje športnih objektov, tekaških, kolesarskih prog in športnih rekvizitov (Dervišević, 2005b).

6. Sklep

Telesna aktivnost ima kot glavna karakteristika vseh oblik športa (športne vzgoje, tekmovalnega in rekreativnega športa) pomemben vpliv na zdravstveno stanje in razvoj človeškega organizma. V določeni meri lahko hkrati pomeni tudi tveganje za okvaro zdravja in nastanek poškodb. Športne poškodbe pomenijo, zlasti pri nekaterih športnih zvrsteh, nenehno tveganje in hkrati bojazen športnika pri njegovi aktivnosti. Pogosto so poškodbe tudi odločujoči dejavnik o športnikovi uspešnosti ali neuspešnosti.

Preprečevanje športnih poškodb ter strokovnost njihovega zdravljenja in rehabilitacije sta za končni/tekmovalni uspeh pomembna vsaj tako kot trening, saj sta trening in tekmovanje v najtesnejši povezanosti s tveganjem za nastanek športnih poškodb. Športna poškodba lahko tekmovalni proces ovira, začasno onemogoči, v izjemnih primerih pa za vselej onemogoči nadaljnje ukvarjanje z istim športom ali športom nasploh.

Poškodba ZSM je po več raziskavah dokazano ena izmed najpogostejših poškodb, ki se dogodijo športniku. Med najbolj učinkovitimi kurativnimi ukrepi izstopa kinezioterapija v sodelovanju z drugimi terapijami, katere je potrebno smiselno vključevati v rehabilitacijski proces po poškodbi mišic na zadnji strani stegna. Tu lahko izbiramo med ultrazvokom, laserjem, električno stimuacijo, masažo ter termoterapijo. Pri slednji je zelo pomembno, da se jo aplicira pravilno in pravočasno, saj je to, praviloma v vseh primerih, prva in s tem pomembna faza po poškodbi. Tu govorimo predvsem o krioterapiji ali terapiji z ledom. Ohlajanje namreč pri akutnih poškodbah zmanjša vnetno reakcijo, zmanjša krvavitev z vazokonstrikcijo in povečano viskoznostjo krvi, modulira bolečino s tem, da reducira nastanek in velikost edema in zmanjša produkcijo bolečinskih iritantov in je s tem nepogrešljiv element v procesu zdravljenja.

Definitivno in neizpodbitno je, da preventiva velja za najboljšo metodo zdravljenja poškodb. Zato je pomembno, da se zavedamo, s katerimi ukrepi zmanjšamo možnosti za nastanek vseh mišičnih poškodb, kamor spada tudi poškodba ZSM. Vse se seveda začne pri posamezniku, kjer je največji poudarek na njegovi telesni pripravljenosti. Tu je predvsem pomemben trening moči in gibljivosti. Redno izvajanje vadbenega programa, v smislu sistematičnega povečevanja moči ter fleksibilnosti ZSM, značilno vpliva na zmanjšanje možnosti za pojav poškodbe. Tu gre poudariti, da pri vajah gibljivosti ne mislimo razteznih vaj neposredno pred glavnim delom treninga, vendar gre tu za sistematični plan samostojnih treningov gibljivosti, ki se izvaja neodvisno od glavnega programa treningov. Dokazano je namreč, da raztezanje po ogrevanju oz. pred glavnim delom treninga ne vpliva na

zmanjšanje možnosti za nastanek poškodbe. Ko tem ukrepom na primarni, dodamo še ukrepe na sekundarni in terciarni ravni preventive lahko rečemo, da smo naredili vse, da bi preprečili poškodbo in se izognili neprijetnostim, ki sledijo le-temu.

7. Literatura

Alter, M. J. (1998). *Sport stretch*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Anderson, B. in Burke, E. R. (1991). *Scientific, medical, and practical aspects of stretching*. Pridobljeno 8.4.2010, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Askling, C., Saartok, T. and Thorstensson, A. (2006). *Type of acute hamstring strain affects flexibility, strength, and time to return to pre-injury level*, Pridobljeno 13.11.2009, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Bajramovič, N. (2004). Uporaba dražilnih sredstev pri mišičnih bolečinah. V *Sodobne metode rehabilitacije športnikov* (str. 92-97). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, FŠ.

Bandy, W. D. in Irion, J. M. (1994). *The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles*. Pridobljeno 8.4.2010, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Bandy, W. D., Irion, J. M. in Briggler, M. (1998). *The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles*. Pridobljeno 8.4.2010, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Bahr, R. in Krosshauga, T. (2006). *Razumevanje mehanizma poškodovanja – temelj preprečevanja poškodb v športu*, Pridobljeno 12.11.2009, s <http://bjism.bmj.com/>, (slovenski prevod).

Bahr, R. (2004): Prevention of hamstring strains in sport. V *Sodobne metode rehabilitacije športnikov* (str. 61–62). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, FŠ.

Carlson, C. (2008). *The natural history and management of hamstring injuries*. Pridobljeno 12.11.2009, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Clark, A. R. (2008). *Hamstring injuries: risk assessment and injury prevention*. Pridobljeno 10.11.2009, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Čajavec, R. in sod. (2006). *Medicina športa*, Celje: Diagnostični center Celje d.o.o.

Decoster, C. L., Scanlon, L. R., Horn, D. K. in Cleland, J. (2004). *Standing and supine hamstring stretching are equally effective*. Pridobljeno 10.4.2010, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Derviševič, E. (2004), Izokinetična ocena lokomotorne sistema. V *Sodobne metode rehabilitacije športnikov* (str. 19-22). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, FŠ.

Derviševič, E. (2005a), Preprečevanje in rehabilitacija poškodb mišic zadnje lože stegna pri športnikih. V *Prevenција in rehabilitacija športnih poškodb* (str. 43-45). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, FŠ.

Derviševič, E. (2005b). Športne poškodbe v Sloveniji v obdobju 2002 – 2005. V *Prevenција in rehabilitacija športnih poškodb* (str. 5-10). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, FŠ.

Ekstrand, J. (1994). Injuries in Soccer: Prevention. V P. A. F. H. Renström (ur.), *Clinical practice of sports injury prevention and care* (285-293). Oxford, Boston: Blackwell Scientific Publications.

Faganel, M., Tušak, M. (2004). Bio-psiho-socialni dejavniki uspešne rehabilitacije športnika. V *Sodobne metode rehabilitacije športnikov* (str. 65-68). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, FŠ.

Gaber, G. (2003). Osnove kinezioterapije. V M. Štefančič (ur.), *Osnove fizikalne medicine in rehabilitacije gibalnega sistema* (59-71). Ljubljana: DZS.

Gaber, G. (2003). Masaža. V M. Štefančič (ur.), *Osnove fizikalne medicine in rehabilitacije gibalnega sistema* (89-101). Ljubljana: DZS.

Hamstring ice wrap (2010). ColdOne. Pridobljeno 23. 4. 2010, s <http://www.coldoneinc.com/>.

Heimer, S., Čajavec, R. in sod. (2006). *Medicina športa*. Zagreb: Cetus d.d.

Houglum, P. (2005). *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*. United States: Human Kinetics

Jakovljevič, J. (2003). Termoterapija in krioterapija. V M. Štefančič (ur.), *Osnove fizikalne medicine in rehabilitacije gibalnega sistema* (143-154). Ljubljana: DZS.

Jakovljevič, M. (2008). Natrganje mišic in kit pri športu. Pridobljeno 16.4.2010, s www.cenim.se.

Järvinen, M. (1994). Muscle injuries. V P. A. F. H. Renström (ur.), *Clinical practice of sports injury prevention and care* (115 – 124). Oxford, Boston : Blackwell Scientific Publications.

Kos, N. (2003). Terapija z nizkoenergijskih laserjem. V M. Štefančič (ur.), *Osnove fizikalne medicine in rehabilitacije gibalnega sistema* (195-202). Ljubljana: DZS.

Mihelčič, B. (2003). Uporaba ultrazvoka. V M. Štefančič (ur.), *Osnove fizikalne medicine in rehabilitacije gibalnega sistema* (135-141). Ljubljana: DZS.

Nelson, R. T. in Bandy, W. D. (2004), *Eccentric Training and Static Stretching Improve Hamstring Flexibility of High School Males*, Pridobljeno 2.4.2010, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

O'Sullivan, K., Murray, E. in Sainsbury D. (2009). *The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects*. Pridobljeno 11.11.2009, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Prentice, W. E. (2001). Impaired mobility: restoring range of motion and improving flexibility. V W. E. Prentice, M. L. Voight (ur.), *Techniques in musculoskeletal rehabilitation* (83-91), USA: The McGraw-Hill Companies Inc.

Radjo I. (2004): Sport's specific training after sport injuries. V *Sodobne metode rehabilitacije športnikov* (str. 45). Ljubljana: Univerza v Ljubljani: FŠ.

Radcliffe, J., Farentinos, R. (2003). *Pliometrija*. Zagreb: Gopal

Shrier, I. (1999). *Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury: a critical review of the clinical and basic science literature*. Pridobljeno 9.4.2010, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Sprains, Strains, and Other Soft-Tissue Injuries (2007). American Academy of Orthopaedic Surgeons. Pridobljeno 23. 4. 2010, s <http://orthoinfo.aaos.org>.

Swiss ball exercises (2010). Sportinjuryclinic. Pridobljeno 8. 4. 2010, s <http://www.sportsinjuryclinic.net>.

System 4. (2009). New York: Biodex Medical Systems. Pridobljeno 2. 4. 2010, s <http://www.biodex.com>.

Šarabon N., Fajon M., Zupanc O., Drakslar J. (2005). Stegenske strune. Šport 2005; 53 (3), 45-52.

Štefančič, M. (2003). Elektroterapija. V M. Štefančič (ur.), *Osnove fizikalne medicine in rehabilitacije gibalnega sistema* (163-179). Ljubljana: DZS.

Tens Unit (2010). ChiroCity. Pridobljeno 23.4.2010, s <http://www.chirocity.com>

Therapeutic Hamstring Massage At Triune (2005). PBase. Pridobljeno 23. 4. 2010, s www.pbase.com.

Van Mechelen, W., Hlobil, H. & Kemper, H.C.G. (1992). *Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries: A review of concepts*. Sports Medicine, 14, 82-99.

Vidmar, G. (2008). Mišice. Pridobljeno 16.4.2010, s www.cenim.se.

Vidmar, J. (1992a). *Kinezioterapija: skripta za študente FŠ*, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, FŠ.

Vidmar, J. (1992b). *Športna travmatologija: skripta za študente FŠ*, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, FŠ.

Walden, M., Hägglund, M. in Ekstrand J. (2004). *UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001–2002 season*, Pridobljeno 11.11.2009, s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Werner, S. (2003), Thigh V G. S. Kolt (ur.), *Physical therapies in sport and exercise* (365 – 378). Edinburgh : Elsevier Churchill Livingstone.