

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

IGOR BOŠNJAK

Ljubljana, 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje

Kondicijsko treniranje

Kinezioterapija pri akutnih in kroničnih težavah Ahilove tetive

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

Doc.dr. Edvin Dervišević

RECENZENT

Izr. prof. dr. Damir Karpljuk

KONZULTANT

asist. Vedran Hadžić, dr.med.

Avtor dela

IGOR BOŠNJAK

Ljubljana, 2011

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, doc. dr. Edvinu Derviševiću in konzultantu, asist. Vedranu Hadžiću, za strokovno vodenje, nasvete in pomoč pri izdelavi diplomskega dela, kot tudi za pomoč pri mojem vsakdanjem delu.

Rad bi se zahvalil svoji družini za podporo in pomoč v času študija

Posebej bi se rad zahvalil Jani, ker brez njene pomoči, ne bi prišel tako daleč.

Hvala tudi vsem mojim sošolcem in prijateljem, ki so bili z mano na tej poti, predvsem pa Luki Maroltu, Mihi Ivanuši in Marku Grbiću.

Hvala tebi, Mateja, ker si to, kar si...

Na koncu se bi rad zahvalil še Zali, ki me je znala razveseliti tudi, ko je bilo najtežje.

Ključne besede: Ahilova tetiva, poškodba, rehabilitacija, trening

KINEZIOTERAPIJA PRI AKUTNIH IN KRONIČNIH TEŽAVAH AHILOVE TETIVE

Bošnjak Igor

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2011

Športno treniranje, Kondicijsko treniranje

74 strani, 140 slik, 42 virov

IZVLEČEK

S poškodbami Ahilove tetive se danes srečuje zelo veliko ljudi, tako vrhunski in rekreativni športniki, kot tudi tisti, ki se športom sploh ne ukvarjajo. Velikokrat se zaradi nepoznavanja simptomov in značilnosti posameznih tipov poškodb ne ukrepa v pravem trenutku ali pa se izvajajo terapije in treningi, ki stanje Ahilove tetive samo še poslabšajo. S pomočjo domače in tuje literature, osebnih izkušenj in izkušenj svojih kolegov, smo v diplomski nalogi predstavili in opisali poškodbe oziroma bolezenska stanja Ahilove tetive ter kako jih lahko rešujemo.

V diplomskem delu so predstavljene anatomske, biomehanske in strukturne značilnosti tetive, kot tudi faze celjenja. Prav tako so opisani vzroki in vrste poškodb oziroma bolezenskih stanj, saj je v praksi prav na tem področju največ nejasnosti. Predstavljene so možnosti rehabilitacijskih ukrepov pri poškodbah Ahilove tetive, tako fizikalne terapije, kot tudi kinezioterapije, pri kateri smo s pomočjo slikovnega gradiva prikazali in opisali posamezne faze treninga.

Keywords: Achilles tendon, injury, rehabilitation, exercise

KINESIOTRAINING IN ACUTE AND CHRONIC ACHILLES TENDON ISSUES

Bošnjak Igor

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2011

Sport training, Strength and conditioning training

74 pages, 140 pictures, 42 references

ABSTRACT

Because of unawareness of symptoms and characteristics of each type of injury therapies that only worsen the state of tendon or too late management is often reported. With the help of literature, personal experience and my colleagues' experiences, pathology and management of these states is presented and described.

Anatomical, biomechanical and structural characteristics as well as the healing phases are presented in this thesis. Causes, types of injuries and pathologic conditions are also described since in practice most confusion arises in these fields. The possibilities of rehabilitation – physical therapy as well as kinesiotherapy – are presented. Each phase of the training is described and supported by the images of exercises.

Kazalo

1. UVOD.....	9
2. PREDMET, PROBLEM IN NAMEN DELA	11
3. ANATOMIJA IN BIOMEHANIKA AHILOVE TETIVE	12
3.1. Anatomija Ahilove tetive	12
3.2. Struktura Ahilove tetive.....	14
3.3. Biomehanika Ahilove tetive	15
4. PATOLOGIJA AHILOVE TETIVE	17
4.1. Epidemiologija	17
4.2. Vrste poškodb.....	17
4.3. Vzroki in Mehanizmi poškodbe	19
4.4. Klinični pregled	20
4.5. Zdravljenje	24
4.6. Celjenje tetive	25
5. CILJI PROUČEVANJA.....	27
6. METODE DELA	28
7. RAZPRAVA.....	29
7.1. Postopek rehabilitacije	29
7.2. Načela rehabilitacije	30
7.3. Fizikalna terapija.....	32
7.3.1. Ultrazvočna terapija	35
7.3.2. Magnetoterapija	36
7.3.3. Terapija z nizkoenergetskim laserjem	36
7.3.4. Terapija z elektrostimulatorjem (ES)	36
7.3.5. Krioterapija.....	38
7.3.6. Toplotna terapija	38
7.3.7. Masaža, frikcija in limfna drenaža	39
7.3.8. Obloge	40
7.3.9. Nevro-mišični taping ali kineziotaping	40

7.3.10. Terapija z udarnim valom (TUV)	42
7.4. Vpliv imobilizacije	42
7.5. Cilji.....	43
7.6. Kinezioterapija	43
7.6.1. Razvoj in namen kinezioterapije	43
7.6.2. Osnovna načela kinezioterapije	44
7.6.3. Gibljivost	45
7.6.4. Moč	50
7.6.5. Propriocepcija	60
7.6.6. Vadba v vodi	66
7.6.7. Vadba z elektrostimulatorjem.....	69
8. SKLEP	71
9. LITERATURA.....	72

1. UVOD

Kadar danes slišimo, da ima nekdo težave, oziroma si je poškodoval Ahilovo tetivo, se zamislimo, kako velik problem je to, kako težka in boleča poškodba. Seveda takšne in drugačne govorice in izkušnje nastajajo, bodisi ker je oseba to sama doživela bodisi ker je težave imel nekdo drug in je to slišala od bližnjega prijatelja. S temi prvimi besedami ne želimo povedati, da je poškodba Ahilove tetive zanemarljiva, ali kot bi rekli v svetu športa: »lahka«.

Lastne izkušnje v fazi rehabilitacije, po popolni rupturi Ahilove tetive, nam olajšajo razumevanje tegob, s katerimi se srečujejo tisti, ki imajo težave s Ahilovo tetivo. Prav tako nam pomagajo pri razumevanju težav z Ahilovo tetivo tudi lastne izkušnje z delom v vrhunskem športu, s skrbjo za poškodbe igralcev, katerih različne zdravstvene težave srečujemo vsakodnevno, pogostost pojava težav z Ahilovo tetivo pa velika.

Reakcije ljudi, ko slišijo za poškodbo Ahilove tetive, so tiste, ki nam dajo misliti. Mogoče nekaj tistih, ki živijo v svetu vrhunškega športa in imajo svoje trenerje, fizioterapevte, dobijo prave informacije, ko imajo sami težave z Ahilovo tetivo. Večina pa žal nima teh možnosti oziroma izkušenj in velikokrat pretirano dvigujejo paniko, ko začutijo malo bolečino v tetivi, spet drugi čakajo predolgo, preden ukrepajo, misleč, da bo bolečina minila, dokler ni prepozno in nastane takšna težava, ki lahko privede do oviranja normalnega opravljanja vsakodnevnih obveznosti.

Zato bomo v diplomskem delu predstavili vsa bolezenska stanja, kot tudi poškodbe Ahilove tetive. Opisali bomo, katere vrste poškodb Ahilove tetive poznamo, kako jih zdravimo in kako lahko s pravimi potezami, s preventivo, rehabilitacijskim postopkom, treningom, odpravimo težave do te mere, da lahko nadaljujemo s svojimi vsakodnevnimi dejavnostmi, naj bo to hoja ali zelo velike obremenitve pri športu.

V zadnjih letih so težave oziroma poškodbe z Ahilovo tetivo v velikem porastu, saj se vse več ljudi rekreativno ukvarja s športom, poleg časa za šport, pa večina preživi večji del dneva na delu, doma z družino, zaradi česar ostane zelo malo časa za razmišljanje o morebitnih nepravilnostih, ki jih delamo, bodisi med športno dejavnostjo bodisi pri vsakodnevnih opravilih in nas vodijo do zdravstvenih težav z Ahilovo tetivo. Prav tako je v današnji družbi zelo pomembno biti dober, uspešen, biti prvi in zato se tudi pri rekreativnih športnikih pojavlja vse več poškodb, saj želijo rekreativni športniki doseči čim boljše rezultate, pri tem pa ne pomislijo na svoje telo, ki morebiti ni pravilno pripravljeno za šport, oziroma je utrujeno od prevelikega stresa, ki nam ga povzroča današnji tempo življenja.

Veliko poškodb je tudi med vrhunskimi športniki, čeprav naj bi zanje skrbel najboljši strokovni kader in naj ne bi imeli težav s poškodbami. Pa se zopet pojavi želja po čim boljših rezultatih in s tem napor, ki včasih niso naravni, niso človeški. Eden zadnjih primerov poškodbe Ahilove tetive v vrhunskem športu se je zgodil pred kratkim, ko se je poškodoval eden boljših nogometašev zadnjega desetletja, David Beckham. Če še malo pogledamo v svet dopinga in drugih nedovoljenih pripomočkov, ki naj bi omogočili boljše rezultate, lahko vidimo, zakaj tudi v svetu vrhunskih športnikov prihaja do poškodb, tudi do poškodb Ahilove tetive. V takšnem športu lahko pride do

poškodbe Ahilove tetive zaradi zunanjih dejavnikov, v večini primerov pa zaradi nekontroliranega udarca nasprotnika, trde podlage, ali zaradi dejavnikov, ki še niso povsem dokazani in se nanašajo na spol, starost, gene, itd...

Zapise o nevarnosti poškodb Ahilove tetive zasledimo že pri starih Grkih, pri Hipokratu, 460-377 p.n.š., iz starogrških časov so ohranjeni tudi motivi z upodobitvami zdravljenja, oziroma masiranja področja Ahilove tetive. Kljub temu, da je prvi znanstveni zapis pretrganja in zdravljenja pretrgane Ahilove tetive že iz leta 1575 Ambrois-a Pare-a, pa je zdravljenje te poškodbe še vedno nejasno (Bon in Mikek, 1997). Leta 1888 je Gustave Palaillon svetoval operativno rekonstrukcijo pretrgane Ahilove tetive (Maffulli, 1999).

V današnjem času je zaradi tendence porasta poškodbe Ahilove tetive, tudi veliko govora in pisanja o različnih načinih zdravljenja poškodbe, pa tudi o rehabilitacijskem postopku, treningu, preventivi. Sami bomo naredili pregled po domači in tuji literaturi ter opisali postopke pri posameznih bolezenskih stanjih in pošodobah Ahilove tetive. Z načrtnim, sistematičnim in rednim preventivnim delovanjem je mogoče zmanjšati dovzetnost za nastanek poškodb in doseči stanje optimalne funkcionalnosti. Doseči skušamo normalno gibljivost, moč in sklepno stabilizacijo (Fajon, 2007).

Kot smo že na začetku omenili, se dnevno srečujemo z vrhunskimi športniki, kot tudi z rekreativci, ki pa imajo velikokrat podobne težave, ko pride do poškodbe. Težave se pojavijo že na samem začetku, ko poškodba nastane, ker se ne izvaja pravilna prva pomoč. Naslednje težave se pojavijo v pravilni izbiri fizikalne, manualne ali kakšne druge terapije, ki jo imajo poškodovanci na voljo, oziroma če jo sploh imajo. Seveda se stvar še bolj zaplete, ko ne dobimo pravilne diagnoze o poškodbi, saj je na področju Slovenije, žal, še vedno premalo usposobljenih ljudi, ustanov, za odpravljanje takšnih ali drugačnih težav. V vsej tej zmešnjavi poškodovanec praviloma sploh ne pride do stopnje, ko bi moral začeti s pravilnim treningom oziroma s treningom, ki mu ga predpiše usposobljen strokovnjak, ki ga lahko pripelje do stopnje, v kateri je bil pred poškodbo.

Zaradi teh in drugih težav, s katerimi se srečujejo tako vrhunski športniki kot tudi rekreativci, bomo v tem diplomskem delu predstavil rehabilitacijski postopek pri različnih akutnih ali kroničnih težavah Ahilove tetive. Seveda je rehabilitacijski postopek odvisen od veliko faktorjev, ki zelo vplivajo na potek vrnitve na dnevna opravila, pa naj bo to preprosta hoja ali pa veliki napor. Seveda je pri tem potrebno zelo dobro sodelovanje vseh »vpletenih« ljudi, tako samega poškodovanca, zdravnika, kirurga, ortopeda kot tudi fizioterapevta in kinezioterapevta.

2. PREDMET, PROBLEM IN NAMEN DELA

V diplomski nalogi bomo obravnavali problematiko poškodbe Ahilove tetive. V prvem delu bomo opisali anatomske značilnosti, strukturo, biomehaniko, vrste, mehanizem in vzroke poškodbe Ahilove tetive. V drugem delu bomo opisali vrste, značilnosti in načine fizikalne terapije. Prav tako bomo opisali tudi posamezne faze rehabilitacije oziroma kinezioterapije po poškodbah Ahilove tetive ter se še posebej osredotočili na vaje, pred in po poškodbi Ahilove tetive. S pomočjo slikovnega gradiva bomo prikazali pravilno izvedbo posameznih vaj pri treningu Ahilove tetive.

3. ANATOMIJA IN BIOMEHANIKA AHILOVE TETIVE

3.1. Anatomija Ahilove tetive

Preden bomo natančneje opisali anatomijo tetive, bomo opisali še anatomijo gležnja oziroma goleni, saj je njuna funkcija povezana s samo Ahilovo tetivo. Za poškodbo Ahilove tetive je velikokrat razlog za poškodbo prav nepravna funkcionalnost gležnja oziroma goleni.

Gleženj je sklep, kjer se golenica in mečnica povezujeta s kostmi stopala. Preko njega potekajo tetive golenskih mišic, ki omogočajo gibanje stopala. Mišice goleni, katerih tetive potekajo preko gležnja do stopala, so razdeljene v tri skupine, ki jih razmejuje golenska ovojnica. V sprednji skupini so prednja golenična mišica (m. tibialis anterior) (slika 3), dolga iztegovalka prstov (m. extensor digitorum longus) in dolga palčna iztezalka (m. extensor hallucis longus). Poglavitna naloga teh mišic je, da upogibajo stopalo (dorzalna fleksija) in iztezajo prste. Zadajšno skupino mišic goleni tvorijo: dvoglava mečna mišica (m. gastrocnemius) (slika 1), velika mečna mišica (m. soleus) (slika 2), podplatna mišica (m. plantaris), zadošnja golenična mišica (m. tibialis posterior), dolga upogibalka prstov (m. flexor digitorum longus) in dolga palčna upogibalka (m. flexor hallucis longus). Njihova poglavitna naloga je iztezanje stopala (plantarna fleksija), upogibanje prstov in podpiranje vzdolžnega stopalnega loka. V lateralno skupino golenjih mišic spada dolga mečna mišica (m. peroneus longus) in kratka mečna mišica (m. peroneus brevis). Njuna naloga je, da pronirata in iztezata stopala ter podpirata vzdolžni stopalni lok (Dolenc, 1997).



Slika 1, 2, 3. m. gastrocnemius

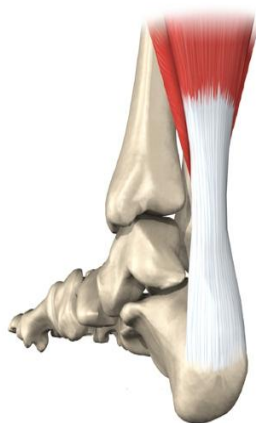


m. soleus



m. tibialis anterior

Ahilova tetiva (slika 4) je najmočnejša tetiva v človeškem telesu (Jozsa & Kannus, 1997) in jo lahko obremenimo s silo, ki je enaka dvanajstkratni sili teže telesa (Komi in sod., 1992). Ahilova tetiva je skupna kita mišic gastrocnemiusa lateralis in medialis ter mišice soleus. Tetiva mišice gastrocnemius je dolga 11-26 cm in izvira iz posteriornega dela lateralnega, oziroma medialnega kondila femurja, tetiva mišice soleus meri 3 -11 cm, izvira pa posteriornih predelov tibije in fibule (Anthony in sod., 2002). Tetivna aponevroza teh treh mišičnih trebuškov se združi v skupno Ahilovo tetivo (Movin in sod., 2005). Na prečnem prerezu potekajo vlakna Ahilove tetive proti distalnemu delu nekoliko zvito, vse do približno 4 cm nad narastiščem, nato pa potekajo vse do narastišča na petnico poravnano. Tako se vlakna v svojem poteku do narastišča zavrtijo za 90° (Maffulli In sod., 1999) Na ta način je možna raztegnitev tetive, s čimer dobi tetiva tudi elastične značilnosti, hkrati pa lahko pride do sprostitve nakopičene energije, kar omogoča višje hitrosti krčenja in večjo mišično moč, ki jo dobimo le s krčenjem troglave mišice same (Curwin in sod., 1996). V predelu narastišča na petnico ležita dve burzi, to sta retrocalcanealna burza, ki leži med tetivo in petnico ter subkutana Ahilova burza, ki leži med distalnim delom tetive in podkožnim tkivom (Mathieson, 1988). Podkožna burza zmanjšuje trenje med tetivo in okoljnim tkivom. Retrocalcanealna burza pa zmanjšuje trenje med tetivo in petnico (Maffulli, 1999). Na lateralni strani poteka suralni živec, kožni živec, ki inervira kožo zunanjega dela stopala in gležnja. 8 - 12 cm od narastišča Ahilove tetive na petnico prečka z medialne strani lateralni rob Ahilove tetive in poteka nato ob Ahilovi tetivi poševno navzdol tako, da je v višini narastišča Ahilove tetive na petnico oddaljen 17 mm od njenega lateralnega roba (Webb in sod., 2000). Ahilova tetiva pridobiva kri iz treh področij in sicer iz mišično-tetivnega stika, iz okoljnih tkiv in tetivno-kostnega stika (Maffulli, 1999). Pretok krvi v Ahilovi tetivi je odvisen od starosti, pri čemer se prekrvavitev z leti zmanjšuje (Maffulli, 1999). Študije so dokazale zelo slabo prekrvavitev tetiv 2 - 6 cm proksimalno od narastišča (Marano, 2006; Paavola, 2002). Zaradi tega je tetiva manj odporna na ponavljajoče mikrotravme in ima večjo tendenco za degeneracijo in s tem posledično tudi rupturo (Marano, 2006).



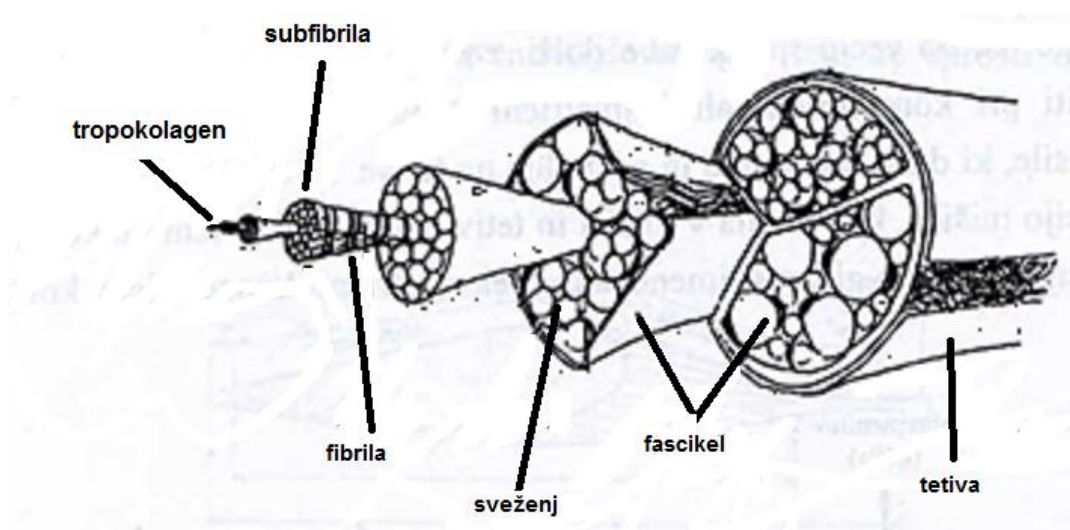
Slika 4. Ahilova tetiva (pridobljeno 2010 z

http://images.conquestchronicles.com/images/admin/foot_achilles_tendon_anatomy01a.jpg)

3.2. Struktura Ahilove tetive

Tetiva je gibljivi kolagenski trak, ki povezuje mišico z kostjo. Primarna funkcija tetive je prenašanje sile iz mišice na kost in da shranjuje elastično energijo (Enoka, 1994).

Osnovni sestavni element tetive so kolagenska vlakna, celice in medceličnina bogata s proteoglikani (Khan in sod., 1999). Večina tetive je iz čvrstega (fibroznega) tkiva, ki ima malo celic in medceličnino, bogato s kolagenskimi vlakni. Čvrstost tkiva je odvisna od števila, smeri in načina potovanja kolagenskih vlaken (Štiblar-Martinčič in sod., 1998). S staranjem se elastičnost slabša in verjetnost za nastanek poškodb narašča (Sperry, 1994). Celice, stisnjene med snopi kolagenskih vlaken, so fibrociti in fibroblasti. Fibroblasti sintetizirajo in izločajo kolagen, elastin in proteoglikane. Njihova jedra so ovalna, rahlo obarvana. Fibrociti ali tenociti se aktivirajo šele takrat, ko morajo popraviti narejeno škodo v tetivi ali obnoviti staro tkivo. Medceličnina je homogena snov s kolagenskimi, elastičnimi in retikulinskimi vlakni. Vsebuje proteine-proteoglikane, ki vežejo celice in vlakna. Od nje sta odvisni trdnost in upogljivost veziv in opornin. Elastin predstavlja 1-2% celotne tetive, kolagen pa 65-80% celotne tetive in je njena najpomembnejša komponenta (Štiblar-Martinčič in sod., 1998). Tetive in ligamenti so večina sestavljeni iz kolagenskih vlaken tipa I, z majhno količino kolagenskih vlaken tipa III (Erickson L., 2002). V tetivi se kolagenska vlakna organizirajo v fibrilo, paralelno ena na drugo, v smeri delujoče sile. Njihov premer meri od 10 do 500 nm, odvisno od starosti, lokacije in vrste tetive. Tako kot mišica, ima tudi tetiva hierarhično zgradbo (slika 5). Osnovna enota je tropokolagen, ki je strukturiran iz treh prepletenih verig (alfa verig). Pet tropokolagenskih vlaken je združenih v mikrofibrilo, več mikrofibril oblikuje subfibrile, te pa se nadalje združujejo v fibrile. Skupina fibril je povezana s svežnji, več svežnjev pa oblikuje fascikle. Tetivo sestavlja več fasciklov, ki pa med seboj niso povezani in lahko prosto drsijo drug mimo drugega. (Kastelic in sodelavci, 1978).



Slika 5. Hierarhična struktura tetive od tropokolagena do celotne tetive (Kastelic in sodelavci, 1978)

Fizikalne lastnosti kolagena so tesno povezane s količino in kakovostjo prečnih povezav znotraj in med kolagenskimi molekulami. Med zorenjem (do 20. leta), se tako količina kot kakovost prečnih povezav, povečuje, kar se kaže v raztezni jakosti kit in vezi. S staranjem se vsebnost kolagena v kitah zmanjšuje, kar povzroči zmanjševanje njihovih mehanskih lastnosti (Lasan, 2004). Zelo čvrste tetive so lahko sestavljene iz zelo veliko starih, razvitih fibril z velikim premerom in zrelemi navzkrižnimi povezavami (Curwin, 1998). Nasprotno pa se v procesu atrofije, zaradi neobremenjevanja, zmanjšuje količina kolagena v tetivi, kot tudi število in koncentracija navzkrižnih povezav. Te lastnosti dajejo kiti veliko čvrstost, saj dosegajo in vivo izmerjene sile v človeški Ahilovi tetivi vrednosti od 2233N do 6000N (Curwin, 1996 in 1998).

Celotna tetiva je obdana z ovojnico epitenon, skozi katero v notranjost potekajo krvne žile in živci. Epitenon je obdan s paratendo ovojnico, ki je sestavljen iz kolagenskih vlaken tipa I in tipa III. Elastična vlakna in celice skupaj z epitenonom tvorijo peritendineum, ki obdaja celotno tetivo. Na površini je torej peritendineum, v notranjosti pa so posamezni fascikli fibril, obdani z ovojnico iz rahlega veziva ali endotendineuma, ki vsebuje krvne žile in živce. Večina tetiv ima tudi vlaknasto ovojnico, ki vsebuje mazilo in zagotavlja gladko, drseče gibanje. Zunanja plast ovojnice je fibrotična, notranja pa sinovijalna (Khan in sod., 1999).

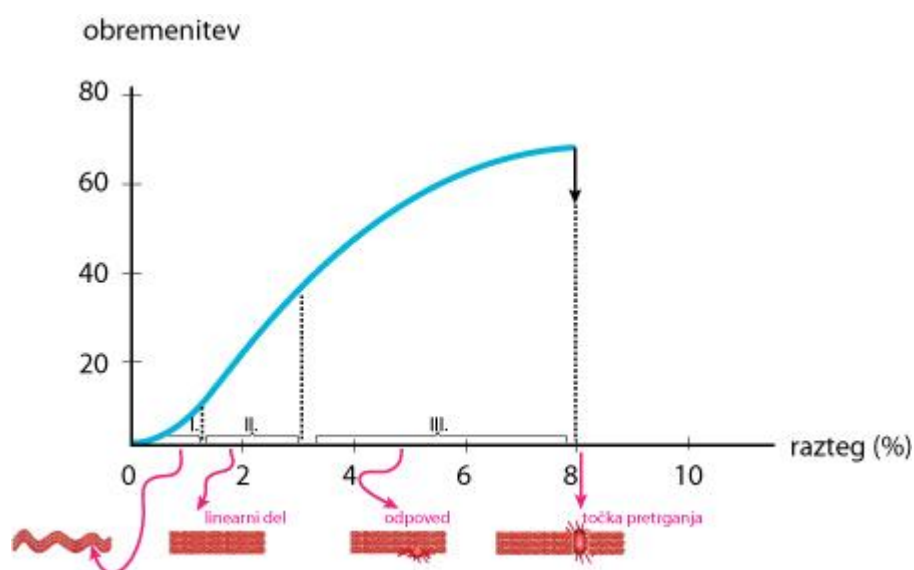
3.3. Biomehanika Ahilove tetive

Ko kito raztegnemo, se najprej pojavijo spremembe v strukturi, niti se najprej poravnajo, stisnejo skupaj in se šele potem raztegnejo. Od tu naprej se kita obnaša kot elastika, ki jo raztezamo. Po določenem času se tako stres, kot raztegljivost zmanjšata. Ko raztegnemo ligament ali tetivo in jo držimo v novem položaju, se stres (oz. njen odpor) na njo s časom zmanjšuje – force relaxation. Če pa ligament raztegnemo in ohranjamo stres, se bo dolžina povečala. Ko se obremenitev odstrani, se bo tetiva skrajšala, vendar bo daljša, kot je bila predno smo jo obremenili (Enoka, 1994).

Kita se obnaša kot nelinearne elastične strukture (slika 6). Na začetku raztezanja ima krivulja sila, dolžina, eksponentno obliko, v tem delu so vlakna pod različnim kotom, glede na smer delovanja sile. Večja sila, ki razteza tetivo, povzroči, da se vsa kolagenska vlakna usmerijo v smer delovanja sile, od tu naprej pridejo do izraza lastnosti kolagena. Te predstavljajo linearni del krivulje. Ta traja vse do dolžine (sile), ki povzroči lokalno pretrganje posameznih vlaken, če pa raztegujemo še naprej, pa pretrganje cele tetive (Dolenc, 1997).

Eksperimentalne raziskave so pokazale trpežnost pri Ahilovi tetivi za okoli 400 kp (3924N), za statično in pa 500 - 930kp (4905N – 9123N), za dinamično natezno trdnost, pri čemer tetiva doživi elongacijo od 7 - 15% izhodiščne dolžine (Thermann, 1999).

Obremenitve, ki izzovejo manj kot 4% raztegnitve dolžine Ahilove tetive, povzročijo obremenitev kolagenskih vlaken brez strukturnih sprememb, zato je krivulja v tem območju linearna. Ob prenehanju obremenitve tetiva spet dobi svojo osnovno dolžino in valovitost (James in sod., 2005; Davkota in sod., 2003). Normalen fiziološki odgovor tetive na povečanje obremenitve, je prilagoditev, tako anatomskih kot strukturnih sprememb. Tako pride do ravnovesja med obremenitvami tetive in njeno sposobnostjo, da te obremenitve zdrži (Curwin in sod., 1996). Obremenitve, ki izzovejo raztegnitev za 4-8% dolžine Ahilove tetive, povzročijo mikroskopske ruptуре kolagenskih vlaken – strukturne spremembe, saj pride do prekinitve navzkrižnih povezav med molekulami in posledično do zdrsa med mikrofibrilami, do trganja fibril in s tem do delne rupture tetive. Krivulja zato v tem območju ni več linearna, začne se pojavljati plato. Obremenitve, ki izzovejo raztegnitev za več kot 8-10% dolžine Ahilove tetive, povzročijo njeno popolno rupturo (Hosey in sod., 1991; Davkota in sod., 2003; James in sod., 2005; Maffuli in sod., 1990).



Slika 6. Prikaz krivulje sila-dolžina

Kot smo že omenili, je raztezna sila tetiv povezana z debelostjo in vsebnostjo kolagena. Tetiva velikosti 1cm (kvadrat) ima sposobnost prenesti težo od 500 do 1000 kg. Zabeležili so, da se med hitrim tekom prenesejo na Ahilovo tetivo sile velikosti 9kN, kar odgovarja 12,5-kratni teži telesa (Sharma and Maffulli, 2005). Pri skokih in kolesarjenju pa se prenašajo sile velikosti od 1-4kN, predvsem zaradi tega, ker večino mehničnega dela prevzamejo sklepi gležnja (Paavola, 2002). Med hojo se sile v tetivi nakopičijo še preden se peta dotakne tal, med zgodnjim stikom pa se nenadoma sprostijo v prvih 10-20 milisekundah. Nato se dokaj hitro zopet nakopičijo, kjer v končni fazi odriva doseže višek (Maffulli, 1999; Paavola, 2002).

4. PATOLOGIJA AHILOVE TETIVE

4.1. Epidemiologija

Ko govorimo o raznih vrstah vnetji Ahilove tetive, je zelo težko dobiti konkretne podatke o številu poškodb na prebivalca, saj večina poškodovanih ne poišče pomoč pri zdravniku. Z raznimi vnetji se srečujejo tako športniki, kot tudi tisti, ki se s športom ne ukvarjajo, predvsem tisti, ki imajo takšno vrsto dela, pri katerem zelo obremenjujejo spodnje eksremitete, zaradi težavnosti dela ali pa neprimerne obutve in s tem velike obremenitve na Ahilovo tetivo.

Ko govorimo o rupturah Ahilove tetive, je veliko več podatkov, saj se v večini primerov poškodba ne more sanirati brez obiska zdravnika. Najpogostejše se pojavi pri športnikih, ki se ukvarjajo s tekom, tenisom, odbojko, košarko in nogometom po 35. letu starosti. Ruptura ali pretrganje je najpogostejša okvara, ki predstavlja kar 55% - 66% vseh poškodb Ahilove tetive (Paavola, 2002). Incidenca raziskav kaže na velik porast rupture Ahilove tetive v 50-ih letih. V zadnjih letih je število ruptur Ahilove tetive naraslo zaradi večjega ukvarjanja s športom v prostem času, kot tudi zaradi večjih zahtev, oziroma dosežkov v športu. (Lindemann in sod., 2003). Na inštitutu za varovanje zdravja Republike Slovenije je bilo v obdobju od leta 2001 do 2005 registriranih 814 ruptur, od tega 722 pri moških in 92 pri ženskah. Če gledamo povprečje, je bilo v Sloveniji v obdobju petih let 40 ruptur na 100.000 prebivalcev, kar je okoli 8 prebivalcev na leto. Najpogostejša dejavnost pri rupturi Ahilove tetive so športne aktivnosti (nogomet, tenis, rokomet, odbojka, badminton..) in to kar 44 - 83% (Černik in sod., 2004). Nekatera raziskave so pokazale večjo možnost rupture pri pacientih s krvno skupino 0 in manjšo pri pacientih s krvno skupino A (Thermann 1999; 2000). Ruptura leve tetive je pogostejša od desne, verjetno zaradi večjega števila posameznikov, ki imajo desno nogo dominantnejšo in se tako odpravljajo z levo nogo (Lindemann in sod., 2001).

4.2. Vrste poškodb

Zaradi nejasnosti v literaturi, kot tudi v sami praksi, bomo v tem poglavju poskusili opisati večino bolezenskih stanj, ko govorimo o poškodbi Ahilove tetive. Ko govorimo o akutnih poškodbah Ahilove tetive, mislimo predvsem na razne vbodline in globoke raztrganine (slika 7). Akutne poškodbe so delne ali popolne in zajemajo večinoma osrednji del tetive. Če se poškodba zgodi na stiku tetive in kosti, lahko tetiva utrga tudi del kosti, kar imenujemo Avulzijska fraktura (Dervišević, 2005).



Slika 7. Prikaz rupture Ahilove tetive

Od vseh tkiv so prav tetive najbolj izpostavljene kroničnim poškodbam, kot so Tendinitis (vnetje znotraj tetive), Tenosinovitis ali Peritendinitis (vnetje ovojnice), tenoperiostitis (vnetje origa in insertis tetive), periostitis (periostalno vnetje), burzitis/hemobruizitis (vnetje burz s krvavitvijo ali brez) (Dervišević, 2005). V literaturi in medicini pogosto uporabljajo izraz tendinitis za opisovanje akutnih stanj, ki so v resnici kronične degenerativne spremembe v tetivi. To lahko nekatere športnike in trenerje zavede in tako podcenjujejo resnost poškodbe.

Degenerativne spremembe v Ahilovi tetivi se pokažejo v treh stopnjah (Kralj, 1998):

RAZVOJNA STOPNJA – PERITENDINITIS: tetiva ja makro in mikroskopsko normalna, le na tetivni ovojnici so vnetne spremembe, v obliki zadebelitev in zarastlin nad tetivo, prisotnost vnetnega eksudata v prostoru med tetivo in ovojnico je redka.

RAZVOJNA STOPNJA – TENDINOZA: opazne so degenerativne in vnetne spremembe v sami tetivi, lahko pa so tudi vnetne spremembe, značilne za peritendinitis. Makroskopsko so prisotne vozličaste zadebelitve in področja metaplastičnih kalcinacij in/ali izguba značilnega tetivnega leska na posameznih delih. Mikroskopski pregled pa odkrije področja mukoidne degeneracije, fibrinsko nekrozo in raztrganine posameznih tetivnih vlaken. Za pozni stadij so značilne delne raztrganine, tako periferno, kot tudi centralno.

RAZVOJNA STOPNJA – RAZTRGANINE: ob raztrganju Ahilove tetive večina začuti in zasliši zvok, kot bi se nekaj pretrgalo oziroma počilo, začutijo bolečino ob pregibu gležnja, pojavita se šepanje in občutek slabosti gležnja, kar si večina razlaga kot zvin gležnja. Ker približno 70% bolnikov toži predvsem za bolečinami v gležnju in ker navadno še vedno lahko izvedejo gib plantarne fleksije, iščejo zdravniško pomoč šele kasneje.

4.3. Vzroki in Mehanizmi poškodb

Večina športnih poškodb Ahilove tetive ne nastane zaradi nenadnih poškodb, temveč zaradi preobremenitev – akutnih ali kroničnih (Stok, 2002).

Razdelimo jih v dve skupini – intrinzični (najpogosteje se okvara pojavi med 30. in 50. letom starosti, krvna skupina 0, zmanjšana oskrba tetive s krvjo, nefiziološki položaj sklepa, hipermobilnostjo, zmanjšana mišična moč, zmanjšana fleksibilnost mišic, neskladnost v dolžini udov) in ekstrinzični faktorji (prekomerni treningi in povečana aktivnost pri delu, nepravilni trening, vpliv okolja, nepravilna obutev in oskrba stopal, ponavljajoči se gibi, akutna travma), ki vplivajo drug na drugega in naredijo posameznike bolj dovzetne za poškodbe (Černik, 2001).

Ko govorimo o tendinozi, pojem opisuje degenerativen proces, ki se odvija v tetivi. Tendinoza obsega patološke procese, kot so degeneracija hialina z zmanjšanjem populacij normalnih celic, degeneracija mukoida, lipomatozen preboj na velikih površinah tetive, povečanje matriksa mukopolisaharidov in fibrilacija kolagenskih vlaken. Ruptura je tako posledica teh degenerativnih procesov (Maffulli, 1999).

Pretrganje Ahilove tetive je lahko direktno ali indirektno. Večina poškodb je posledica indirektnega mehanizma, ki je lahko ali raztegnitev kite ali skrčenje troglave mišice goleni, tako tudi kite ali pa najpogosteje, kombinacija obojega (Čretnik, 2001). Ahilova tetiva se največkrat pretrga zaradi odriva nosilne noge ob iztegovanju kolena, kar največkrat vidimo pri sunkovitih športnih obremenitvah (nenadnih odrivi, štarti, ...). Omeniti velja, da je pomemben dejavnik nepričakovanost giba, saj se npr. pri skokih, kita redko pretrga, ker gre večino za zavesten in pripravljen gib z aktivacijo sosednjih mišičnih skupin in porazdelitvijo oziroma upočasnitvijo delovanja sile (Schuberth, 1996). Pri atletih vidimo pretrganje Ahilove tetive pri nepričakovanem potegu, ko sotekmovalec poškodovancu med tekom stopi na peto, ki ostane učvrščena ob podlago, medtem ko se atlet pri teku že odrine naprej (Schuberth, 1996). Pri direktnem mehanizmu pa je poškodba posledica delovanja topega ali ostrega predmeta v področje Ahilove tetive. Delovanje tope sile pa je lahko tudi dodatni, spremljajoči dejavnik ob indirektnem mehanizmu pretrganja (Schuberth, 1996).

Pretrganje Ahilove tetive je leta 1575 prvi opisal Ambrois Pare, vendar je med vzroki za pretrganje še danes veliko dilem in nasprotujočih si mnenj (Lappilahti in sod., 1996; Maffulli, 1999). Na čvrstost tetive vplivajo anatomske lastnosti (debelina, dolžina) in strukturne lastnosti kite (količina in vrsta kolagena, število in zrelost navzkrižnih povezav). Ahilova tetiva ima v mirovanju nekoliko valovito strukturo, ki se ob obremenitvi najprej izravna, nato pa pride do raztegovanja in raztega kite. Ob prenehanju obremenitve kita ponovno pridobi svojo osnovno dolžino in valovito obliko (Curwin, 1996; Curwin, 1998; Maffulli, 1999).

Sprva lahko pride le do pretrganja posameznih mikrofibril oziroma fibril in s tem delnega pretrganja, ki lahko nato že o bistveno manjših silah, zaradi oslABLjenosti kite, privede do popolnega pretrganja (DeLee, 1994; Maffulli, 1999). Pri degenerativnih procesih pride do ločevanja kotnih fibril, kolagen nabrekne in s tem se izgubi fiziološka organizacija fibril. Spremeni se kakovost proteoglikanov, kar privede

do proliferacije kapilar v endotenonu, katerega okolica se spremeni in nastane mikroruptura (Goesele-Koppenburg, 2006).

Za pretrganje so pomembni tudi drugi dejavniki, kot so revmatične in avtoimune bolezni, jemanje kortikosteroidov, ledvična odpoved in presaditev, infiltracija kortizonskih preparatov, obdobje neaktivnosti, putika in hormonske spremembe (nosečnost) (Černik, 1997).

4.4. Klinični pregled

Značilni simptomi pri vnetju tetive so bolečina in občutljivost narastišča Ahilove tetive (Mazzzone MF., 2002). V akutni fazi se bolečina pojavi med napornim treningom, kasneje, ko stanje napreduje, pa se lahko bolečina pojavi že med katerokoli aktivnostjo ali celo med počitkom, kar pacienta omejuje in mu onemogoča normalno funkcijo (Paavola, 2002). V akutni fazi je tetiva povečana, vidna je rdečica in občutljiva na dotik (sliki 8, 9). Pri palpaciji je opazna oteklina okolnega mehkega tkiva in eritem, palpatarno mesto okoli tetive je lahko toplo na dotik. Prav tako so lahko prisotne krepitacije. Pri kronični fazi pa oteklina in eritem izgineta, bolečina pa se poveča. Dorzalna fleksija stopala na prizadeti strani je omejena. Poleg pregleda bolečega mesta, je potrebno ugotoviti ali sta prisotna tudi nestabilnost gležnja in nepravilna biomehanika spodnjega uda, ki lahko pripomoreta k nastanku tendinopatije Ahilove tetive (Paavola, 2002).



Sliki 8, 9. Prikazujeta vnetne procese v akutnih fazah, kot so oteklina in rdečica.

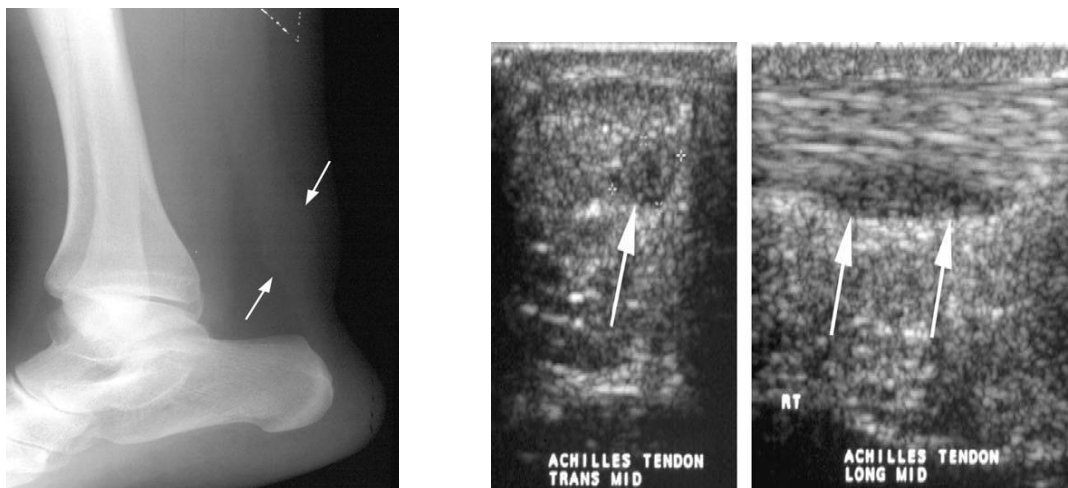
Pri pregledu je potrebno opraviti inspekcijo in palpacijo. Opazuje se pojavnost mišične atrofije (slika 10), asimetrije okončin, oteklina okolnega mehkega tkiva in nepravilnost sklepov. Atrofija se pogosto pojavi pri kroničnih stanjih in je vodilen znak tendinopatij. Opravi se tudi test sklepne gibljivosti, ki je na prizadeti strani lahko omejena (Wilson, 2004).



Slika 10. Prikaz mišične atrofije na levi nogi

S palpacijo se odkrivajo boleča mesta, ki med aktivnostjo povzročajo bolečino. Uspešnost palpacije je pri nekaterih tendinopatijah odvisna od anatomskega položaja tetive, saj mora le-ta biti popolnoma sproščena (Khan in sod., 1999).

V primerih, ko simptomi in klinični pregledi niso tipični za tendinopatijo, lahko ultrazvok in magnetna resonanca priskrbita veliki del informacij o morfološkem stanju tetive (Khan in sod., 1999). Najbolj pogosta preiskava za poškodbe Ahilove tetive pri nas je ultrazvok, saj je dokaj dostopen in poceni. Praksa je pokazala, da so rezultati pregledov zelo različni, odvisni od operaterja in tudi od samega aparata. Velikokrat se pojavljajo primeri, ko nem ultrazvok ne pokaže ničesar, z nadaljnjo preiskavo, najbolj pogosto z magnetno resonanco, pa ugotovimo, da je Ahilova tetiva v bolezenskem stanju. V akutnih stanjih lahko ultrazvok pokaže male ali večje rupture na določenih predelih Ahilove tetive, kot tudi nabiranje tekočine v predelu tetive (slika 12). S pomočjo magnetne resonance lahko dobimo bolj natančne podatke o poškodbi. Raziskava nam da boljše informacije o notranji morfologiji tetive, kot tudi informacije o okoliških strukturah, ki se nahajajo v bližini tetive in lahko povzročajo bolečino. Ena od možnosti pregleda pri nas, je tudi scintigrafija, pri kateri vbrizgajo v telo posebno radioaktivno snov, zatem poslikajo del telesa in ugotavljajo morebitne spremembe, predvsem na kosteh. Za poškodbe Ahilove tetive se ta način pregleda pri nas zelo redko uporablja. Ena od prvih, najbolj enostavnih ter cenovno dostopnih pregledov, je rentgen, ki pa nam da bore malo podatkov. Z rentgenskim slikanjem je zelo težko prikazati spremembe v tetivi (slika 11), lahko pa pokaže nepravilnosti na kosteh, kot so prosta telesa ali osteoartritis, ki lahko povzroči enake simptome (Wilson, 2004).



Slika 11,12. Prikaz rentgenske slike iz lateralne strani stopala. Puščice prikazujejo zadebelitev tetive, ki se pojavi pri tendinitisu in druga slika ultrazvoka, na kateri je vidna različna gostota tkiva, ki nastane pri tendinitisu (pridobljeno 1. 12. 2010 z <http://www.ultrasound-images.com/musculoskeletal.htm>).

Pri rupturi je stvar nekoliko drugačna, saj pacienti velikokrat poročajo, da so ob času nastanka rupture začutili pok v posteriornem delu goleni ali pa okoli pete, pridružena mu je še akutna bolečina. Imajo občutek, kot da jih je nekdo brcnil ali pa jih je zadela neka stvar. Nekateri poročajo tudi o slišnem poku (Saglimbeni, 2007; Maffulli, 1999). Ne morejo prevzeti teže na poškodovano nogo, aktivna plantarna fleksija je zmanjšana ali pa sploh ni izvedljiva. Pri pregledu lahko odkrijemo edem in podpludbo. Če oteklina ni prevelika, se da rupruro tudi palpirati (Marano, 2006) Pretrganje se lahko zamenja z zvinom gležnja, predvsem takrat, ko je oteklina tako velika, da zakrije vrzel v tetivi (Bon in sod.,1997).

Najpogostejši znaki, ki kažejo na rupturo Ahilove tetive so (Marano, 2006; Saglimbeni, 2007):

- otečena noga s palpatorno rupturo 2-6 cm nad narastiščem,
- aktivna plantarna fleksija je slabotna ali pa ni izvedljiva (nekateri jo vseeno lahko izvedejo na račun ostalih močnih mišic, kot so m. peroneus, m. flexor halucis in m. tibialis posterior).

Klinični testi, ki se uporabljajo za ugotavljanje rupturo Ahilove tetive so (Maffulli, 1999; Marano, 2006; Saglimbeni, 2007):

THOMPSONOV TEST: Thompson je ta test prvič opisal leta 1962. Pacient leži v proniranem položaju (na trebuhu), stopala ima preko roba mize, preiskovalec stisne mečne mišice. Če je ruptura prisotna, ni vidne plantarne fleksije (slika 13).



Slika 13. Prikaz izvedbe Thompsonovega testa

TEST PRI FLEKTIRANEM KOLENU: Pacient leži v proniranem položaju, nato ga prosimo, da aktivno flektira koleno do 90°. Če med izvedbo tega testa stopalo prizadete noge pade v nevtralen položaj, oziroma v dorzalno fleksijo, je test za rupturo pozitiven.

O`BRIENOV IGLIČNI TEST: Iglo vstavimo 10 cm proksimalno od narastišče tetive. Vstavijo jo le toliko, da je njena konica v tetivi. Preiskovalec izvede pasivno gib plantarne in dorzalne fleksije. Če se pri dorzalno fleksiji igla obrne distalno, pomeni, da ni rupture. Če pa se igla obrne v proksimalno smer pomeni, da je prišlo do rupture.

Rupturo Ahilove tetive lahko diagnosticiramo s pomočjo (Maffulli, 1999; Marano, 2006; Saglimbeni, 2007):

- rentgenskimi slikanji: pri rupturi Ahilove tetive, kostnih sprememb ni zaznati, lahko pa je vidna oteklina (slika) in povečana dorzalna fleksija stopala,
- ultrazvokom: pomaga določiti gostoto tetive in velikost razmika oziroma rupture (sliki 14),



Slika 14. slika prikazuje ultrazvok, na katerem je vidno pretrganje Ahilove tetive (pridobljeno 1. 12. 2010 z <http://www.ultrasound-images.com/musculoskeletal.htm>)

- magnetne resonance: je zelo dobra metoda, če želimo diagnosticirati nepopolne rupture. Zelo natančna je pri popolnih rupturah (slika 15).



Slika 15. Prikaz slike magnetne resonance, na kateri je vidno pretrganje Ahilove tetive (pridobljeno 1. 12. 2010, z <http://www.radsourc.us/clinic/0412>)

V praksi se za diagnosticiranje rupture največkrat uporablja diagnostični ultrazvok in magnetna resonanca, kar pokaže dejansko stanje tkiva, ne pa le kostne spremembe (Maffulli, 1999; Marano, 2006; Saglimbeni, 2007).

4.5. Zdravljenje

Zdravljenje kroničnih degenerativnih sprememb v tetivi je zasnovano na poznavanju patofiziologije. Mnogokrat jih zdravijo kot tendinitis, medtem ko histološki znaki očitno nakazujejo degenerativno obolenje tetive in tendinosis (Khan in sod., 1999). Od začetka tendinopatije pa do njenega odkritja, lahko poteče šest mesecev, vendar večina pacientov dobro odreagira na konzervativno zdravljenje. Bistvo terapije je odpraviti bolečino in povrniti funkcijo (Khan in sod., 2003), za kar v klinični praksi uporabljajo različne principe fizioterapije (Wilson, 2004). Svetujejo razbremenitev, spremembe obremenitve na delovnem mestu, prav tako je v akutni fazi priporočljivo uživanje antirevmatikov, nekje od 3 do 10 dni, seveda odvisno od stopnje obolelosti. Določene raziskave so tudi pokazale, da lahko pretirano uživanje antirevmatikov, zavira celjenje tetive. Zato moramo biti pri uživanju le-teh, zelo previdni, oziroma se držati navodil zdravnika. V program fizioterapije so vključeni različni fizioterapevtski postopki: toplota, hlajenje, laser, UZ, električna stimulacija, posebne vaje in raztezanje ter nova vrsta terapije z udarnim valovi. V zadnjih letih se je v svetu, pa tudi pri nas, pojavil način zdravljenja kroničnih obolenj s pomočjo injekcij, s kortikosteroidih, ki naj bi pomirili vnetje. S takšnim načinom sicer velikokrat pride do odprave bolečine, hkrati pa so raziskave pokazale, da se premer tetive zelo zmanjša, kar je predvsem za vrhunske športnike zelo pomemben podatek. Več o vrstah in

načinu pomoči bomo opisali v naslednjih poglavjih. Če po 3-6 mesecih konzervativnega zdravljenja ni uspeha, priporočajo operativni poseg. Tehnika operacije je odvisna od lokacije tendinopatije (Khan in sod., 2003).

Zdravljenje rupture Ahilove tetive poteka nekoliko drugače. Mnoge tehnike in postopke zdravljenja ruptуре lahko razdelimo v 3 skupine: odprta operativna metoda zašitja, perkutano zašitje in neoperativno zašitje. Ker ni določnega protokola za način zdravljenja, je določitev odvisna od kirurga in pacienta (Maffulli, 1999).

Prva omemba zdravljenja ruptуре Ahilove tetive sega v leto 1575. Do 20. leta prejšnjega stoletja so zdravili izključno konzervativno (neoperativno), potem pa se je operativna tehnika začela vse bolj uveljavljati in kmalu postala stalnica zdravljenja (Konečný et al., 2006).

Celotne raztrganine Ahilove tetive se zdravijo konzervativno ali operativno. Odločitev za konzervativno ali operativno terapijo je odvisna od pacientovega poklica, stopnje športne aktivnosti in biološke starosti. (Speck, 1998).

Vsak način ima svoje prednosti in pomanjkljivosti, vendar nekateri trdijo, da se popolna funkcionalnost tetive praviloma povrne le s kirurško metodo (Stok, 2001).

4.6. Celjenje tetive

Ko se pojavi bolečina ali poškodba, v našem primeru Ahilove tetive, se velikokrat postavljajo vprašanja, koliko časa bo potrebno, da se bo stanje tetive vrnilo v tisto, ki je bilo pred poškodbo, oziroma ali se bo sploh kdaj lahko vrnilo v prvotno stanje. Kako hitro bo potekalo celjenje oziroma rehabilitacija tetive, je seveda odvisno od veliko faktorjev, kot so vrsta bolezenskega stanja, vrsta poškodbe, starost, potek rehabilitacije itd. Zato bomo v tem poglavju opisali, kako poteka celjenje tetive, kakšne so posamezne faze in kaj vse vpliva na njih. Ti podatki nam bodo v pomoč, ko se bomo v drugem delu diplome seznanili z rehabilitacijo ter bomo na podlagi le-teh lažje planirali čas, ki je potreben, da se vrnemo v prvotno stanje pred poškodbo.

Ena najpogostejših poškodb oziroma bolezenskih stanj je vnetje Ahilove tetive. Kadar pride do vnetja v telesu, je to nekakšen mehanizem telesa, s pomočjo katerega telo odstrani poškodovano tkivo in je to potrebno, da lahko telo začne z zdravljenjem, oziroma nastajanjem novega zdravega tkiva. Bolečina, izguba funkcije, rdečica, toplota in oteklina so prvi znaki vnetja. Z vsemi temi znaki nam telo sporoča, da so se pojavile določene težave in se tudi na določen način obvaruje, oziroma nam sporoča, da prenehamo z aktivnostjo, ki nas bi lahko privedla še v resnejše težave.

Proces zdravljenja lahko razdelimo na tri faze in sicer: akutno fazo, proliferacijsko oziroma reparacijsko fazo ter fazo zorenja oziroma obnovitve. Faze niso strogo ločene, temveč se med seboj prepletajo. Akutna faza se začne v trenutku, ko pride do poškodbe in traja do pet dni. V tem času se na mestu poškodbe pojavljajo spremembe kot so: vazodilatacija, povečana prepustnost kapilarnih membran, fagocitoza, rast novih kapilar. V nadaljevanju akutne faze, ki se delno prepleta z reparacijsko fazo, prevladujejo makrofagi, pride do pomembne razrasti novih kapilar,

začne se tvorba kolagena tipa III. Druga faza, ki traja do 21 dni, je reparacijska, v kateri pride do nastanka novega tkiva (fibroblasti, hondroblasti, osteoblasti). Ko ta faza prehaja v fazo zorenja, se zmanjša rast in število kapilar, pride do reabsorpcije kolagena tipa III. V tretji fazi pa se poravnajo vlakna vzdolž anatomskega poteka kite oziroma vezi in do sinteze kolagena tipa I. Ta faza traja lahko tudi do enega leta (Houglum, 2005).

Časovni potek celjenja tetive (Houglum, 2005):

Čas	Spremembe v tetivi
0-3 dni	Celice, ki izvirajo iz ekstrinzičnega peritendinoznega tkiva in izintrinzičnega tkiva (epitenon in endotenon), so aktivne.
5 dni	Poškodovani predel se izpolni s fagociti (celice, ki »požirajo« odmrle celice).
1 teden	Začne se sinteza kolagena, nova kolagenska vlakna se postavijo naključno in neorganizirano.
10 dni	Sinteza kolagena je maksimalna.
3 tedni	Endotenon prispeva večino proliferacije fibroblastov na mesto poškodbe. Pride do pomembne revaskularizacije. Obnovi se sinovialna ovojnica, ustvari se gladka površina za drsenje kite. Fibroblasti postajajo usmerjeni v osi kite.
4 tedni	V področju celjenja prevladujejo fibroblasti. Poveča se vsebnost kolagena. Kolagen je popolnoma poravnan z dolgo osjo kite.
35 dni	Sinteza kolagena je zaključena.
42 dni	Fibroblasti, ki so proliferirali iz endotenona, hkrati sintetizirajo kolagen in prispevajo k njegovi resorpciji.
2	Kolagen je zrel in poravnan vzdolž osi kite.
meseca	
112 dni	Fibroblasti se spremenijo v tenocite (celice kite), kolagen tipa I, nadomesti kolagen tipa III, zorenje je zaključeno.
40-50	Jakost tetive je 85-95% jakosti normalne tetive.
tednov	

Faza vnetja pri tetivah traja do tri dni (Gelberman, Banes and Goldberg, 1988). Pri zdravljenju vnetja sodelujejo vsa lokalna tkiva, ki obdajajo tetivo in s tem omogočajo nastajanje potrebnih snovi za zdravljenje poškodovanega dela tetive. Ta tkiva so: pokostnica blizu ležeče kosti, sinuvijalna ovojnica, epitenon in endotenon. Ti omogočajo prekrvavitev tetive in dostavo fibroblastov, ki omogočajo zdravljenja tetive.

5. CILJI PROUČEVANJA

Cilj diplomskega dela je opisati posledice in vzroke za nastajanje poškodbe Ahilove tetive.

Opisati faze oz. postopke v prvem delu rehabilitacije po poškodbi.

Predstaviti vrste, značilnosti in način fizikalne terapije.

Izbrati vsebine, sredstva in metode, s katerimi zagotovimo ustrezno gibljivost Ahilove tetive.

Izbrati vsebine, sredstva in metode, s katerimi zagotovimo skladen razvoj mišičnih skupin goleni.

Izbrati vsebine, sredstva in metode, s katerimi zagotovimo ustrezn razvoj zavestne in refleksne živčno-mišične kontrole skočnega sklepa oziroma Ahilove tetive.

Slikovni prikaz vaj.

6. METODE DELA

Diplomsko delo bo monografskega tipa in bo slonelo na domačem in tujem dokumentacijskem gradivu (knjižnem in elektronskem) s področja medicinske obravnave, fizioterapije in kinezioterapije. V diplomsko nalogo bomo vključili tudi lastno praktično znanje in izkušnje, ki smo jih pridobili s profesionalnim delom maserja in kondicijskega trenerja v KD Geoplin Slovan ter z izkušnjami igralcev in kolegov, ki so se že srečali s to poškodbo.

Uporabili bomo naslednje metode: zbiranje gradiva, pregledovanje gradiva, povzemanje in prevajanje.

7. RAZPRAVA

7.1. Postopek rehabilitacije

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 (Vidmar, 1992).

Verjetno se marsikdo sprašuje, kdaj je tisti čas, ko lahko rečemo, da se začne rehabilitacija, oziroma kaj vse vsebuje rehabilitacija ob poškodbi Ahilove tetive. Začetek rehabilitacije se začne takoj, ko oseba začuti bolečino v določenem predelu, v naše primeru Ahilove tetive. Seveda je bistvena razlika v postopku rehabilitacije, če govorimo o akutni poškodbi Ahilove tetive ali o kronični poškodbi, kot tudi o velikosti bolečine in kako bolečina nastaja. Kot smo že napisali v enem od predhodnih poglavjih, so akutne poškodbe, predvsem delne ali popolne raztrganine, ali bolj redko, razne vbodline in podobno. V takšnih primerih je postopek nekoliko drugačen, kot pri kroničnih poškodbah, kjer govorimo predvsem o raznih vnetjih posameznih delov Ahilove tetive. Verjetno je pravi razlog za nastanek kroničnih bolečin prav ta, da v večina primerov ne naredimo potrebnih postopkov, s katerimi bi začeli »zdravljenje« oziroma rehabilitacijo. Razlogov za to je verjetno več. Kot prvo je nepoznavanje resnosti in zato velikokrat predvsem rekreativni, pa tudi vrhunski športniki, ne posvečajo prevelike pozornosti bolečini v predelu Ahilove tetive. Zaradi tega velikokrat preide bolezensko stanje iz akutnega vnetja v kronično in s tem se težave samo kopičijo. V naslednjih poglavjih bomo spoznali, kakšni naj bi bili postopki pri določenih poškodbah Ahilove tetive in čeprav bi si marsikdo mislil, da je velika razlika med postopkom rehabilitacije pri rupturi ali rehabilitaciji pri tendinopatiji Ahilove tetive, bomo na koncu videli, da so predvsem postopki kinezioterapije, zelo podobni.

Rehabilitacija je sestavljen proces ponovnega usposabljanja poškodovanega športnika za aktivnost v vsakodnevnem in profesionalnem življenju. Začne se neposredno po nastanku poškodbe in traja toliko časa, kolikor zahtevajo izgubljene sposobnosti, da jih ob pomoči različnih terapevtskih sredstev, predvsem pa s terapevtskimi vajami, vrnemo na vsaj takšen nivo, kot so ga dosegale pred poškodbo (Šetinc, 2007).

Proces rehabilitacije je potrebno individualno prilagoditi vsakemu posamezniku, bodisi športnikom bodisi tistim, ki se s športom ne ukvarjajo. Športniki nastopajo v različnih športnih panogah, ki imajo svoje značilnosti. Prav tako kot se športi razlikujejo med seboj, se tudi ljudje med seboj razlikujemo. Proces rehabilitacije dveh športnikov, s podobnima poškodbama, se razlikujeta, a imata kljub temu določene skupne značilnosti in neko osnovno zaporedje. Znotraj tega zaporedja se pojavljajo prilagoditve glede na vrsto poškodbe in poškodovančeve značilnosti, ki so pomembne za končen pozitiven rezultat rehabilitacije (Šetinc, 2007).

Pri tistih, ki se s športom ne ukvarjajo, je sicer proces rehabilitacije podoben, po drugi strani pa različen, saj nismo omejeni s časom povratka. Obremenitve tetive za

vsakodnevno življenje niso niti približne obremenitvam, ki jih premagujejo športniki, z njimi je težje delati, ker niso navajeni trenirati oziroma delati, da bi bila tetiva zopet takšna, kot je bila pred poškodbo.

Preden se začne rehabilitacijski postopek, je potrebno testirati gibalni sistem in glede na dobljene podatke, oceniti poškodovančeve sposobnosti in izgubo sposobnosti na poškodovanem področju. Na podlagi pridobljenih rezultatov testiranja, zastavimo sam potek rehabilitacije in določimo, katera sredstva bomo ob zdravljenju z gibom v procesu še uporabili (Šetinc, 2007).

Pomembno je, da se zavedamo, da je ob številnih sredstvih, ki so na razpolago in jih večinoma uporabljajo fizioterapevti, v domeni športnih terapevtov tudi zdravljenje z gibom, ki zavzema najpomembnejši del rehabilitacije. Terapevtska sredstva fizikalne terapije, kot so elektrostimulacija, magnetoterapija, termoterapija, hidroterapija in druge, v samem procesu zdravljenja zavzemajo le 20%, medtem ko zavzema zdravljenje z gibom (kinezioterapija) 80 % celotnega postopka rehabilitacije.

Rehabilitacija vključuje sodelovanje strokovnjakov z različnih področij. Tu so zajeti zdravnik (športni specialist ali specialist medicine dela in športa), fizioterapevt, psiholog, maser, športni terapevt in drugi. Njihovo sodelovanje in dopolnjevanje vpliva na sam rezultat, ki je viden po končanem procesu rehabilitacije. Prav tako je eden najpomembnejših členov tudi sam športnik – poškodovanec, ki mora biti aktiven in enakovreden člen zgoraj omenjenega tima (Šetinc, 2007).

7.2. Načela rehabilitacije

Obstaja sedem načel rehabilitacije. Načela so temelj, na katerih temelji rehabilitacija (Houglum, 2005).

- Izogibanje poslabšanju poškodbe

Terapevtska vadba, če se izvaja nepravilno ali brez dobre presoje, lahko povzroči poslabšanje poškodbe.

Primarna skrb pri rehabilitaciji poškodovanca je, da se vedno izvaja postopoma, brez negativnih vplivov na poškodbo. Znanje, kako telo reagira na poškodbo, sposobnost določanja, katere vaje uporabiti, dobra presoja v odločanju, kako mora program napredovati in spretnost v opazovanju športnikovega odziva, so potrebe za prepoznavanje kdaj in kako napreduje terapevtski program.

- Časovno načrtovanje

Veljalo bi začeti z rehabilitacijskim programom takoj, ko je to mogoče, brez negativnih vplivov na poškodbo. Prej ko poškodovanec začne z rehabilitacijskim postopkom, prej se lahko vrne k popolni športni aktivnosti. Po poškodbi je včasih potreben počitek. Študije so dokazale, da je preveč počitka dejansko škodljivo za okrevanje. Appel (1990) je poročal o pomenu neaktivnosti potem, ko je ocenil neaktivnost med prvim tednom imobilizacije, ki pomeni izgubo 3–4 % posameznikove mišične moči

dnevno. To mišično moč ni možno povrniti v enakovrednem (ustreznem) času, ampak traja veliko dlje (Staron idr., 1991).

Študije kažejo, da je razmerje okrevanja veliko počasnejše od razmerja, pri katerem je izgubljena mišična moč. Ta izsledek poudari pomembnost začetka terapevtskega programa takoj, ko je možen zaradi varnosti. Kasneje ko začnemo s terapijo, daljši bo proces okrevanja. Kot na primer, če je športnik po nastopu poškodbe neaktiven dva dneva, je za popolno okrevanje potreben cel teden. Če pa je športnik neaktiven štiri dni, je za vrnitev k normalni aktivnosti ali tekmovanju za okrevanje, potrebno približno tri tedne.

- Motivacija

Brez motiviranosti in sodelovanja poškodovanega športnika, rehabilitacijski program ne bo uspešen. Da poskrbimo za njegovo motiviranost in sodelovanje, ga seznanimo z vsebinami programa in pričakovanji poteka rehabilitacije. Poškodovanec bo bolj ustrežljiv, ko se bo bolje zavedal, kaj spremljati pri programu terapije, ko bo seznanjen z delom, ki ga bo moral opraviti in z informacijami, kaj celoten rehabilitacijski proces sproži.

Pogostoma se športnik ob nastopu poškodbe počuti nemočnega. Ta občutek nemoči lahko prepreči uspešno vrnitev k športni udeležbi. Seznanjanje z informacijami vpliva na športnikovo sodelovanje, kar vodi k uspehu. Ustrežljivost in sodelovanje športnika pomenita, da je program izveden dosledno ter da omogoča postopno izboljšanje in okrevanje. Torej poškodovani športnik izvaja vse vaje in naloge tudi izven terapij, kot ga je naučil športni terapevt, se redno udeležuje terapij ter na njih izvaja vse dejavnosti, ki so vključene v program za izboljšanje njegovih sposobnosti.

- Individualizacija

Vsak športnik reagira na poškodbo in na kasnejšo rehabilitacijo drugače. Nerealno je pričakovati, da bo napredek dveh športnikov, s podobnimi poškodbami v programu terapije, enak. Nemogoče je primerjati dva športnika med sabo. Zavedati se moramo, da je vsak človek drugačen. Potrebno je tudi spoznanje, da čeprav se zdijo tipi poškodbe in nekatere druge značilnosti poškodbe podobni, lahko neodkrita razlike spremenijo posameznikov odziv organizma na poškodbo. Tako posamezne fiziološke in kemijske razlike vplivajo na bolnikov specifičen odziv na poškodbo. Na okrevanje poškodovanega športnika lahko vpliva nekaj drugih nefizičnih spremenljivk, kot je zunanja podpora prijateljev, članov ekipe in družine. Zunanji pritisk vpliva na njegovo željo po vrnitvi na tekmovanja, nagradah in ciljih, ki jih želi doseči.

Odgovornost športnega terapevta je, da razume, da razlike so in se zaveda športnikovega odziva na poškodbo in rehabilitacijski program. Terapevtova naloga je, da oblikuje rehabilitacijski program in vodi športnika skozenj učinkovito in varno.

- Specifično zaporedje

Specifično zaporedje dogodkov je potrebno spremljati v terapevtskem vadbenem programu. To specifično zaporedje ugotavljamo glede na fiziološki odziv celjenja telesa.

- Intenzivnost

Raven intenzivnosti terapevtske vadbe mora izzivati poškodovanega športnika in poškodovano področje, hkrati pa ne sme povzročiti poslabšanja poškodbe. Vedeti moramo, kdaj povečati intenzivnost brez davka, ki se odraža na poškodbi, kar zahteva opazovanje športnikovega odziva in znanje o procesu celjenja (zdravljenja). Uporabiti moramo primerno intenzivnost v vadbi, znati stopnjevati vaje in količino bremena pri vsaki vaji. Vzporedno temu znanju moramo uporabljati tudi domišljijo. To je pomembno, kajti če je vaja za poškodovanca prezahtevna ali prelahka za izvajanje, lahko preoblikovanje vaje pomeni zanj pravilno intenzivnost in vodi k primernemu napredku. Včasih uporabimo enostavnejšo različico in drugič bolj kompleksno. Za primer, če se zdi poškodovancu nezahtevno držati ravnotežje na eni nogi, potem otežimo poškodovancu nalogo tako, da izvaja enako nalogo, le da stoji na neravni površini (ravnotežne plošče). Če pa je izvajanje naloge na tleh poškodovancu prelahko in izvajanje na ravnotežni plošči pretežko, potem lahko izvaja nalogo na tleh, le da ima zaprte oči. Uporaba domišljije in iznajdljivost je potrebna, predvsem če smo omejeni z opremo.

Če združimo naše znanje in domišljijo, lahko izvedemo rehabilitacijski vadbeni program, ki je izziv in zagotavlja pravilno intenzivnostno raven obremenitve za doseg ciljev, ki so bili postavljeni. Kreativnost in domiselnost športnega terapevta pri izdelavi programa povzroči večje zanimanje športnika. Zanimivost programa pa poveča njegovo željo po ugoditvi in verjetnost za uspešen končni izid rehabilitacije.

- Poškodovani kot celota

V rehabilitacijskem postopku moramo obravnavati celotnega športnika in ne le poškodovano okončino ali segment. Pomembno je, da športnik ne izgubi mišične mase na nepoškodovanih delih, kar pomeni, da ohrani kardiovaskularni sistem na stopnji, ki je bila pred poškodbo ter da nepoškodovane ude in sklepe vzdržuje v gibljivosti, moči, koordinaciji in mišični vzdržljivosti. Pri rehabilitaciji moramo upoštevati, da mora biti po končani terapiji pripravljeno celo telo športnika na normalno športno udejstvovanje ali tekmovanje. Poškodovanemu športniku moramo s programom terapije zagotoviti, ne le rehabilitacijo poškodovanega območja, temveč tudi to, da ohrani nepoškodovane dele v osnovni kondiciji, kar vpliva na njegovo boljše fizično in psihično pripravo.

Prvo fazo rehabilitacije predstavlja medicinska rehabilitacija, ki se začne izvajati takoj po sprejemu poškodovanca v bolnišnico in se nadaljuje po zaključeni hospitalizaciji. Naslednja faza je v začetnem delu predvsem fizikalna terapija in čez čas kinezioterapija, ki jo bomo natančneje opisali v naslednjih poglavjih.

7.3. Fizikalna terapija

Fizikalno terapijo lahko definiramo kot terapijo, pri kateri uporabljamo fizikalne agense snovi ali sile, ki delujejo ali učinkujejo v terapevtske namene (Delcott, 1980). Splošno sprejete, konsistentne razdelitve fizikalne terapije na področja, v strokovni

literaturi ni. Razdelimo jih lahko glede na vir napajanja, energijo, ki jih oddajajo generatorji ali fiziološke učinke.

Preden se začne fizikalna terapija pri poškodbi Ahilove tetive, je potrebno poudariti, da je seveda bistvena razlika v postopkih, pri različnih vrstah poškodb, kot tudi to, da je pri nas zelo veliko različnih ustanov, kjer se samo delo pri terapijah med seboj zelo razlikuje. Seveda je bistvena razlika, če nekdo pride na fizikalno terapijo po rupturi tetive ali celo po rerupturi, ali če poišče pomoč nekdo, ki ima kronično bolečino v predelu Ahilove tetive. Fizioterapevt je tisti, ki običajno izvaja fizikalno terapijo in je pri sestavljanju rehabilitacijskega programa zelo odvisen od vseh pregledov, posegov, ki so bili izvajani pred prihodom poškodovanca. V praksi dobi fizioterapevt te podatke predvsem od zdravnikov specialistov, ki so lahko izvajali kirurški poseg ali pregled in od drugih ustanov, ki so naredile potrebne diagnostične preglede in s tem dobile potrebne informacije o poškodbi. Ko dobi fizioterapevt vse potrebne podatke, običajno naredi tudi sam fizioterapevtski pregled, ki je skupek aktivnosti, s pomočjo katerih pridobiva potrebne subjektivne in objektivne podatke, ki so potrebni za oceno bolnikovega stanja oziroma fizioterapevtsko diagnozo, načrtovanje fizioterapevtske obravnave in nadzor nad uspešnostjo in učinkovitostjo fizioterapevtskih postopkov ter celotne obravnave.

Fizioterapevtski pregled je običajno opravljen s pomočjo anamneze, inspekcije, palpacije, ocene bolečine, merjenja obsegov gležnja in goleni, merjenja aktivne in pasivne gibljivosti, manualnega testiranja mišične moči ter ostalih testov, ki nam podajo vse potrebne podatke.

- Anamneza ali razgovor s pacientom nam razkrije informacije, zakaj je prišel na fizioterapijo, zgodovino trenutne poškodbe ali bolezni, življenjski stil ali socialna anamneza, osebne cilje ali pričakovanja in motivacijo (O Sullivan in Schmitz, 1994).
- Inspekcijo si lahko razlagamo na dva načina, kot opazovanje in ogledovanje. Opazovanje je usmerjeno bolj v splošno pojavnost bolnika, ogledovanje pa bolj natančno lokalno ocenjevanje bolnikovega fizikalnega stanja (Jakovljevič, 1998).
- Palpacija je taktilna preiskava, s katero ocenjujemo kakovost in občutljivost tipnih morfoloških sprememb v mirovanju in funkcionalnih motenj med gibanjem (Jakovljevič, 1998).
- Za ocenjevanje bolečine se uporablja numerična ocenjevalna lestvica, ki ima vrednost od 0 do 10. 0 pomeni, da je brez bolečine, 10, da je bolečina neznosna (Janko, 1998).
- Merjenje udov merimo na tistih mestih, kjer opazimo spremembe, kot so: otekline, hipertrofije ali atrofije (Jakovljevič in Hlebš, 1999). Uporablja se centimetrski merilni trak.
- Manualno testiranje mišične moči je metoda, s katero ocenjujemo zmogljivost mišice, oziroma mišične skupine, da opravi število gibov v predpisani pogojih (smer oziroma ravnino v kateri se izvaja gib, obseg giba, stabilizacijo

proksimalnega sklepa, hitrost izvedbe giba in dodaten manualni upor na distalni segment sklepa) (Jakovljević in Hlebš, 2002).

Potrebno je povedati, da so naštetih parametri fizikalnega pregleda, najbolj pogosti pri določanju stanja poškodbe Ahilove tetive, seveda pa se v praksi uporablja še veliko drugih testov kot so: izokinetična testiranja, test artokinematičnega gibanja, vstani in pojdi test ter ostali, ki pa so odvisni od fizioterapevta samega. Kot smo že rekli, bi moral biti cilj vseh testov to, da dobimo vse potrebne podatke o poškodbi oziroma stanju Ahilove tetive in bomo s tem lažje in bolj natančno zastavili cilje rehabilitacije, kot tudi spremljali njen napredek.

V fizikalni rehabilitaciji ob poškodbi Ahilove tetive se dandanes uporabljajo številni aparati in pripomočki s pomočjo katerih, predvsem fizioterapevti, skušajo povrniti prvotno stanje pred poškodbo Ahilove tetive. Tako se za zdravljenje uporablja različna fizikalna sredstva, ki uporabljajo toploto, svetlobo, elektriko, vodo, gibanje in drugo. Pogosto se v praksi poslužujemo kombinacije večjih fizikalnih dražljajev. Cilj takšne terapije je odstranjevanje odvečnih snovi iz tkiva, izboljšati in olajšati transport hranljivih snovi med celicami in celično membrano, zmanjšati bolečino in povečati obrambno moč organizma ter povečati mišični tonus.

Sredstva fizikalne terapije so: kinezioterapija (ki jo bomo bolj natančno obravnavali v naslednjem poglavju), masaža, limfna drenaža, trakcije, terapija z ultrazvokom, termoterapija in krioterapija, hidroterapija, elektroterapija, magnetoterapija in terapija z nizkoenergetskim laserjem ter nova vrsta terapije z udarnim valom . Poleg vsega naštetega, se v praksi veliko uporabljajo še različne obloge, v katerih so različna mazila. Prav tako se v zadnjih letih zelo veliko uporablja tudi kineziotape, njeno funkcijo bomo opisali v nadaljevanju.

Glavni cilji fizikalne terapije so:

- zmanjšanje bolečine,
- povečanje lokalne cirkulacije,
- zmanjšanje edema,
- protivnetno delovanje,
- lokalno povečanje metabolizma,
- izboljšanje regeneracije tkiva,
- povečanje elastičnosti mehkih tkiv,
- izboljšanje funkcij prizadetih živcev,
- zmanjšanje mišičnih prikrajšav in kontur,
- izboljšanje gibalnih sposobnosti (motorična redukcija, izboljšanje koordinacije in avtomatizacije giba).

Učinki fizikalne terapije temeljijo v glavnem na fizioloških reakcijah organizma na fizikalne dražljaje. Pri praktični aplikaciji je potrebno ob pravilno izbranih vrstah fizikalnih dražljajev natančno določiti tudi njihove parametre. Zlasti pomembno je upoštevati intenziteto in trajanje dražljajev, tako pri posamičnih postopkih (procedurah), kot pri njihovem zaporedju, oziroma ponavljanju ter trajanju celotnega zdravljenja. Kasnejši fizikalni učinki zdravljenja so odvisni od vrste in stadija poškodbe ter od individualne reaktivnosti organizma. Pri fizikalni terapiji skušamo z zunanjimi fizikalnimi dejavniki, ki se aplicirajo na človeško telo večinoma preko kože, doseči ponovno ravnotežje (Šetinc, 2007).

Čeprav je na voljo široka izbira metod in tehnik, moramo iskati rešitve (Jakovljević, 1998):

- v mejah fizioterapevtskega teoretičnega znanja in praktične usposobljenosti,
- v mejah opremljenosti z medicinsko-tehnično opremo,
- z ugotavljanjem kadrovske zasedbe in razpoložljivim časom.

Pred uporabo kateregakoli terapevtskega postopka, si moramo odgovoriti na naslednja pomembna vprašanja (Jakovljević, 1999):

1. Kakšen učinek pričakujemo pri izbrani obravnavi?
2. Ali lahko z izbranim načinom obravnave dosežemo pričakovane učinke?
3. Ali lahko pričakovane učinke dosežemo brez neželenih stranskih učinkov?
4. Ali je to najboljša metoda obravnave za dosego želenih učinkov?
5. Kakšna je ekonomska plat izbranega postopka (poraba bolnikovega in/ali fizioterapevtskega časa, cena, učinkovitost...)?

V nadaljevanju bomo opisali uporabo posameznih aparatov in njihovo učinkovitost pri posameznih vrstah poškodb oziroma bolezenskih stanj Ahilove tetive. Ker je ta del rehabilitacije predvsem delo fizioterapevta, ne bomo veliko pozornosti posvečali doziranju oziroma količini terapije s posameznim aparatom. Ker je, kot smo že omenili, danes veliko različnih ponudb, kako odpraviti določene težave pri poškodbah Ahilove tetive, se bomo osredotočili samo na učinke določenih fizikalnih prijemov.

7.3.1. Ultrazvočna terapija

Ultrazvok je longitudinalno akustično valovanje. Energija valovanja prehaja iz molekule na molekulo in je enaka smeri ultrazvoka – longitudinalno valovanje.

Ultrazvok uporabljamo pri poškodbah lokomotornega aparata (zvin, izpah, poškodbe mišic, poškodbe tetiv) in pri boleznih lokomotornega aparata (sklepni ali zunajsklepni revmatizem), pa tudi pri zmanjšanem obsegu gibljivosti določenih sklepov. Učinek ultrazvoka na tkivo je zvišanje temperature v tkivu, ki aktivira encimske procese v celicah, pospeši celični metabolizem in zviša propustnost celičnih membran. Povzroča tudi periferno vazodilatacijo in boljšo prekrvavljenost žil, ki so izpostavljene delovanju ultrazvoka. Toplotni učinek ultrazvoka je večji na tkivih, ki vsebujejo kolagen (kite, sklepne ovojnice, brazgotine), kot na mišičnih tkivih, kar omogoča kolagenskim tkivom večjo raztegljivost. Ultrazvok povzroči mikromasažo, ki poveča propustnost celičnih membran, pospešuje oksidacijske in redukcijske procese v celicah ter vpliva na hitrejšo delitev celic. Spremembe pH-ja ekstraselularne tekočine (iz kislega v alkalno območje) se kažejo v hitrejši regeneraciji in reparaciji tkiv (Jakovljević, 1999).

Uporaba ultrazvoka pri terapijah po poškodbi Ahilove tetive je različen. Seveda je za pravilno uporabo potrebno vedeti, za kakšno poškodbo gre in seveda, kar je verjetno najbolj pomembno, izkušnje terapevta. Natančnih podatkov, kakšna naj bi bila jakost, oziroma doza ultrazvoka za določeno poškodbo, ni povsem jasna, zato so prav

izkušnje najbolj pomembne. Z ultrazvočno terapijo pri poškodbi Ahilove tetive lahko predvsem v akutni fazi, zmanjšujemo bolečino, ogrevamo samo tetivo in s tem pospešujemo izločanje odpadnih produktov. V kronični fazi pa ultrazvok pospešuje nastajanje kolagena in s tem hitrejšo celjenje tetive, kot tudi pomoč pri ogrevanju tkiva ter s tem lažje izboljšanje gibljivosti, oziroma razteznosti tetive. Po nekaterih raziskavah je ultrazvočna terapija najbolj učinkovita pri kalcifirajočem tendinosisu, saj uspešno odstranjuje kristale kalcija iz tetive tako, da pospeši njihov razpad. S pospešenim pretokom krvi skozi tetivo aktivira makrofage, da odstranijo razpadle kristale kalcija s pomočjo fagocitoze (Van der Heijden, 2004).

7.3.2. Magnetoterapija

Magnetoterapija je osnovana na delovanju magnetnega polja (gibanje ionov v celicah). Osnovna indikacija za uporabo nizkofrekvenčne magnetoterapije je tam, kjer želimo vplivati na membranski potencial celice. Magnetne silnice delujejo globinsko. S pravilno izbiro ponavljajoče se frekvence impulzov elektromagnetnega sevanja dosežemo različne učinke (Štefančič ur., 2003: 190). Z zunanjim magnetom – PMF (Pulsating Magnetic Field) pospešimo pretok skozi membrano celice. Pod vplivom PMF se izboljšajo energetske rezerve v tkivu in se pospeši transformacija ADP v ATP, hkrati pa se izboljša oksigenacija obolelega tkiva. Taka terapija z zunanjim magnetom pospešuje celjenje ran in izboljša tvorbo kostnine ter nastajanje kostnih kalusov. Terapija prav tako lajša bolečino in pospešuje sanacijo edemov ter vpliva na regeneracijo vezivnega, mišičnega in živčnega tkiva (Šetinc, 2007).

Magnetoterapija se pri poškodbah Ahilove tetive uporablja predvsem v začetnih fazah, ker lahko prav takrat najbolj izkoristimo učinek tega. Zanimivo je, da magnet uporablja malo fizioterapevtov, čeprav je cenovno zelo dostopen.

7.3.3. Terapija z nizkoenergetskim laserjem

Terapija z laserjem vpliva poleg biostimulativnih efektov, tudi na vazodilatacijo, povečano aktivnost encimov, stimulacijo obrambnega mehanizma (protibakterijsko delovanje), stimulacijo fibroplastov (pospešuje regeneracijo tkiv) ter vpliva na povečanje notranje celične energije. Nizkoenergetske laserje uporabljamo pri rehabilitaciji športnika za celjenje ran (postoperativne rane), pri poškodbah mehkih tkiv (vnetne poškodbe, rupture mišic, hematome, kontuzije mehkih tkiv ...) in pri brazgotinah.

Pri poškodbah Ahilove tetive se terapija z laserjem zelo pogosto uporablja, pa čeprav ni zanesljivih dokazov, da dejansko pomaga. Še največ rezultatov lahko dobimo pri odpravljanju brazgotin po operativnem posegu na Ahilovi tetivi. V praksi se laser prav tako veliko uporablja pri odpravljanju bolečin v akutnih fazah različnih vnetij, pomagal pa naj bi tudi pri povečanju prekrvavitve.

7.3.4. Terapija z elektrostimulatorjem (ES)

Elektroterapija je zdravljenje z električnim tokom. Učinki električnega toka, ki teče skozi biološke sisteme, so termični, fizikalno-kemični in fiziološki. V elektroterapiji uporabljamo enosmerni in izmenični tok, ki je lahko različnih frekvenc. Pri rehabilitaciji športnika po poškodbi uporabljamo nizkofrekvenčne naprave, s katerimi

izvajamo električno stimulacijo mišic. Električna stimulacija je uporaba impulzov nizke frekvence (do 100 Hz) v terapevtske ali diagnostične namene. Z električno stimulacijo vplivamo na živčevje, mišice, tkiva in organe. Uporabljamo jo za protibolečinsko terapijo, pri pospeševanju krvavitve in nekaterih procesov celjenja, za regeneracijo raznih tkiv ter za umetno izvajanje mišičnih kontrakcij (Šetinc, 2007).

Pri lajšanju kroničnih protibolečinskih stanj uporabljamo TENS (protibolečinska transkutana električna živčna stimulacija). S TENS stimuliramo predvsem debela mielinizirana aferentna kožna živčna vlakna, ki povzročijo popuščanje bolečine v sklepno-kostnih strukturah in mišicah (Štefančič ur., 2003: 174).

Uporaba ES pri poškodbah Ahilove tetive je lahko praktično od prvega dne po poškodbi, pa naj bo govora o rupturi ali vnetju. Tako je praktično elektrostimulacija edina možna terapija, ki se lahko izvaja v času, ko ima poškodovanec mavec po rupturi Ahilove tetive. Ker je noga v mavcu kar 6 tednov, lahko poskušamo s pomočjo elektrostimulacije preprečiti, da ne pride do prevelike atrofije mišic goleni. Pri tem moramo biti previdni, saj se v tej fazi ne uporablja ES zato, da bi izvajali velika krčenja mišice, saj bi s tem lahko preprečili celjenje tetive, ampak nam služi ES za vzdrževanje mišičnega tonusa in s tem skušamo skrajšati časovni potek rehabilitacije.

V naslednjih fazah rehabilitacije, ali po rupturi ali pri vnetnih stanj, nam lahko služi ES tako za odpravljanje bolečine, otekline, hematoma, kot tudi za povrnitev mišične moči in prekrvavljenosti tetive in mišic. Nekaj več o uporabi ES v treningu Ahilove tetive bomo opisali v nadaljevanju. Pri odpravljanju bolečine se v praksi najbolj uporablja tako imenovani TENS program, ki jo ima večina nizkofrekvenčnih stimulatorjev že shranjeno, kot enega od programov. Zelo pomembno je, kakšna je postavitve elektrod. Nekateri zagovarjajo postavitve elektrod na mesto bolečine (slika1, 2, 3), spet drugi na mesto akupunkturnih točk. Bistveno je, da opazimo zmanjšanje bolečine takoj po terapiji. Če ni razlike, moramo spremeniti položaj elektrod. Nekateri strokovnjaki pri uporabi terapije TENS istočasno uporabljajo še krioterapijo, s tem, da okoli tetive namestijo še led. Pri tem moramo biti previdni, da ne pride do stika med elektrodami in vodo. TENS terapijo lahko uporabljamo tudi večkrat na dan, v praksi pa se velikokrat uporablja v kombinaciji z drugimi terapijami. Poleg programa TENS imajo večina novjših ES nastavljen program drenaže, s pomočjo katerega lahko opravljamo morebitno oteklino, ki je nastala ali po operaciji ali pri kroničnih težavah (slika 1,e2,e3). Prednost ES je v njegovi dostopnosti, saj je cenovno dokaj dostopen, enostaven za uporabo, najpomembnejše pa je, da prinaša dobre rezultate pri odpravljanju težav z Ahilovo tetivo.



Slika 16-18. Primer namestitve elektrod na Ahilovo tetivo, za izvajanje terapije TENS in drenaže

7.3.5. Krioterapija

Krioterapija ali ohlajanje je eden najbolj uporabljenih terapevtskih postopkov pri športnih poškodbah. Pod pojmom krioterapija razumemo terapevtsko uporabo lokalnega ali splošnega ohlajevanja telesa, pri katerem pričakujemo termoregulacijski odgovor. Učinki ohlajanja so odvisni od temperaturne razlike med hladilnim sredstvom in tkivom, časa izpostavljenosti, termične prevodnosti izpostavljenega predela ter vrste hladilnega agensa – hladilne snovi. Pri rehabilitaciji poškodb lokomotornega sistema uporabljamo lokalno krioterapijo (povzeto po Štefancič ur., 2003:150).

Pri akutnih poškodbah vpliva krioterapija na zmanjšanje vnetne reakcije, zmanjšanje krvavitve z vazokonstrikcijo, povečanje viskoznosti krvi, zmanjša bolečino, tako, da vpliva na velikost edema in zmanjšanje bolečinskih iritantov, upočasni metabolizem in tudi sekundarno nekrozo celic. S krioterapijo vplivamo na zmanjšanje spazma in tako na povečan obseg gibljivosti (poveča viskoznost mišice in s tem oslabi refleks na nateg). Prekomerno ohlajanje poškodovanega dela, ima negativne učinke na poškodovanca (omrzline in ozeblina), zato moramo poznati tehnike ohlajanja. Tehnike vključujejo hladne ali ledene kopeli, obloge in obkladke, kriopak, nanašanje hitro hlapljivih tekočin (hladilne spreje) in kriomasažo. Pri vseh postopkih moramo biti pozorni na čas ohlajanja poškodovanega tkiva, ki je odvisen od temperature obkladka ali vode. Predvsem pri kriomasaži, ki jo izvajamo z majhnimi krožnimi gibi in pritiski z ledom po poškodovanem tkivu, moramo biti pozorni, da je ne izvajamo več kot 3 minute, torej le do pojava reaktivne hiperemije. Po končani kriomasaži je potrebno biti previden zaradi zakrčenosti mišice, da ne pride takoj do poškodbe. Zato je priporočljivo, da poškodovani takoj po kriomasaži, nekaj minut miruje. (Šetinc, 2007).

V praksi se krioterapija pri poškodbah Ahilove tetive zelo pogosto uporablja, saj je nekako splošno znano, da je zelo dobro ohladiti boleča mesta, sploh takšna, kot je predel Ahilove tetive. Mogoče je manj znano, da se priporoča hlajenje razbolelega dela tudi večkrat na dan, in sicer od 10 do 15 min, na način, da si masiramo tetivo z ledom. Prav tako se velikokrat uporabljajo kopeli, temperatura vode mora biti med 4 in 10 °C. Prednost takšnega načina je v tem, da imamo celo stopalo oziroma tetivo v vodi in je zaradi krožeče vode hlajenje bolj učinkovito in hitrejše.

7.3.6. Toplotna terapija

Termoterapija je dovajanje toplotne energije na delu ali celemu telesu v terapevtske namene. Cilj terapije je zvišati temperaturo tkiva za 4–6 °C nad temperaturo telesnega jedra. Toploto dovajamo na tri načine: s konvekcijo, kondukcijo ter toplotno radiacijo in evaproacijo. Termoregulacijski sistem odgovori na spremembo temperature cirkulirajoče krvi za več kot 0,1°C, z vazodilatacijo ali vazokonstrikcijo v tkivih, ki ležijo pod obravnavano površino (Šetinc, 2007). Ogrevanje je lahko površinsko ali globinsko. Površinska tkiva so koža in podkožje, globinska tkiva pa so mišice, ligamenti in kosti. Povrhinja tkiva lahko ogrevamo s »suho« ali »vlažno« toploto. O terapevtskem ogrevanju ali ohlajanju govorimo, kadar dovajamo toliko

toplotne energije, kolikor je potrebno za reverzibilni termoregulacijski odgovor (Štefančič ur., 2003: 143).

V praksi se ogrevanje uporablja predvsem pred določenim naporom, treningom, ker skušamo z različnimi pripomočki, kot so razne ogrevalne kreme, posebne infrardeče žarnice, termoforji, ultrazvok, kopeli in drugo, dodatno ogreti predel Ahilove tetive in s tem predvsem povečati pretok krvi ter zmanjšati viskoznost znotrajcelične tekočine v tetivi. S tem skušamo zmanjšati bolečino, povečati gibljivost oziroma prožnost, saj se s povečanjem toplote, poveča elastičnost kolagena in lahko zato lažje in hitreje izvajamo gibanje. Pozorni moramo biti, da ne pretiravamo v ogrevanju tkiva, saj se pri lokalni temperaturi 46°C, začne proces razpadanja beljakovin in s tem delamo več škode, kot koristi. Tako je zelo pomembno, da ne uporabljamo ogrevanje v prvih 72 urah po nastali poškodbi, ker lahko povzročimo z ogrevanjem še dodatno krvavitev. Če uporabljamo infrardeče žarnice je priporočljivo, da del telesa katerega ogrevamo, prekrijemo z vlažno brisačo in s tem še dodatno povišamo temperaturo. Za povečanje prekrvavitve stopala oziroma Ahilove tetive se priporoča tudi uporaba vodnih kopeli, kjer imamo dve posodi z vodo. V eni posodi je voda s temperaturo od 13-15°C, v drugi voda s temperaturo 42-45°C. Terapija se izvaja na način, da imamo v hladni vodi stopalo 1 min in nato zamenjamo ter damo v drugo posodo s toplo vodo za 4 min. Takšen cikel ponovimo 6-krat. Ta način terapije se priporoča predvsem v prvih fazah, po operaciji, ko je gibljivost tetive slaba.

7.3.7. Masaža, frikcija in limfna drenaža

Učinke masaže delimo na anatomske, biokemične in psihološke. Glavni učinki masaže so: izboljšanje krvnega obtoka; izboljšanje limfnega obtoka; boljša in hitrejša regeneracija tkiv; hitrejša odpravljanje metabolnih produktov; elastična, vitalna, mehansko odporna in toplejša koža; zmanjševanje oteklin, zmeščanje otrdin in zlepljenih tkiv; izboljšanje sklepne gibljivosti; sprostitvev in raztegnitev skrajšanih mišic in kit; poživitev centralnega in perifernega živčevja; zvišan prag za bolečino; izboljšanje respiratorne funkcije; izboljšanje psihičnega počutja (Štefančič ur., 2003: 90).

Limfna drenaža je specifična metoda fizikalne terapije, ki se uporablja za zmanjševanje lokaliziranih oteklin in zmanjševanje limfedema širšega obsega. V osnovi gre za neravnotežje med izstopanjem tekočine iz žilnega sistema v medcelični prostor in odplavljanjem te tekočine iz tkiva. V medceličnem prostoru zastaja tekočina bogata z beljakovinami. Učinkovita terapija mora zagotoviti izplavljanje tekočine in mobilizacijo beljakovin. Za načrtovanje in induciranje terapevtskih postopkov, je potrebno razumevanje geneze oteklin ter poznavanje zgradbe in funkcije limfnega sistema (Štefančič ur., 2003: 103).

Globoka frikcijska masaža (GFM) je najmočnejša in tudi najbolj terapevtska oblika masaže, s katero se mobilizira mehko tkivne strukture: mišice, kite ali ligamente (Cyriax 1977). Ker je izvor bolečine pogosto v mišicah, kiti ali ligamentu, kot rezultat poškodbe ali pogostega naprežanja, je ta prodorna tehnika bistvenega pomena. Uporablja se za vzdrževanje ali obnovitev gibljivosti tistih mobilnih delov, za katere je

večja verjetnost nastanka adhezij ali brazgotin zaradi njihove lege. Osnovni princip GFM je izvajanje terapevtskega gibanja na zelo majhnem področju, saj je le tako koncentrirano gibanje najbolj učinkovito. Fizioterapevt lahko s svojimi prsti lokalno povzroči večje gibanje, kot bi ga katerakoli količina najnapornejših vaj in premika prav tista tkiva, na katere nima manipulacija nobenega učinka. Zaradi svojega popolnoma lokalnega delovanja, se mora GFM izvajati točno na mestu poškodbe, drugače je brez koristi ali celo škodljiva, v kolikor je za bolnika boleča in mu ne prinese nobene dejanske koristi (Cyriax, 1977).

V praksi se vse tri opisane metode običajno prepletajo pri uporabi, ko želimo odpraviti težave z Ahilovo tetivo. Ko govorimo rehabilitaciji po rupturi Ahilove tetive, se v prvi fazi po odstranitvi mavca, najbolj pogosto uporablja limfna drenaža, s katero skušamo odpraviti nastalo oteklino in uporaba masaže, s katero skušamo povečati prekrvavitev na mišičnem in tudi tetivnem predelu. V kasnejši fazi po rupturi se uvede še frikcijska masaža, s pomočjo katere želimo pospešit nastajanje kolagena. Pri drugih obolenjih se vse tri metode zelo pogosto uporabljajo, pri čemer moramo biti zelo previdni, da ne pride do kontraindikacij.

7.3.8. Obloge

V praksi se zelo veliko uporabljajo različne vrste oblog, ki se običajno naredijo po terapijah in so na poškodovanem delu nekaj ur, običajno čez noč. Ni zanesljivih podatkov, da so obloge res tako učinkovite, kot je pogostost njihove uporabe. Obloge so sestavljene iz različnih vrst protibolečinskih, protivnetnih mazil, lahko pa tudi iz nekaterih naravnih snovi, kot so posebna vrsta blata, gline, zelja itd. Pri poškodbi Ahilove tetive se obloge velikokrat uporabljajo pri začetni fazi vnetja, kjer skušamo z oblogo lokalno vplivati na zaviranje vnetnih procesov.

7.3.9. Nevro-mišični taping ali kineziotaping

Nevro-mišični taping je tehnika, ki temelji na naravni ozdravitvi telesa. Mišice niso povezane samo z gibanjem telesa, temveč nadzorujejo tudi kroženje limfnih in žilnih tekočin, temperaturo telesa itd. Neprimerno delovanje mišic lahko povzroči različne simptome. Tehnika nevro-mišičnega tapinga je osnovana na terapevtski zamisli, ki načelu kineziologije, olajša gibanje in mišičnemu sistemu omogoči, da pomaga telesu pri bio-mehanski samoozdravitvi. Taping Neuromusculare (TNM) temelji na uporabi posebnih elastičnih trakov.

Osnovne značilnosti traku so:

- omogoča nemoteno delovanje funkcije kože (dihanje in potenje),
- obstojni so več dni, tudi do enega tedna,
- ne puščajo sledi,

- so vodoodporni,
- delujejo kot limfna drenaža, 24 ur na dan,
- delujejo po principih biomehanike,
- ne vsebujejo zdravil in kemijskih snovi.

Tehnika TNM temelji na samoozdravitveni sposobnosti telesa. Uporaba te tehnike ponuja nov, inovativen pristop v fizioterapiji, pri zdravljenju mišic, živcev in organov po poškodbah ter pri športni rehabilitaciji. Tehnika TNM temelji na uporabi elastičnih trakov, ki omogočajo popolno gibanje mišic in sklepov, hkrati pa dajejo oporo mišici, izboljšujejo pretok krvi in limfe, blažijo vnetje, delujejo protibolečinsko, blažijo sklepne težave itd.

Pri poškodbah Ahilove tetive se tehnika TNM uporablja, tako pri akutnih, kot tudi pri kroničnih težavah. Zelo dobre rezultate prinaša pri zmanjševanju oteklina v predelu tetive, ali po operaciji ali pri vnetnih stanjih. Seveda je potrebno biti strokovno usposobljen za pravilno apliciranje traku, ker v nasprotnem primeru, lahko privede do poslabšanja stanja. Na sliki 19-21 je prikazan primer aplikacije traku po operaciji Ahilove tetive, ko skušamo s pomočjo traku zmanjšati oteklino v predelu tetive. Na sliki 22 in 24 je primer, ko poleg tetive zajamemo še mišični del, kjer prav tako lahko pride do oteklina po operaciji in skušamo povrniti prekrvavitev ter s tem hitrejšo in lažjo gibljivost. Prav tako lahko, s posebnim načinom pritrditve traku, omogočimo večjo stabilizacijo tetive (slika 23). Ta način se od ostalih dveh razlikuje tudi po tem, da se uporablja izključno za čas treninga oziroma napora, za razliko prvih dveh, ki se uporabljajo po terapijah, oziroma treningu in so na tetivi v času med terapijami in treningom.



Slika 19-25. Prikaz različnih načinov aplikacij TNM pri poškodbah Ahilove tetive

7.3.10. Terapija z udarnim valom (TUV)

V zadnjem času se pri nas na veliko govori o terapiji z udarnim valom oziroma Extracorporeal SHOCKWAVE ZDRAVLJENJE (ESWT). Sicer se ta način zdravljenja v svetu uporablja že desetletja, predvsem za odpravljanje ledvičnih kamnov. V zadnjem času se kažejo zelo dobri rezultati tudi pri drugih boleznih oziroma predvsem kroničnih poškodbah, kot so tudi različna vnetja Ahilove tetive. TUV deluje na dveh principih oziroma sestavnih delih. Prvi je, da se zmanjša občutljivost receptorjev za bolečino in s tem zmanjšanju celotne bolečine. Drugi, bolj pomemben je, da spodbudi naravni proces celjenja v telesu, ki jo predvsem pri kroničnih obolenjih primanjkuje. Terapija se običajno izvaja, ko druge terapije ne pomagajo, a še vedno pred operacijo. Šok terapija je relativno kratek postopek in traja od 10-30 minut. Začne se z lokacijo bolečine, označevanja in nadaljnje uporabe terapije. Med postopkom lahko bolnik občuti različne občutke, od mravljinčenja, prebadanja, rahlega nelagodja ali blage bolečine. Interval med dvema terapijama mora biti vsaj 7 dni. Rezultati, v do sedaj opravljenih študijah, so pokazali zadovoljive rezultate v območju od 70-90% bolnikov, kar je izjemen rezultat, če upoštevamo, da je to kronično in težko zdravljenje stanje, v katerih je edina alternativa operaciji. Ta terapevtska metoda se uporablja, ko druge oblike zdravljenja ne privedejo do zadovoljivega izboljšanja. Zaradi svoje posebnosti ni priporočljiva kombinacija z drugimi metodami zdravljenja. V prvih 24-72 ur po zdravljenju, je lahko kratkotrajno povečanje intenzivnosti bolečine, nato pa se bolečina postopoma zmanjša. S takšno terapijo spodbudimo naravni proces zdravljenja, ki se bo nadaljeval v telesu več tednov in mesecev po uporabi. Pred TUV je potrebno narediti diagnostične preglede, kot so ultrazvok, rentgen, magnetna resonanca, da se tako lažje ugotovi, če je terapija potrebna. Kar omejuje uporabo TUV, je cena aparata in s tem tudi cena terapije. Žal je ta način zdravljenja trenutno samo samoplačniški.

7.4. Vpliv imobilizacije

Ker se običajno po operativnih posegih pri rupturah Ahilove tetive nosi mavec nadaljnjih 6 tednov, bomo v tem poglavju opisali vpliv imobilizacije, saj nam to znanje omogoča lažje dojetje stanja tetive in mišice in s tem lažje načrtovanje programa rehabilitacije.

Vezivno tkivo se neprestano spreminja in preureja, kot del normalne dnevne aktivnosti telesa. Spremembe v strukturi in funkciji vezivnega tkiva so hitro vidne. Imobilizacija poškodovanega uda je včasih nujna za zaščito področja poškodbe in nemoten postopek celjenja. Spremembe v vezivnem tkivu so trajne ali obnovljive, odvisno od časa imobilizacije poškodovanega uda. Dlje ko je ud imobiliziran, več časa je potrebno za vrnitev v prejšnje stanje. Imobilizacija vpliva na spremembe od kosti do mehkega tkiva, vključujoč vezi, ligamente, ovojnice, mišice in drugo. Spremembe na mehkem tkivu so vidne že po enem tednu imobilizacije in so okrepljene z edemom, rano in oslabiljeno cirkulacijo. Imobilizacija povzroči izgubo rane substance. Posledice se kažejo v manjši ločenosti in večji mrežni prepletenosti

členov tvorb med kolagenskimi vlakni. Vlakenska mreža se skrči tako, da tkivo postane kompaktno, trdo in manj elastično. Kadar ima poškodovani imobiliziran ud in na mestu poškodbe edem, se povečajo vlakna. To je verjetno rezultat povečane količine tekočih beljakovin v tkivu in metabolitov (skupaj z zmanjšano presnovo na tem področju). Končni rezultat je zmanjšana mobilnost tkiva (Šetinc, 2007).

Spremembe imobilizacije v mišičnem tkivu vključujejo zmanjšanje debeline mišičnih vlaken, števila miofibril v mišici in gostote kisika. Pri pojavu teh sprememb, se poveča maščobno tkivo v mišici in se zmanjša kapilarna gostota in število mišičnih vlaken. Te spremembe oslabijo mišico, zmanjšajo obseg mišice in oslabijo propriocepcijo ligamentov. Mišično tkivo se dokaj hitro povrne v stanje pred imobilizacijo. Poškodovana mišica najbolje reagira na kratkotrajno imobilizacijo uda, ki ji sledi aktivno gibanje. To povzroči hitrejše zmanjšanje hematoma, poveča raztegljivost mišice in moč, izboljša regeneracijo miofibrile in pripravi na uspešno celotno rehabilitacijo (Houglum, 2005).

7.5. Cilji

V tem poglavju smo spoznali načine in vrste fizikalne terapije, ki jih, kot smo že omenili, običajno izvajajo fizioterapevti, po predhodnim dogovorom z zdravnikom. Seveda je način in izbor tehnik, pripomočkov zelo odvisna od posameznega fizioterapevta in njegovih ciljev v rehabilitaciji, prav tako tudi od njegovih izkušenj, prostorskih in finančnih zmožnostih. Vsi naštetih pripomočki in vse tehnike se pri rehabilitaciji po poškodbi Ahilove tetive lahko med seboj prepletajo in se uporabljajo v različnem vrstnem zaporedju. Kot smo že omenili, je ta del terapije samo 20% postopka rehabilitacije, večji del se nanaša na kinezioterapijo, ki jo bomo opisali v naslednjem poglavju.

7.6. Kinezioterapija

7.6.1. Razvoj in namen kinezioterapije

Kinezioterapija je nespecifična funkcionalna terapija, ki uporablja gib kot osnovno sredstvo k cilju ozdravljenja ali izboljšanja porušenega zdravstvenega stanja (Vidmar, 1992). Sama beseda kinezioterapija izhaja iz grške besede »kinesis« – gibanje, »terapeo« – terapija, zdravljenje. To je medicinska disciplina v sklopu medicinske rehabilitacije. Začetki kinezioterapije segajo v davno preteklost. Že Grki, Perzijci in Kitajci so poznali koristnost različnih vaj in njihov blagodejen vpliv na zdravje. Aristotel (384–322. p. n. št.), ki velja za očeta kineziologije, je skozi geometrijsko analizo proučeval odziv mišic. Prav tako je kasneje Rimljan Galen (131–201 n. št.) v delu »De motu musculorum« povzel razliko med motoričnimi in senzoričnimi živci, proučeval pojem mišičnega tonusa ter razdelil mišice na agoniste in antagonist. Zdravnik in filozof Avicena (980–1037) je v enem izmed svojih del posebno pozornost

posvetil terapevtski gimnastiki. Kasneje se je vse gradilo na medicinski gimnastiki. Gradili so inštitute in zdravljenju z gibom so posvečali veliko pozornost. Temeljili so na tem, da lahko gib zamenja vsa terapevtska sredstva, medtem ko zdravilna sredstva ne morejo zamenjati giba. Temelje moderne kinezioterapije je postavil Benjamin Duchene s knjigo »Fiziologija giba«, ki je izšla leta 1866, kjer poudarja, da je v začetni fazi razvoja kinezioterapije poudarek predvsem na pasivnem razgibavanju, kasneje pa postaja vedno pomembnejše aktivno gibanje. Takšno stališče velja na področju kinezioterapije še danes.

Razvoj kinezioterapije je zelo povezan z razvojem kineziologije. Obe vedi sta se dopolnjevali predvsem tako, da je kineziologija gradila na teoretični razlagi zakonitosti giba, medtem ko je kinezioterapija gradila na praktičnem delu. Kineziologija se je širila in uporabljala znanja anatomije telesa, fiziologije in znanja drugih področij, ki obravnavajo sam gib (Šetinc, 2007).

Glavno sredstvo kinezioterapije je torej terapevtska vaja, ki je sestavljena iz različnih gibov povezanih v celoto. S terapevtsko vajo označujemo določene načine gibanja ali določeno vadbo. Neposredne izvajalke gibanja so mišice, ki premikajo sklepe in premagujejo silo teže ali zunanje sile.

Osnovni namen terapevtskih vaj je, da dosežemo gibanje brez motenj in funkcije telesa povrnemo enakovreden nivo, kot je bil pred nastopom poškodbe. V ta namen izbiramo vaje s cilji, s katerimi želimo obnoviti, razviti, ohraniti in izboljšati:

- 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 in športno specifiko, ki jih posamezni športnik potrebuje v določeni športni panogi (Štefančič ur., 2003).

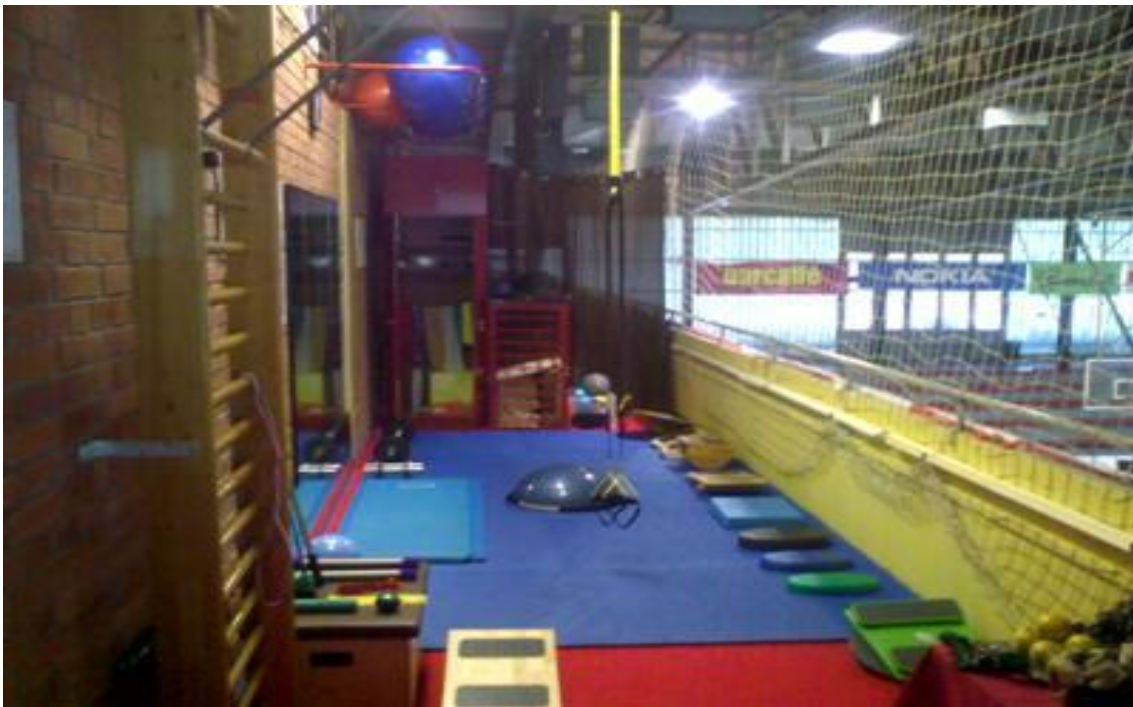
7.6.2. Osnovna načela kinezioterapije

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 vaj kinezioterapije,
4. Načelo razumevanja vaj kinezioterapije,
5. Načelo izogibanja bolečin,
6. Načelo postopnosti,
7. Načelo sistematičnosti,
8. Načelo kontinuiranosti kinezioterapije,
9. Načelo aktivnega sodelovanja poškodovanca,
10. Načelo vztrajnosti,
11. Načelo izogibanja monotonije,

12. Načelo spremljanja in evidentiranja učinkov.

V nadaljevanju se bomo osredotočili predvsem na trening gibljivosti, moči in ravnotežja. Seveda se vse tri sposobnosti med sabo prepletajo in velikokrat je na primer trening moči tudi trening ravnotežja in obratno. Opisali bomo osnovna načela in metode posameznih treningov, pomembno pa je vedeti, da je stopnjevanje oziroma doziranje treninga, odvisno od samega posameznika in od vrste poškodbe. Kinezioterapija se danes izvaja v različnih, za to primernih, fitnes studiih, mini dvoranah (slika 26) ali fizioterapevtskih ordinacijah, kjer vas vodijo za to usposobljeni strokovnjaki. Prav tako pa se lahko veliko vaj izvaja tudi doma, saj za trening ne potrebujete posebnih rekvizitov in na ta način še hitreje pridete do zelenega cilja.



Slika 26. Primer prostora za izvajanje kinezioterapije po poškodbi Ahilove tetive

7.6.3. Gibljivost

Gibljivost je sposobnost izvedbe gibov z veliko amplitudo. Čeprav je pogosto obravnavana kot ločena motorično sposobnost, se je potrebno zavedati, da ima pomemben vpliv na nekatere druge sposobnosti. Ustrezna gibljivost med drugim omogoča optimalnejši odnos navor-kot in delovanje mišične sile na daljši poti. Na drugi strani pa se zmanjšana gibljivost odraža tako v spremenjeni statiki sklepnih sistemov, kot tudi preoblikovanju dinamičnih nalog (Šarabon, Fajon et al., 2005). S treningom gibljivosti 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 (Šarabon, Fajon et al., 2005).

Na gibljivost vpliva več dejavnikov. Na eni strani je potrebno upoštevati zgradbo mišično tetivnega kompleksa, drugi pomembni dejavnik pa je aktivacija mišice, na kateri temeljijo vse razlage akutnih mehanizmov raztezanja (refleks na nateg, recipročna inhibicija, rekurentna inhibicija, alfa in gama koaktivacija,...). Poleg teh pa vplivajo na gibljivost tudi sklepne strukture in koža s podkožnim maščevjem (Strojniki, 1997).

Razlikujemo pasivno in aktivno raztezanje. Pri pasivnem raztezanju raztegemo mišico s pomočjo zunanje sile (statično in PNF raztezanje), pri aktivnem raztezanju uporabimo silo antagonistov (Alter, 1996).

Statična metoda je z vidika zahtevnosti relativno enostavna in preprosta in zato primerna za začetno učenje raztezanja. Prednost te metode je v tem, da zaradi statičnosti ne prihaja do motenj, hkrati pa tudi ni potrebno izvajati drugih motečih dejavnosti (ravnotežje). Tako se lahko vadeči osredotoči na točno določeno nalogo in jo zaradi tega tudi bolje opravi. Tehnika statičnega raztezanja je torej zelo primerna za učenje zavedanja svojih mišic, kar je predpogoj za izvajanje bolj zapletenih in kompleksnih metod raztezanja, kot so PNF metode (Strojniki, 1997). Čeprav literatura navaja krajše (15 do 30 s) ponovitve raztezanja, izkušnje v praksi kažejo, da je smiselno trajanje le-teh, vsaj v uvodnem obdobju, podaljšati. Pri osebah, ki z izdatnejšim treningom gibljivosti še nimajo izkušenj, je namreč težko doseči takojšnjo sprostitev med izvajanjem vaje. Zato se predlaga daljše trajanje ponovitev (40 do 90 s), vsaka vaja pa naj bo izvedena vsaj 4- do 6-krat (Šarabon, Košak, Fajon, & Drakslar, 2005).

Gibljivost se učinkovito povečuje le, če uporabljamo mejne in največje amplitude, ki jih pri določenemu gibu trenutno zmoremo. V ta namen morajo biti mišice, ki jih raztegujemo, kar se da sproščene (Ušaj, 1997). Pri raztezanju je potrebno upoštevati načelo rednosti, še posebej, če je cilj povečati gibljivost. Zmanjšanje tonusa ali sprostitev je mogoče doseči relativno hitro. Gibljivost se kot ena od motoričnih sposobnosti razvija dolgoročno. Da se pokažejo rezultati, je potreben določen čas (Fajon, 2007).

Na slikah 26-29 je prikazan manualni oziroma ročni način raztezanja mišic skočnega sklepa. Predvsem po nošenju mavca, po operaciji Ahilove tetive, kjer je stopalo v plantarnem položaju tri tedne, je ta metoda zelo učinkovita, saj poškodovanec nima pravega občutka za izvajanje gibanja. Pomembno je vedeti, da ne raztezamo samo tetivo oziroma veliko mečno mišico ter dvoglavo mečno mišico, temveč tudi vse ostale mišice skočnega sklepa. Na ta način se izogibamo nesorazmerjem pri obremenjevanju mišičnih - vezivnih struktur Ahilove tetive. Raztezanje oziroma razgibavanje lahko opravimo tudi večkrat dnevno. Prav tako lahko ta način vadbe uporabimo v kombinaciji z drugimi fizikalnimi terapijami, kot so vodne kopeli in z masažo.



Slika 26-29. Prikaz ročnega raztezanja mišic, ki jih izvaja fizioterapevt

Na sliki 30 in 31 sta prikazana dva načina statičnega raztezanja tetive s pomočjo brisače in elastike. Poškodovanec si lahko pri takšnem načinu raztezanja sam stopnjuje amplitudo raztezanja.



Slika 30, 31. Prikaz raztezanja tetive s pomočjo brisače in elastike

Na sliki 32 je prikazano raztezanje dvosklepnih iztegovalk skočnega sklepa. Položaj je razkoračen, koleno zadnje noge pa iztegnjeno. S pomikom kolka, diagonalno navzdol, povečujemo razteg. Ob pravilni izvedbi vadeči občuti raztezanje na zadnji strani goleni, tik pod kolenom. Na sliki 33 je prikaz raztezanja enosklepnih iztegovalk skočnega sklepa. Raztezamo zadnjo nogo, koleno mora biti upognjeno in peta potisnjena ob podlago. Stopalo mora biti poravnano naprej-nazaj, saj v nasprotnem primeru pride do asimetričnega raztezanja in posledično do zdravstvenih težav. Ciljno

mišico raztezamo s pomikom kolena navzdol. Ob pravilni izvedbi vadeči občuti raztezanje tik nad Ahilovo tetivo (Škof, 2007).



Slika 32, 33. Prikaz raztezanja dvosklepne in enosklepne iztegovalke skočnega sklepa



Slika 34-37. Prikazano, kako si lahko z različnimi pripomočki še dodatno dvignemo prste in s tem še dodatno raztezamo ciljne mišice.



Slika 38-41. Prikazuje dinamični način raztezanja, kjer s pomočjo antagonistov in valja, raztezamo mišice iztegovalke skočnega sklepa, kot tudi glavno upogibalko skočnega sklepa, prednjo golenično mišico.



Slika 42, 43. Primer dinamičnega raztezanja ob letveniku, kjer izvajamo vse gibe skočnega sklepa in tako raztegujemo, pa tudi ogrevamo mišice goleni. Ta način je predvsem primeren v začetnih fazah rehabilitacije, po operativnem posegu Ahilove tetive.



Slika 44-46. Prikazuje raztezanje mišic goleni s pomočjo valja. Vaja je primerna takrat, ko nimamo možnosti masaže ali frikcije s strani druge osebe. Vsak posameznik si sam dozira pritisk valja, priporočamo pa, da se masaža izvaja malo preko bolečine, saj na ta način dobimo najboljše rezultate.



Slika 47. Prikazuje dinamično raztezanje in razgibavanje mišic skočnega sklepa, ko skušamo narediti globoki počep in pri tem ne dvigujemo pete. Zaradi boljše kontrole je to vajo priporočljivo izvajati ob opori. Seveda je tudi pri takšni vaji pomembno, da se izvaja kontrolirano in postopoma.

7.6.4. Moč

Moč je fizikalno opredeljena kot sposobnost opravljanja dela v nekem časovnem intervalu. Veliko športnih panog vsebuje gibanja (meti, skoki, šprinti, hitre spremembe smeri, udarci), ki so odvisna od te motorične sposobnosti. V teh aktivnostih je moč eden od bistvenih dejavnikov uspeha (Kawamori, & Haff, 2004). Napredek v mišični sposobnosti je lahko posledica živčnih ali mišičnih dejavnikov. Ko govorimo o živčnem sistemu, je povečanje sile, posledica spreminjanja stopnje aktivnosti motoričnih enot. To lahko dosežemo z aktivacijo novih motoričnih enot (rekrutacija) ali pa s spreminjanjem stopnje aktivnosti posamičnih, že aktiviranih motoričnih enot (frekvenčna modulacija) (Enoka, 1994). Večje kot je število aktiviranih oziroma

rekrutiranih motoričnih enot, večja je mišična sila. Govorimo o prostorski sumaciji. Drugi mehanizem napredka v moči je povečanje mišične mase. Prečni presek mišic predstavlja mišični potencial za razvijanje sile. Fiziološko hipertrofirana mišica pomeni predvsem povečano število aktinskih in miozinskih vlaken v posameznem mišičnem vlaknu. Zaradi tega se vlakna zadebelijo, kar se kaže navzven kot povečan presek celotne mišice. Večja silovitost je možna zaradi tega, ker se lahko aktivira večje število prečnih mostičev, saj je več aktinskih in miozinskih vlaken. Znotrajmišična koordinacija in medmišična koordinacija sta naslednja omejitvena dejavnika, ki vplivata na proizvodnjo mišične sile. Pri prvi gre za usklajeno delovanje aktivnosti mišice in inhibicijskih refleksov, še posebej kitnega, ki z vadbo postaja vedno manj izražen. Medmišična koordinacija je zaporedje, s katerim se določene mišice vključujejo v premagovanje napora in uspešnost, s katero se hkrati sprošča antagoniste in aktivira agoniste. Na povečanje mišične sposobnosti ima znotrajmišična koordinacija največji vpliv le, kadar v treningu uporabljamo največja bremena. Povsem drugačno vlogo pa ima medmišična koordinacija. Ta se namreč hitro izboljšuje z vadbo predvsem na začetku vadbenega procesa. Z natančnejšim uravnavanjem krčenja in sproščanja mišic, se izboljšata tehnika gibov in njegova silovitost (Ušaj, 1997).

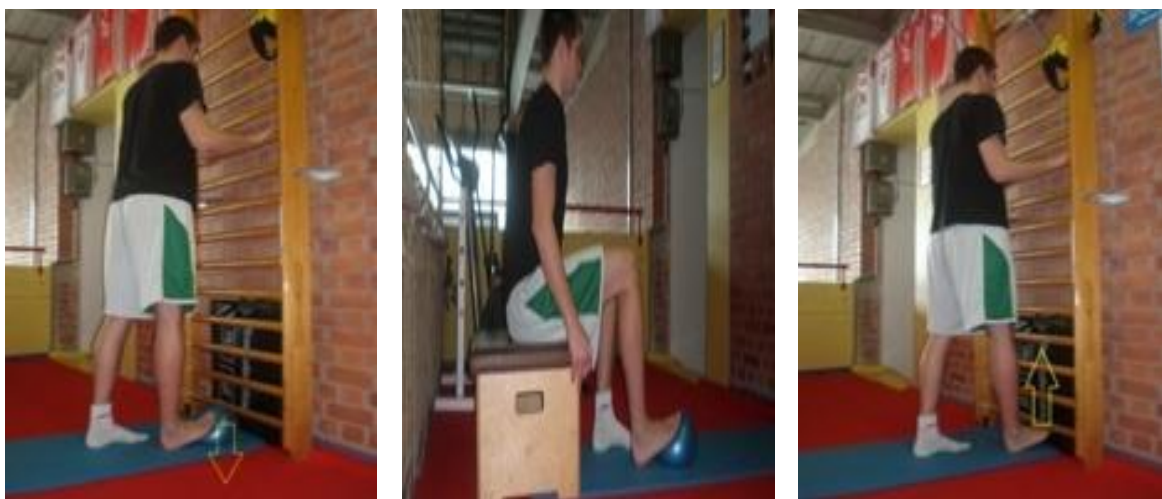
Pri vadbi moči je potrebno upoštevati osnovna načela, ki veljajo za razvoj moči. Najprej je potrebno raztegniti skrajšane mišice in šele nato naj sledi krepitev oslabeledih mišic. Vadbo je potrebno skrbno načrtovati, predvsem v smislu ustreznega izbora vsebin, količin in intenzivnosti ter zagotoviti postopnost in rednost vadbe (Šarabon, Fajon et al., 2005). »Vsebine treninga moči morajo biti izbrane tako, da so mišične skupine ter sklepne in ob sklepne strukture izpostavljene postopno vedno večjim silam. To pomeni, da začnemo z izometričnimi vajami, sledijo gladke tekoče koncentrične ponovitve, nato ekscentrična mišična naprežanja in na koncu ekscentričnokoncentrična mišična naprežanja oziroma pliometrija. Ali bomo začeli z najbolj blago obliko in nato prehajali po lestvici zahtevnosti navzgor, ali pa bomo kakšno stopnjo preskočili je odvisno od aktualnega stanja po poškodbi in od zdravnikovih usmeritev« (Zupanc, & Šarabon, 2003, str. 36).

Pri poškodbah Ahilove tetive, predvsem po rupturah, se prvotno uporablja izometrična vadba, za katero je značilno statično zadrževanje različnih položajev, mišična pripoja mirujeta, gibanja ni, istočasno pa se v mišici razvija velika sila. Ta način vadbe uporabljamo predvsem v začetnih fazah, po operacijah oziroma nošenju mavca, ko je potrebno postopno aktiviranje mišičnih vlaken. Na sliki 48-50 je prikazana vaja, kjer poškodovanec stoji na mehki peni ter ob opori prenaša težo iz noge na nogo. Količino prenosa teže regulira poškodovanec sam. Vajo izvajamo petkrat po minuto in skušamo v vsaki ponovitvi povečati prenos teže.



Slika 48-50. Vaja prenašanje teže z noge na nogo

Na slikah 51-53 so prikazane izometrične vaje, kjer vadeči, s pomočjo žoge in letvenika, aktivira zelene mišice. Tako je na sliki 51 prikazana vaja za dvosklepno iztegovalko skočnega sklepa, kjer imamo iztegnjeno koleno ter potisnemo prste proti žogi. Na sliki 52 je prikazana podobna vaja, s tem, da imamo pri tej vaji pokrčeno koleno in tako najbolj obremenjujemo enosklepno iztegovalko skočnega sklepa. Na sliki 53 je prikazana vaja za glavno upogibalko skočnega sklepa, kjer stopalo potiskamo gor, proti upor letvenika. Vse vaje izvajamo 5 serij, po 10 ponovitev, pri čemer zadržujemo položaj pri eni ponovitvi 5 sekund. Seveda lahko čez čas povečamo čas zadrževanja. Prav tako lahko te vaje izvajamo tudi s pomočjo drugih rekvizitov, kot so elastika, brisača, tudi s pomočjo elektrostimulatorja. Ta način treninga bomo bolj natančno opisali v nadaljevanju.



Slika 51-53. Izometrične vaje s pomočjo različnih pripomočkov

Naslednja faza treninga moči za Ahilovo tetivo se izvaja na dinamičen način. Poznamo dva načina, in sicer koncentričen in ekscentričen. Pri koncentričnih vajah mora mišica ali mišična skupina premagati zunanjo silo. Pri tem opravi mišično delo

in govorimo o pozitivnem delu. Koncentrične vaje imajo prednost, kadar je cilj v rehabilitaciji s terapevtskimi vajami, zagotoviti aktiven gib, v polnem obsegu giba ali vzpostaviti aktivno gibljivost posameznega sklepa (Štefančič ur., 2003: 67). Poznamo veliko različnih načinov koncentrične vadbe, vse pa imajo določene skupne značilnosti. Tako je glavni cilj koncentrične vadbe povečanje mišične mase, kot tudi izboljšanje maksimalne moči. Je psihično najbolj zahteven trening, saj moramo mišico izčrpati do konca, oziroma delamo do odpovedi. Pri vadbi uporabljamo submaksimalna bremena in sicer med 60-80% maksimalne teže, tempo izvajanja je tekoč, brez vmesnih pavz.

Na slikah 54-58 so prikazane koncentrične vaje za mišice goleni s pomočjo elastike. Kot smo že omenili v predhodnih odstavkih, je zelo pomembno, da se ne osredotočimo samo na eno skupino mišic, temveč moramo trenirati vse mišice skočnega sklepa. Tako je na sliki 54 prikazana vaja za dvosklepno iztegovalko skočnega sklepa, na sliki 55 pa vaja za enosklepno iztegovalko skočnega sklepa. Prav tako lahko vidimo na slikah 56-58 vaje za mišice, ki nam omogočajo upogib, rotacijo na noter in ven skočnega sklepa. V začetni fazi koncentričnega treninga izberemo metodo pri 60-70% maksimalne obremenitve, z 15-20 ponovitvami, od 3-5 serij, z 1-3 minut odmora. Pri tej metodi ne gremo nikoli do odpovedi, ampak končamo 2-3 ponovitve pred tem. Ko pridemo do trenutka, da se lahko naredi več ponovitev, si lahko povečamo težo, v opisanem primeru spremenimo jakost elastike in podobno. Takšen trening ne izvajamo vsak dan, ampak moramo vmes počivati 2-3 dni.



Slika 54-58. Vaje z elastiko



Slika 59-60. Prikaz vaj za mišice, ki nam omogočajo rotacijo na noter in ven skočnega sklepa, kot tudi vaja za glavno upogibalko skočnega sklepa.

Na slikah 61-63 je prikazana vaja za dvosklepno iztegovalko skočnega sklepa, ki se izvaja na mehki peni. Na prvi sliki je prikazan začetni položaj vadečega z oporo ob steni. Na naslednjih slikah pa lahko vidimo koncentrično dviganje na prste z obema nogama in naslednjo stopnjo, ko izvajamo dvige samo z eno nogo in s tem še dodatno povečamo obremenitev. Pri večanju obremenitve si lahko pomagamo tudi z utežilnim jopičem ali nahrbtnikom, v katerega postavimo uteži.



Slika 61-63. Prikaz koncentričnega dvigovanja na prste ob steni, z uporabo mehke pene

V nadaljevanju je, v sklopu slik 64-66, prikazana vaja za enosklepno mišico skočnega sklepa, ki se izvaja sede, saj hočemo na takšen način izolirati delo omenjene mišice.

Na sliki 64 je prikazana osnovna vaja, ki se izvaja na koncentrični način. Sliki 65 in 66 prikazujeta načine, ko hočemo dodatno obremeniti mišico, s tem, da se naslonimo na kolena, ali z dodajanjem uteži, prav tako na kolena. Pri izvajanju in doziranju bremena, se držimo navodil za koncentrično vadbo.



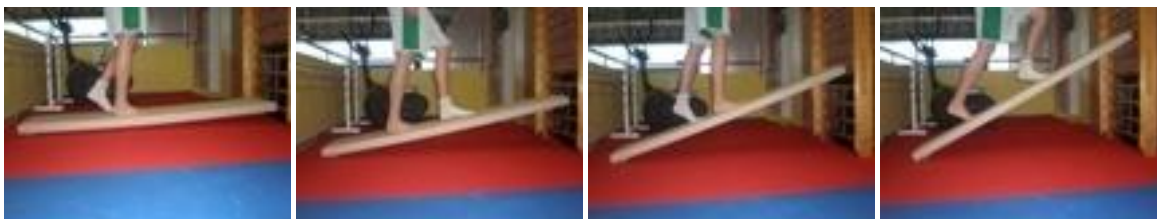
Slike 64-66. Vaja za enosklepno mišico skočnega sklepa

Slike 67-69 nam prikazujejo možnost uporabe fitnes naprav za izvajanje koncentričnega treninga. Prednost naprav je predvsem v lažjem doziranju obremenitve. Po enem ali dveh mesecih izvajanja koncentrične vadbe po prvi metodi, lahko nadaljujemo s kakšno drugo. Ponavadi se obremenitve še dodatno povečajo in se gibljejo od 70-90% masimalne, izvaja se 8-12 ponovitev, 3-5 serij. Čas počitka je enak in sicer med 1-3 minute.



Slika 67-69. Prikaz koncentrične vadbe v fitnesu

V nadaljevanju so prikazani trije sklopi, v katerih so predstavljeni različni načini koncentrične in tudi že ekscentrične vadbe za mišice skočnega sklepa. Na slikah 71-74 je prikazana preprosta vaja, hoja po klančini. Z dvigovanjem naklon stopnjevamo obremenitev.

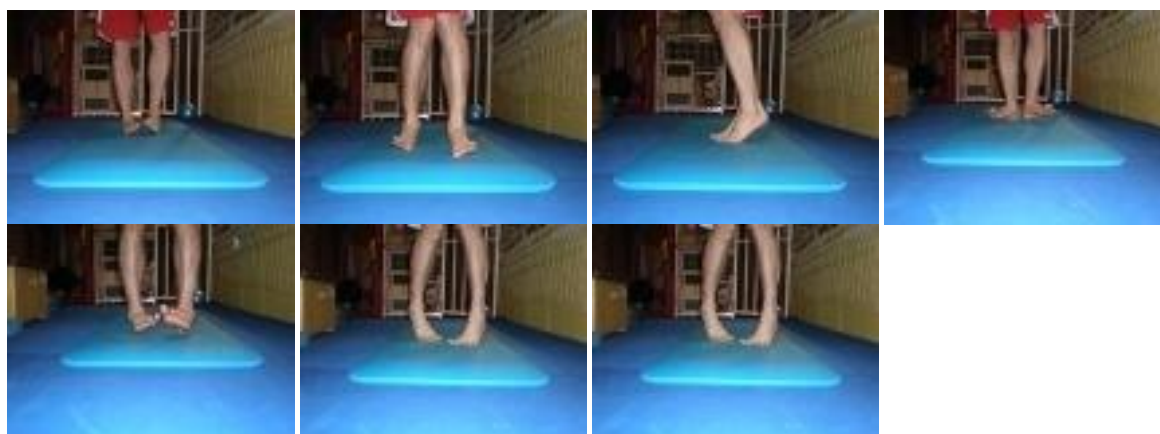


Slika 71-74. Vaja hoja po klančini



Slika 75-78. Prikazujejo možnost koncentrične vadbe za mišice skočnega sklepa, s pomočjo brisače in uteži

Zadnji sklop vaj na slikah 79-85, nam prikazujejo razne oblike gibanja oziroma hoje po prstih, petah, notranjem in zunanem delu stopala, v kombinaciji z raznimi smermi gibanja. Ta način vedbe lahko izvajamo v zelo zgodnji fazi rehabilitacije po rupturi Ahilove tetive. Vaje vključujejo delo vseh mišic skočnega sklepa in so tako koncentričnega, kot tudi ekscentričnega tipa. Te vaje lahko služijo tudi kot ogrevanje pred nadaljno vadbo.



Slika 79-85. Prikazuje različne oblike hoje

Eden najpomembnejših in najbolj pogostih treningov za Ahilovo tetivo je ekscentrični trening. Pri ekscentričnih kontrakcijah se mišica kontrahira ekscentrično. Zunanja sila je večje od sile, ki jo proizvaja mišica in se zato mišična pripoja oddaljuje.

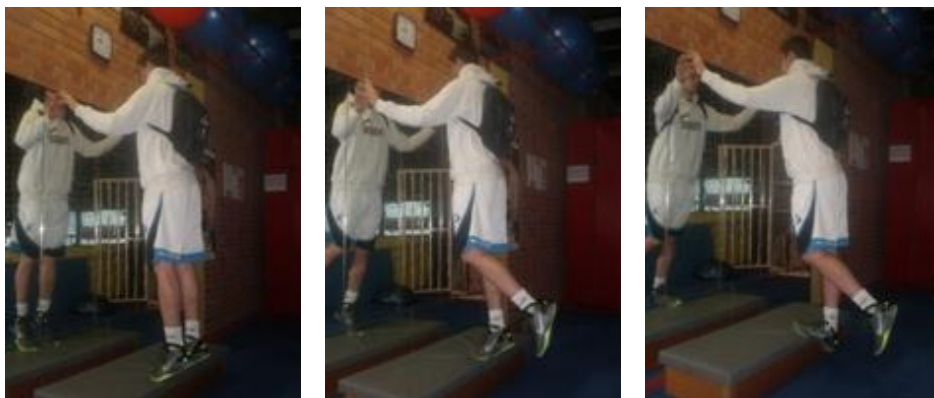
Terapevtska ekscentrična vadba izboljšuje sposobnost kit in mišic tako, da so te sposobne absorbirati večje obremenitve. Takšna vadba vpliva na hipertrofijo kite, povečano fibroplastno aktivnost in povečano nastajanje kolagena in osnovne substance. Znotraj kolagenskih vlaken se poveča število tropokolagenskih prečnih povezav (Šetinc, 2007).

Pri ekscentričnem treningu so bremena večja od 100% in se gibljejo tudi do 150% maksimalne teže. Zato moramo biti pri takšnem treningu pozorni predvsem na varnost, breme mora potovati kontrolirano navzdol, nekje do 2 s, po potrebi je potrebno imeti zaščito mehansko ali osebno. Na sliki 86 je prikazana vaja, kjer se ob opori dvignemo sonožno na prste in ekscentrično spuščamo nazaj z eno poškodovano nogo (slika 87).



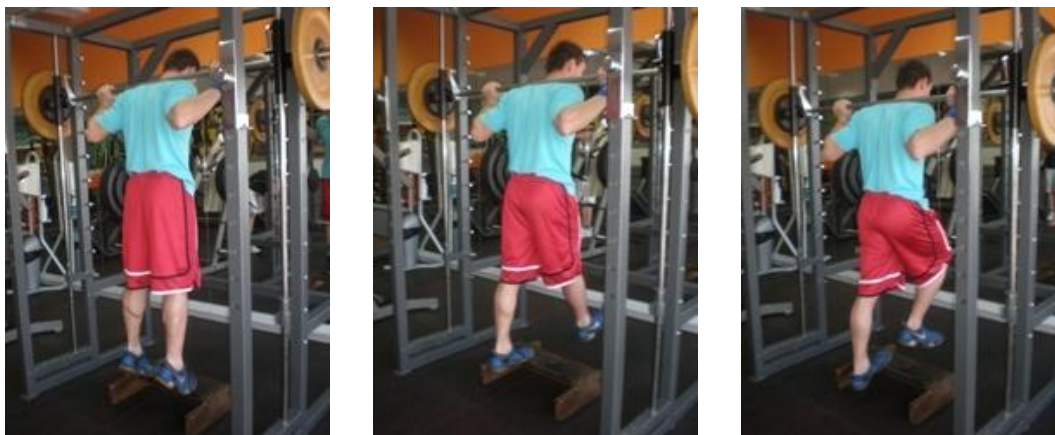
Slika 88-90. Vaja dvig na prste ob opori, s pomočjo pokrova švedske skrinje

Kot smo omenili, je potrebno pri ekscentričnem treningu uporabljati zelo velika bremena. Tako si lahko pomagamo z utežilnim jopičem ali z nahrbtnikom, v katerega damo uteži (slika 88-90).



Slika 88-90. Ekscentrični trening s pomočjo nahrbtnika

Drugi, nekoliko lažji način izvajanje ekscentričnega treninga, je prikazan na slikah 91-97, ki ga izvajamo na za to primernih napravah v fitnes centrih. Takšen način treniranja, s pomočjo trenažerjev, je boljši zaradi manjšega obsega gibanja, kot pri prvem načinu, kjer je potrebno poleg moči, poskrbeti še za ravnotežje. Prav tako je lažje povečevati bremena, saj so mišice iztegovalke skočnega sklepa zelo močne in sposobne dvigovati zelo velika bremena, ki jih prevsem v kasnejših fazah rehabilitacije zelo težko naložimo npr. v nahrbtnik.



Slika 91-93. Primer enonožne ekscentrične vaje, kjer imamo breme na vodilih



Slika 94-95. Ekscentrična vadba s pomočjo naprave za potisk (Leg Press)



Slika 96-97. Ekscentrična vadba s pomočjo naprave za upogib kolena (Leg Curl)

Zelo veliko raziskav je bilo narejenih o vplivu ekscentričnega treninga na kronične bolečine oziroma poškodbe Ahilove tetive in večina opisuje dobre ali celo odlične rezultate. Tako je bilo velikokrat dokazano, da z ekscentrično vadbo pozitivno vplivamo na povečanje mišične moči, poveča se gibljivost, z ultrazvokom je bilo ugotovljeno, da se je premer okvarjenega tkiva v tetivi zmanjšal, prekrvavitev skozi tetivo se je povečala. Nekatere raziskave so celo ugotovile, da takšen trening ugodno vpliva na zmanjšanje biokemičnih substanc, ki dražijo receptorje za bolečino. V neki raziskavi so ugotovili, da je ekscentrična vadba bolj uspešna pri zdravljenju, kot koncentrična vadba, saj vadba aktivira tenocite. Ti povečajo sintezo kolagenskih vlaken tipa I in III (Peer, KHE., 2005).

Kar je zelo pomembno, je pravilna izvedba ekscentričnih vaj, saj v nasprotnem primeru lahko takšna vadba prinese še poslabšanje stanja. Velikokrat se bolniki seznanijo z načinom vadbe preko literature, z bolj ali manj specializiranimi revijami in internetom, kjer najdejo veliko nasvetov. Žal se bolniki prepogosto odločajo za samostojno vadbo, brez nadzora, s tem pa velikokrat poškodbo samo poslabšajo. Prav tako je dokazano, da počitek pri težavah z Ahilovo tetivo ne prinaša dobrih rezultatov, saj velikokrat ne zmanjša bolečino, povzroči pa atrofijo mišice. Več o tem bomo govorili v poglavju o preventivi.

Pomembno je vedeti, da bo pri povečanju bremena ekscentrične vadbe, drugi dan poškodovanec verjetno čutil rahlo bolečino, kar je dokaj običajen pojav. Paziti pa moramo, da ne dvigujemo bremen, dokler nam staro breme ne povzroča več bolečine.

Eden od načinov treninga moči za Ahilovo tetivo je tudi s pomočjo izokinetike. Izokinetični trening je trenutno ena najbolj razširjenih metod za krepitev mišic in izboljšanje amplitude gibov mišic pri športnikih, ki so utrpeli poškodbo. Izokinetične naprave dovoljujejo natančno vodenje funkcionalnega treninga mišic in rehabilitacije, zato so izokinetična merjenja zanesljiva in validna. 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) (Dervišević, 2004b). Pri izokinetičnem treningu se vadba izvaja s stalno hitrostjo ($1^{\circ}/s$ – $1000^{\circ}/s$) in s spremenljivim uporom, s čimer dosežemo obremenitev mišice do njene maksimalne sile v amplitudi giba (ROM – Range of Motion). Upor med treningom se sproti spreminja, tako da ustreza uporabljeni sili. Izokinetični trening predstavlja edini način obremenitve mišice z dinamičnimi kontrakcijami do maksimalne moči v vseh točkah ROM-a. Posameznik ni nikoli izpostavljen upor, ki ga ne bi mogel premagati, ker je le-ta ves čas enak uporabljeni sili. To zagotavlja tudi varnost izokinetičnega treninga. Do prilagajanja upora pride zaradi sprememb mišično-tetivne dolžine glede na napetost mišice, spremembo skeletnih ročic (biomehanika), utrujenosti in bolečine (Šetinc, 2009).

Z izokinetično napravo (slika 98), lahko s pomočjo odprte kinetične verige ocenimo mišico ali izvedemo rehabilitacijsko vajo, ki je aktivnost, pri kateri distalna komponenta ekstremitete ni fiksirana, temveč je prosta v prostoru. Odprta kinetična veriga izokinetičnemu testiranju 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).



Slika 98. Prikaz naprave s katero izvajamo izokinetične treninge in meritve za mišice skočnega sklepa (pridobljeno 15.12.2010, z <http://physiotuam.ie/pages/treatment.php>)

Prednosti izokinetike so v tem, da omogoča izolacijo slabših mišičnih skupin, prilagajanje odpora, omogoča maksimalen odpor čez celoten obseg gibanja v času vadbe, prilagajanje odpora omogoča notranji sigurnostni mehanizem ter omogoča kvantifikacijo časa, dela in moči. Slabosti pa so v tem, da je ocena omejena na izolirane mišične skupine čez glavne stopinje gibanja, vadba se odvija v prvi fazi iz položaja odprte kinetične verige brez obremenitve in cena opreme, ki lahko onemogoči izvedbo (Perrin, 1994).

Pri poškodba Ahilove tetive se izokinetika lahko uporablja, bodisi za rehabilitacijski trening, bodisi za testiranje in ugotavljanje razmerja mišičnih skupin skočnega sklepa in s tem predčasno odpravljanje morebitnih težav. V praksi se za ta način treninga oziroma testiranja odločajo predvsem vrhunski športniki, čeprav cena testiranja ni tako visoka, je pa verjetno njena prepoznavnost v širši javnosti še nizka.

7.6.5. Propriocepcija

Spretnost (Agility), ravnotežje (Balance) in koordinacija (Coordination) so združene skupaj in omogočajo posamezniku, da se giblje hitro in učinkovito. Ti trije parametri so sestavljeni v enoto, ki je odvisna in temelji na osnovi moči in gibljivosti (Šetinec, 2009). Spretnost, ravnotežje in koordinacija so pod nadzorom, skupaj so odvisni od proprioceptorjev. Danes pojmujeemo propriocepcijo, v ožjem pomenu besede, kot sposobnost organizma, zavestnega in podzavestnega prepoznavanje položajev delov svojega telesa v prostoru (Pompe, & Stražar, 1997). Propriocepcija je osnova za korekcijo nastopa, kajti pravilna izvedba gibanja, zahteva dobro razvito spretnost, ravnotežje in koordinacijo. Ali z drugimi besedami povedano, receptorji igrajo zelo

pomembno živčno-senzorično vlogo pri poškodovančevih motoričnih spretnostih in so ključni faktor pri sposobnosti za izvršitev naloge urno, obvladljivo in strokovno (Houlgrum, 2005). V senzorično motorični sistem so vključeni številni mehanoreceptorji, ki se nahajajo v mišicah, kitah, sklepnih strukturah in v koži (Kennedy, Alexander, & Hayes, 1982). Njihova naloga je, da pošiljajo signale v centralni živčni sistem, kjer se nato na osnovi zavestne in refleksne aktivacije omogoči natančno gibanje oziroma hitro prilagajanje gibanja trenutnim okoliščinam. Poleg mehanoreceptorjev prispevata aferentne informacije za kontrolo gibanja in drže še organ za vid in ravnotežni organ (Lephart, Pincivero, Giraldo, & Fu, 1997).

Čeprav vadbo propriocepcije največkrat povezujemo z rehabilitacijo, je v zadnjem času postala nepogrešljiv in sestavni del kondicijske priprave športnikov, predvsem v smislu zdravstveno-preventivne vadbe. Vadba ima za posledico hitrejšo aktivacijo mišic, zaradi česar se mišični sistem ob delovanju motnje aktivira hitreje in bolj učinkovito. Na ta način stabilizira sklep in s tem zmanjša obremenitev na pasivne sklepne strukture ter jih tako zavaruje. Rezultati vadbe so, kot posledica učinkovite aktivne stabilizacije sklepa, funkcionalno močnejši sklepi (Fajon, 2007).

Način treniranja propriocepcije pri poškodbah Ahilove tetive, se seveda zelo razlikuje od primera do primera. Ne glede na poškodbo, pa se moramo držati osnovnih načel in sicer načelo postopnosti in progresivnega razvoja. Tako moramo na primer po rutruri Ahilove tetive, najprej začeti z statičnimi vajami in čez čas, oziroma glede na napredek, prehajati na dinamične vaje. Sam trening propriocepcije se verjetno začne takoj po tem, ko smo odstranili mavec po rupturi tetive. Če smo pred tem 6 - 8 tednov hodili s pomočjo bergel, bomo lahko že isti dan po odstranitvi mavca hodili brez bergel. Nekateri zdravniki priporočajo postopoma odstranjevanje bergel. Seveda je to zelo odvisno od posameznika. S tem se začne naš trening propriocepcije, ki je zelo povezan z vadbo gibljivosti in moči, saj zaradi slabe gibljivosti in moči, nismo zmožni obremeniti noge, oziroma narediti koraka.

V nadaljevanju bomo opisali napotke in navodila, kako je potrebno v določenih okoliščinah ravnati. Da bo proprioceptivna vadba sploh učinkovita, mora zadostiti določenim osnovnim kriterijem. Najpomembnejši kriteriji, ki jih mora proprioceptivna vadba izpolnjevati, so (Horvat, 2002):

- Vadba mora biti varna. Amplituda ni toliko pomembna, kakor je pomembna hitrost premikanja sklepa sem ter tja (Lohrer, Alt, Gollofer, & Rappe, 2000). Hitrost naj bi bila čim večja za tem večje želene učinke vadbe. Vadba mora povzročati nenadne premike sklepa in bo načeloma vplivala na tisti sklep, v katerem bo prihajalo do nenehnih in nenadnih izmeničnih premikov z majhnimi amplitudami.
- Pri proprioceptivni vadbi mora biti sistem izzvan, kar pomeni, da je bistveno, da ravnotežje ves čas vzpostavljamo in ne, da je ravnotežje vzpostavljeno. Cilj vadbe je torej, da z neprestanim povzročanjem nestabilnosti sistema pridobimo zeleno stabilnost na »višjem nivoju«. Med vadbo si torej prizadevamo aktivno ohranjati ravnotežje v določeni drži. Ko enkrat vajo obvladamo že tako dobro, da smo tekom izvedbe vaje v ravnotežnem položaju brez težjih težav, tako da ravnotežja ne izgublamo več, pomeni, da smo izboljšali motorično kontrolo. Taka vadba nima več pravega učinka, zato jo

moramo za nadaljnji napredek dodatno otežiti ali pa zamenjati za bolj zahtevno vajo, ki bo ustrezala opisanim kriterijem.

- Dolgoročno gledano moramo težiti k večsmerni obremenitvi. Dobro je, če vadba omogoča premike sklepa v vseh ravninah, ki so za sklep značilne. Predvsem za vadbo gležnja velja, da lahko vadimo v fontalni in sagitalni ravnini. Za koleno npr. pride bolj v poštev le sagitalna ravnina. Zopet pri ramenskem sklepu in trupu je možna vadba v več ravninah hkrati.
- Intenzivnost proprioceptivne vadbe mora, kot tudi pri vsaki drugi vadbi, naraščati postopoma. Valja torej splošno načelo: od lažjega k težjemu, od enostavnega k bolj kompleksnemu, od majhnih hitrosti k velikim, od majhnih motenj k večjim...
- Količina na eni vadbeni enoti je lahko nizka, zadošča okoli 5 do 10 minut za en sklep. Najprej vadimo eno minuto z eno ekstremiteto, nato z drugo, tako 5-krat zamenjamo. Proprioceptivna vadba ni utrujajoča, zato jo lahko izvajamo tudi vsak dan, vendar ne manj, kot trikrat na teden, če želimo vidne učinke. Taka vadba tudi ne zahteva veliko predpriprave, v smislu ogrevanja gibalnega aparata, zato je tudi najbolj praktično, če jo npr. vključimo v konec uvodnega dela treninga.
- Proprioceptivna vadba nam mora močno zmanjšati ravnotežje, hkrati pa mora biti omogočena določena kontinuiranost vadbe. Pri pravi vadbi nas večkrat vrže iz ravnotežja, tako da moramo sestopiti iz rekvizita, da preprečimo morebiten padeč; vadba je tedaj prekinjena. Da bi bilo takšnih prekinitev čim manj, je dobro, da si omogočimo neko oporo z rokami in ko začutimo, da bomo morali sestopiti, se z rokami oprimemo ali naslonimo. Tako omogočimo, da je vadba bolj tekoča.
- Na začetku vadbe se skušamo koncentrirati, da bomo ravnotežje lovili predvsem s sklepom, katerega stabilnost si želimo izboljšati, ostale sklepe, ki lahko prevzemajo del korigiranja drže, skušamo čim bolj izključiti.

Na slikah 99-101 je prikazana vaja, pri kateri prenašamo težo iz noge na nogo. Vaja je primerna v začetni fazi rehabilitacije po operaciji Ahilove tetive, oziroma po odstranitvi mavca. Vajo smo bolj podrobno opisali že v delu vadbe za moč.



Slika 99-101. Vaje prenos teže

Slika 102 nam prikazuje vajo stoja na eni nogi. Ko smo prišli s treningom do stopnje, da nam ta način ne dela več preglavic, oziroma ne zgublamo ravnotežja, moramo na različne načine zopet otežiti vajo. Tako si lahko pomagamo s tem, da stojimo na eni nogi in zapremo oči in damo roke ob telo (slika 103), ali pa z vibracijsko palico (slika 104).



Slika 102-104. Prikaz vaje stoje na nogah z različnimi modifikacijami



Slika 105-107. Prikaz vaj s pomočjo mehke blazine in ravnotežnega polkroga (Bosu)

Na slikah 108-112 je prikazano nekaj različic, kako si lahko na različne načine otežimo vadbo, s spreminjanjem položaja ob pobiranju žoge (slika 108), vodenjem žoge (slika 109), držanje uteži v predročanju (slika 110) ali s pomočjo elastike (slika 111-112).



Slika 108-112. Primeri, kako si otežimo osnovno vajo

Ko imamo možnost, nam lahko pri rušenju ravnotežja pomaga tudi partner (trener, fizioterapevt, soigralec) (slike 113-118).





Slika 113-118. Vaje s pomočjo partnerja

Ko smo osvojili statične in pol dinamične vaje, lahko preidemo na dinamične, za katere je značilno, da se izvajajo s takšnimi pripomočki, ki omogočajo hitra in dinamična gibanja, slike 119-121, ali se izvajajo v kombinaciji s skoki in raznimi rotacijami (slike 122-128). Pred takšnim treningom mora biti gibljivost in moč vsaj 85% moči zdrave noge ter moramo predhodno narediti uvajalni trening, tako moči, kot tudi propriocepcije.



Slika 119-121. Dinamične vaje propriocepcije s pomočjo različnih pripomočkov



Slika 122-128. Dinamične vaje propriocepcije s skoki in rotacijami.

7.6.6. Vadba v vodi

Prednosti in posebnosti vadbe v vodi se kažejo predvsem v udobnem, osvežujočem in poživljajočem okolju, v katerem vladajo posebne zakonitosti. Značilnost vadbe je izkoriščanje lastnosti vode, predvsem vzgona in upora. Sila vzgona navidezno odvzame del telesne teže glede na delež potopljenega telesa, zato je pritisk na kosti, sklepe in njihove sestavne dele precej manjši. Razbremenitev gibalnega aparata predstavlja pomembno prednost za ljudi, ki imajo težave s koleno, kolki, hrbtenico ali prekomerno telesno težo. Delovanje sile upora v vseh smereh, omogoča v okviru posamezne vaje hkratno krepitev nasprotnih mišičnih skupin (agonistov in antagonistov) in spodbuja mišično ravnovesje. Med vadbo v vodi lahko izvajamo veliko število gibov, ki jih med gibanjem na kopnem ne zmoremo več, ali bi predstavljali previsoko obremenitev (Petavs, Backović, Juričan, Štrumbelj, 2008). Zaradi vzgona vode je lahko teža človeka do 90% manjša, kot na kopnem (% variira glede na globino vode). Težave v povezavi s težo človeka so torej v vodi minimalne. S pomočjo različnih pripomočkov, ki v vodi plavajo, pa lahko te težave odpravimo popolnoma. V vodi se zmanjša verjetnost bolečine, ko začnemo z vadbo ali ob povečanju intenzivnosti v primerjavi z vadbo na suhem (Pappas Gaines, 1993). Vzgon zmanjša obremenitev na sklepe in v kombinaciji s toplo vodo poveča zmogljivost sproščenega gibanja ter poveča gibljivost. Ob pravilni vadbi v vodi je manjša verjetnost pojava bolečine v sklepu, že obstoječa bolečina pa se zmanjša (Pappas Gaines, 1993).

Po daljši imobilizaciji se pojavlja zatrdelost sklepov, ki pa je prehodna. Manjša je, če bolnik ves čas imobilizacije dela statične vaje. Hujša ali trajna zatrdelost pa je resen zaplet zdravljenja poškodb, ki nastane zlasti pri prelomih v bližini sklepov ali v samem sklepu, zlasti še, če se prelomu pridružijo poškodbe drugih struktur (Srakar, 1994). Po poškodbi, operaciji ali imobilizaciji aquatic terapija olajša gibanje skozi zmanjšanje sile gravitacij, v povezavi z vzgonom, hidrostatičnim tlakom in toplejšimi temperaturami vode. Bolniki, ki ne morejo izvajati vaje, ki zahtevajo dvigovanje bremen, lahko prej pričnejo z rehabilitacijo v vodi, zaradi zmanjšanja pritiska na obremenjene sklepe. Vzgon podpira šibke sklepe in tako lahko nudi oporo šibkim sklepom in omogoča stopnjevanje upora pri gibanju v vodi, medtem ko hidrostatični tlak pomaga pri stabilizaciji šibkih sklepov. Hidrostatični tlak prav tako pomaga pri zmanjševanju krvnih strdkov in izboljša cirkulacijo. Izboljšanje cirkulacije pripomore pri težavah s kožo, ki je bila poškodovana med operacijo ali pri imobilizaciji ter pospeši zdravljenje s povečanjem dotoka hranilnih snovi na mesto poškodbe. Cirkulacija je povečana s povečanjem toplote v vodi (32–35,5°C). Topla voda zmanjšuje pojave spazmov, spodbuja relaksacijo mehkega tkiva in v nekaterih primerih zmanjšuje pojav bolečine. Z zmanjšanjem pojavov spazmov in bolečine, lahko z gibanjem po poškodbi, operaciji ali imobilizaciji pričnemo hitreje. Zgodnje gibanje hitreje obnovi funkcionalnost mišic z izboljšanjem cirkulacije (izboljšanje prehoda pomembnih nitritov do poškodovanega območja) in razpon gibanja v sklepih. Zgodnje gibanje prav tako zmanjšuje mišično atrofijo in brazgotinjenje tkiva (znotraj mišična fibroza in arthrofibroza). Pretirano zabrazgotinjeno tkivo je lahko posledica neaktivnosti ter predolge imobilizacije po poškodbi ali operaciji. Ker lahko pretirano brazgotinjenje resno omeji gibanje je bistveno, da pričnemo s skrbno nadzorovanimi vajami za omejeno gibanje čim prej.

Aquatic terapija je lahko bistvena med fazo remodelacije, zdravljenja prvih nekaj tednov, ko je lahko gibanje na suhem težko in boleče. Med fazo gibanje omogoča stimulacijo za primerno konfiguracijo kolagenskih vlaken in izgradnjo zdrave funkcionalnosti sklepov. Trening hoje in vaje z vzgonom in oporo v bazenu sta ena od opcij za zgodnje gibanje med začetno fazo zdravljenja (Zibelnik, 2009).

Uporaba vadbe v vodi po poškodbah Ahilove tetive je v svetu zelo pogost pojav, saj zaradi prej omenjenih razlogov, prinaša zelo dobre rezultate. Vadba se uporablja predvsem po rupturah Ahilove tetive, ko se običajno noga v mavcu šest tednov, pri čemer mora biti v prvi treh tednih noga v plantarni fleksiji. S tem načinom imobilizacije še dodatno vplivamo na stanje po imobilizaciji, saj je v prvih nekaj tednih po imobilizaciji najtežje pridobiti prvotno gibljivost, saj je mišica oziroma predvsem tetiva, zelo skrajšana. Prav vadba v vodi nam omogoča, da lahko praktično že prvi dan po tem, ko smo odstranili mavec, pričnemo z vadbo oziroma razgibavanjem, voda nam kot medij zelo pomaga. Kot smo omenili, lahko z vadbo v vodi začnemo takoj, v kasnejši fazi pa lahko vadbo v vodi kombiniramo z vadbo na suhem. Na žalost se pri nas ta način vadbe ne izvaja pogosto, bodisi zaradi premalo tovrstnih bazenov bodisi neznanja o prednostih vadbe v vodi.

Nekatera raziskave so pokazale dobre rezultate tudi pri kroničnih obolenjih Ahilove tetive, saj je prav vadba v vodi omogočila izvajanje določenih treningov, ki jih sicer na kopnem ne bi mogli izvajati.

V nadaljevanju bomo našteali samo nekaj vaj, ki se lahko izvajajo v vodi. Vaje v vodi se ne razlikujejo bistveno od vadbe na kopnem, ki smo že opisali v predhodnih

poglavjih. Tako lahko v vodi opravimo trening gibljivosti, moči, propriocepcije. Za povečanje težavnosti vadbe v vodi se lahko uporabljajo različni pripomočki (plavuti, vodne uteži, itd.), lahko pa to dosežemo tudi s tem, da delamo vaje postopoma v vse nižji vodi.

Primer vaj v vodi:

- hoja naprej, nazaj,
- drsalni korak,
- risanje krogov z gležnjem,
- risanje črk abecede z gležnjem,
- dvig na stopnico, (slika 129),
- rotacija gležnja navznoter in navzven,
- raztezanje ob robu bazena, iztegnjena in pokrčena noga,
- hoja naprej z izpadnim korakom,
- potiskanje gor-dol s spodnjim delom noge,
- enojni dvigi prstov na nogi,
- hoja na klancu, (slika 128),
- počepi ob robu bazena,
- dvigi na prste z iztegnjenimi nogami oz. pokrčenimi,
- poskoki iz gležnja,
- poskoki iz počepa,
- tekaška abeceda, (slika 130), (skipingi, hopsanje..).



Slika 128-130. Primer vaj v vodi

Na koncu je treba še omeniti, da v določenih stanjih ni priporočljiva vadba v vodi in tu je mišljeno predvsem v primerih, ko ima poškodovanec odprto rano na Ahilovi tetivi. Prav tako se ne priporoča vadba v vodi, če imamo kakršnokoli infekcijsko bolezen, težave s sečili itd.

7.6.7. Vadba z elektrostimulatorjem

Nizkofrekvenčna električna stimulacija (ES ali Low-frequency electrical stimulation) je terapijska metoda, s katero izzivamo krčenje skeletnih mišic s serijo dražilnih impulzov. Učinkovita je v zgodnjih fazah rehabilitacije, pod pogojem, da se izvaja z elektrostimulatorskim žilnim pletežem. S to metodo dosežemo 10% maksimalne spontane kontrakcije, ki je potrebna za izboljšanje maksimalne mišične moči (Drevišević, 2002). Nizkofrekvenčna električna stimulacija mišic vpliva na povečanje aktivnosti oksidativnih encimov v skeletnih mišicah, na povečanje mišične regeneracije in preprečuje atrofijo mišice (Dobšák idr., 2006). Tako imenovana funkcijska električna stimulacija (FES) je danes pri nas ena najbolj uporabljenih oblik nizkofrekvenčne elektroterapije. FES je električna stimulacija mišic, ki ima zmanjšan ali odsoten hoten živčni nadzor, z namenom izvajati mišične kontrakcije, da bi dosegli učinkovite in smiselne gibe ekstremitete (Štefančič, 1995).

Uporaba FES pri različnih poškodbah Ahilove tetive je zelo velika, pri vrhunskih športnikih, kot tudi pri rekreativcih oziroma nešportnikih. ES lahko uporabljamo pri vseh vrstah poškodbe Ahilove tetive. Danes dobimo na trgu zelo veliko različnih ES, ki imajo v večini že nastavljene različne programe, s pomočjo katerih lahko izvajamo različne tipe treningov. Med seboj se razlikujejo v različnih parametrih, ki vplivajo na vrsto vadbe. V nadaljevanju bomo predstavili osnovne parametre in značilnosti vadbe z ES. Preden se lotimo vadbe, je zelo pomembno, kako nastavimo elektrode (slika 131-132). Postavitev elektrod naj bi bila takšna, da bi zajeli kar se da večji del mišice oziroma mišičnih vlaken, ki jo želimo stimulirati. Fizioterapevti si pri postavitvi elektrod velikokrat pomagajo z zemljevidom motoričnih točk ali iskalom (search pen) motoričnih točk. Programi, ki so namenjeni za stimulacijo takoj po nošenju mavca in je njihov namen povrnitev mišične mase, oziroma ponovno aktiviranje motoričnih enot, vsebujejo nizke oziroma srednje frekvence. V kasnejši fazi pa lahko začnemo uporabljati programe z visokimi frekvencami. Kot smo že omenili, so ti programi v večini že nastavljeni. Takšno vadbo lahko izvajamo večkrat dnevno, oziroma tedensko, seveda odvisno, v kateri fazi rehabilitacije se nahajamo, oziroma za katero poškodbo jo uporabljamo. Prav tako lahko vadbo kombiniramo še z drugim treningom, saj so ugotovili, da je povečanje mišične moči večje, če poleg ES tudi zavestno stimuliramo mišico.



Slika 131-132. Prikaz postavitve elektrod za stimulacijo enosklepne in dvosklepne mišice iztegovalk skočnega sklepa

Slike 123-140 nam prikazujejo vadbo z ES in dodatnimi bremenmi. Tako je na sliki 133-134 prikazan način treniranja s pomočjo žoge oziroma na sliki 135-136, s pomočjo elastike. Jakost delovanja ES si nastavljamo individualno in se iz treninga v trening lahko spreminja, saj zelo težko nastavimo elektrode na isto mesto. Meja za dvigovanje moči ES naj bi bila do praga bolečine, oziroma še malo več. Seveda moramo biti pri tem previdni, da ne pretiravamo in s tem poškodujemo mišico. Priporoča se, da vsaj nekaj prvih takšnih treningov, najdemo pomoč strokovnjaka.



Slika 133-136: Način vadbe z ES in dodatnim bremenom



Slika 137-140. Prikaz vadbe z ES, ko skušamo z različnimi pripomočki še dodatno otežiti vadbo. Tako imamo dvojni učinek.

8. SKLEP

V zadnjih letih se je šport, kot način preživljanja prostega časa, zelo razširil in s tem se je pojavilo zelo veliko rekreativnih, pa tudi vrhunskih športnikov. S tem se pojavi tudi porast športnih poškodb in eno področje, ki je tudi v porastu, so poškodbe ali bolezenska stanja Ahilove tetive. Seveda se s takšnimi težavami ne srečujejo samo športniki, temveč tudi tisti, ki imajo takšno specifično dela, da obremenjujejo tetivo. Zraven je še nekaj takih, ki žal nimajo sreče in si poškodujejo tetivo brez predhodnih znakov ali zaradi vrste dela, ki ga opravljajo.

S pravilnimi postopki, preventivo, bi si lahko vsi tisti, ki se srečujejo s težavami Ahilove tetive, skrajšali čas rehabilitacije, predvsem pa bi lahko prej uživali življenje oziroma gibanje brez bolečine. Poškodbe Ahilove tetive se med ljudmi velikokrat ne jemlje resno, ali pa se skuša »ozdraviti« poškodbo s pomočjo nasvetov iz nestrokovnih člankov, časopisov in interneta. Za pravilno zdravljenje Ahilove tetive je potrebno dobro poznati njeno anatomijo, strukturo in biomehaniko. Prav tako je zelo dobro poznati čas celjenja tetive, saj lahko tako lažje spremljamo in razumemo potek rehabilitacije. S temi podatki se bomo lahko, že s samo preventivo, izognili poškodbam Ahilove tetive.

Osnovna težava v današnjem času pri poškodbi Ahilove tetive je pravilna diagnoza poškodbe. Ko govorimo o delnih ali popolnih rupturah Ahilove tetive, običajno ni večjih zapletov pri diagnozi. Ko pa se srečamo s kroničnimi poškodbami Ahilove tetive, pa je pri nas velikokrat zelo težko dobiti prave podatke in ne vemo ali gre za vnetje ovojnice, vnetje tetive, burze itd. Seveda je pri vsaki takšni vrsti poškodbe drugačen potek rehabilitacije in zato se v praksi velikokrat delajo stvari po občutku. Zato je zelo pomembno, da se o težavah z Ahilovo tetivo pogovorimo s strokovnjaki na tem področju, z zdravnikom, fizioterapevtom ali kondicijskim trenerjem. Velikokrat poškodovanci porabijo veliko denarja in časa za različne diagnostične preglede ali terapije, ki pa že v osnovi niso dobro zastavljeni in so nepotrebni. O tem, katere terapije izvajati, je danes še veliko nejasnosti. Različni strokovnjaki in tudi tisti, ki se imajo za strokovnjake, ponujajo različne načine reševanja težav z Ahilovo tetivo. Kaj je tisto, kar pomaga, je pa predvsem odvisno od prave diagnoze in anamneze. Priprava in spremljanje rehabilitacijskega postopka oziroma kinezioterapije, bi bilo prav tako pravilno, zaupati strokovnjaku. Velikokrat se vaje za gibljivost, moč ali propriocepcijo izvajajo nepravilno in s tem ne prinašajo želenih učinkov. Tako lahko privede, na primer z izvajanjem vaj za samo eno skupino mišic skočnega sklepa, do nesorazmerja in s tem se lahko težave še povečajo ali celo pojavijo na drugih delih telesa. Pomembno je vedeti, da pri poškodbah Ahilove tetive ni nekega pravila, ki bi veljal za vse enako. Z vsako poškodbo in z vsakim poškodovancem se je potrebno posebej ukvarjati ter načrtovati strogo individualno terapijo in trening.

9. LITERATURA

Anthony, A., Schepsis, Jones H., Haas, AL. (2002). *Achilles tendon Disorders in Athletes Am.J.Sports Med.* 2002; 30:287-305

Bon, J., Mikek, M. (1997). *Operativno zdravljenje raztrganja Ahilove kite. Med razgl* 1997; 36:289.296

Curwin, SL. (1996). *Tendon injuries: Pathophysiology and Treatment. In: Zacharewski JE, Magge DJ, Quillen WS eds. Athletic injuries and rehabilitation. Philadelphia: WB Saunders, 1996: 27-53.*

Curwin, SL. (1998). *The aetiology and treatment of tendinitis. In: Harries M, Williams C, Stanish WD, Micheli LJ eds. Oxford Textbook of Sports Medicine. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1998: 610-30.*

Cyriax, J., Russell, G., (1977) *Textbook of orthopaedic medicine*. Vol. 2, treatment by manipulation, massage and injection . London : Baillière Tindall

Dervišević, E. (2004). *Izokinetična ocena lokomotornega sistema. V Mednarodni kongres Sodobne medicine rehabilitacije športnikov (19–22). Ljubljana: Fakulteta za šport*

Dervišević, E., Hadžić, V., Karpljuk, D., Jarnovič, Z., Borko, M. (2005). *Ahilarna tendinopatija. Šport, 53/priloga 25-27*

Enoka, R.M. (1994). *Neuromechanical Basis of Kinesiology*. Human Kinetics, Champaign.

Erickson, L. (2002). Research into tendinosis and other cronic tendon injures. Pridobljeno 10.12.2010 iz <http://www.tendinosis.org/index.html>

Grey, H. (1918). *Anatomy of the human body*. Pridobljeno 13. 11. 2010 iz www.Bartleby.com/107/

Horvat, D. *Proprioceptivna vadba*. (2002) Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Houglum, P. (2005). *Terapeutic exercise for musculoskeletal injuries*. Unitet States: Human Kinetics, 2nd ed.

Jakovljević, M. (1998). *Proces obravnave v fizioterapiji. Fizioterapija 6:4-10.*

Jakovljević, M., Hlebš, S. (1999). *Meritve gibljivosti sklepov, obsegov in dolžin udov. VŠŽ, Ljubljana:7, 73-74.*

Jakovljević, M., Hlebš, S. (2002). *Manualno testiranje mišic. VŠŽ, Ljubljana*

Kennedy, J.C., Alexander, I.J., & Hayes, K.C. (1982). Nerve supply of the human knee and its functional importance. *The American Journal of Sports Medicine*, 10(6), 329-335.

Khan, KN., Cook, JL., Bonar, F., Harcourt, P., Astrom, M. (1999). Histopathology of common tendinopathies: update and implications for clinical management. *Sports Med.* 27 (6): 393-408

Khan, KN., Cook, J. (2003). The painful nonruptured tendon: clinical aspects. *Clin Sports Med.* 22:711-25

Lephart, S.M., Pincivero, D.M., Giraldo, J.L., & Fu, F.A. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 25(1), 130-137.

Lohrer, H., Alt, W., Gollhofer, A., & Rappe, B. (2000). Verletzungen am lateralen Kapselbandapparat des Sprunggelenks. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 51(6), 196-203

Mazzone, MF., McCuo, T. (2002). Common conditions of the Achilles tendon. *AM Fam Physician.* 65(9): 1805-810

Maffulli, N. (1999). Rupture of the Achilles tendon. *The Journal of Bone and Joint Surgery. Volume 8-A, number 7*: 1999:1019-1036

Maffulli, N. (1999). *Current concepts review-rupture of the achilles tendon. J Bone Joint Surg* 81:1019-36.

Marano, H. (2006). Achilles tendon rupture. Pridobljeno 15.11.2010 iz www.emedicine.com/sports/topic1.htm

Mathieson, JR. (1988). *Sonography of the Achilles tendon and adjacent bursae. AJR* 151:127-131

O'Sullivan, SB., Schmtz, TJ., (1994). *Physical Rehabilitation: Assessment and treatment. 3-rd edition.* Philadelphia: F.A.Davis Company, 1-8.

Paavola, M. (2002). Achilles tendinopathy. *J Bone Joint Surg* 84:2062-2076

Pappas Gaines, M. (1993). *Fantastic water workouts.* Champaign: Human Kinetics.

Peers, KHE., Lysens, RJJ. (2005). *Patellar tendinopathy in athletes: current diagnostic and therapeutic recommendations. Sport Med.* 35(1):71-87

Perrin, D.H. (1994): *Izokinetično merjenje i ocenjevanje*

Petavs, N., Backović Juričan, A. in Štrumbelj, B. (2008). *Vodna aerobika, vadba v vodi za nosečnice in vadba v vodi za seniorje.* Ljubljana: Fakulteta za šport.

Pompe, B., in Stražar, K. (1997). *Ocena propriocepcije kolena po rekonstrukciji sprednje križne vezi.* Magisterska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta.

Richardson, M. L., Teitz, C. C., Graney, D. O. (2006). Lower extremity muscle atlas. Pridobljeno 20. 11. 2010 iz <http://www.rad.washington.edu/atlas2/>

Srakar, F. (1994). *Ortopedija.* Ljubljana: Sledi d.o.o.

Šetinc, A. (2007). *Postopki in sredstva pri rehabilitaciji športnika*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Štefančič, M. (2003). Elektroterapija. V *Osnove fizikalne medicine in rehabilitacije gibalnega sistema* [več avtorjev]. Ljubljana: DZS.

Štiblar-Martinčič, D., Vraspir-Porenta, O., Zorc-Pleskovič, R., (1998). *Histologija*. Ljubljana: Tiskarna Povše, 16-26

Ušaj, A. (1997). *Osnove športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Van der Heijden, G. (2004). *Adding ultrasound in the managment of soft tissue disorders of the shoulder*:

Wilson, J. J., Best, T. M. (2004). *Common overuse tendon problems: a review and recommendations for treatment*. Pridobljeno 10. 12. 2010, iz <http://www.aafp.org/afp/20050901/811.html>