

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKA NALOGA

ANJA VIŠČEK

Ljubljana 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje
Alpsko smučanje

**VSEBINSKI VIDIKI TRENINGA V OBDOBJU
REHABILITACIJE POŠKODBE KOLENA V ALPSKEM
SMUČANJU**

DIPLOMSKA NALOGA

MENTOR

doc. dr. Blaž Lešnik

SOMENTOR

dr. Vedran Hodžič

RECENZENT

prof. dr. Milan Žvan

Avtorica dela

Anja Višček

Ljubljana 2012

ZAHVALA

Zahvaljujem se staršem, sestri, Juretu in teti Stojani, ki so mi ves čas študija stali ob strani in me spodbujali.

Zahvaljujem se mentorju dr. Blažu Lešniku za strokovno pomoč pri izdelavi diplomske naloge in za pomoč ter podporo v času študija na Fakulteti za šport.

Ključne besede: alpsko smučanje, smučar, poškodba, koleno, rehabilitacija

VSEBINSKI VIDIKI TRENINGA V OBDOBJU REHABILITACIJE POŠKODBE KOLENA V ALPSKEM SMUČANJU

Anja Višček

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Šport, 2012

Športno treniranje, Alpsko smučanje

Število strani: 62

Število virov: 25

IZVLEČEK

Alpsko smučanje je športna disciplina, v kateri so poškodbe zelo pogoste. Največkrat pride do poškodbe kolenskega sklepa, tako pri vrhunskih športnikih, kot tudi pri rekreativcih. Vzroki za poškodbe kolena so lahko različni in sicer: lahkomiselnost in pretiravanje, oprema, ki omogoča doseganje večjih hitrosti, spremenljive vremenske razmere, slaba kondicijska priprava, pomanjkanje znanja, slabo urejene proge in drugo.

V nalogi je predstavljen primer operativnega zdravljenja sprednje križne vezi in opisan sklop vaj, ki se izvajajo po operaciji, nadaljujejo v zdravstveni ustanovi in zaključijo največkrat v zdravilišču. S tem nikakor ni konec rehabilitacije. Ta se zaključí šele, ko je poškodovanec v vseh pogledih pripravljen na smučarske napore.

Čas rehabilitacije se od posameznika do posameznika razlikuje. Bistvenega pomena je sodelovanje posameznika s strokovnjaki, da ga le-ti vodijo do želenega rezultata.

Key words: alpine skiing, skier, athlete, injury, knee, rehabilitation

CONTENT ASPECTS OF TRAINING DURING KNEE INJURY REHABILITATION IN ALPINE SKIING

Anja Višček

University of Ljubljana, Faculty of sport, 2012

Sports training, Alpine skiing

Number of pages: 62

Number of sources: 25

ABSTRACT

Alpine skiing is a sports discipline, in which injuries occur very often. These injuries most frequently occur in the area of knee joint, among the professional athletes, as well as among the recreational athletes. Knee injuries are the result of various causes such as: frivolity and overkill, gear that provide greater speed, variable weather conditions, poor physical condition, insufficient knowledge and poorly regulated courses.

The paper provides an example of an operative treatment of anterior cruciate ligament and describes a set of exercises, carried out after the surgery, continued in medical institution and completed mainly in sanatorium. Hereby, the entire rehabilitation is not yet completed. This is ended only when injured person is ready in all respects to ski efforts.

The rehabilitation period varies from person to person. It is essential that an individual cooperates with a variety of experts in order to guide him towards achieving the desired results.

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	9
2. PREDMET IN PROBLEM TER NAMEN NALOGE	12
2.1. VZROKI ZA NASTANEK POŠKODB	12
2.1.1. Dejavniki, na katere lahko vplivamo	12
2.1.2. Dejavniki, na katere nimamo vpliva	13
2.2. REHABILITACIJA KOLENA	14
3. CILJI	16
4. METODE DELA	17
5. KOLENSKI SKLEP	18
5.1. KOSTNE STRUKTURE	19
5.2. STRUKTURE ZUNAJ SKLEPA	20
5.3. STRUKTURE ZNOTRAJ SKLEPA	23
5.4. NAJPOGOSTEJŠE POŠKODBE KOLENA PRI ALPSKEM SMUČANJU ..	26
5.4.1. Poškodba sprednje križne vezi	27
5.4.2. Poškodba stranskih vezi	29
5.4.3. Poškodba meniskusov	29
6. REHABILITACIJA PO POŠKODBI KOLENA	31
6.1. OPERACIJA SPREDNJE KRIŽNE VEZI	31
6.2. ZGODNJA - POSTOPERATIVNA REHABILITACIJA	33
6.2.1. Vaje takoj po operaciji	33
6.2.1.1. Hlajenje kolena	33
6.2.1.2. Šola hoje	34
6.2.1.3. Pasivne vaje	34
6.2.1.4. Sprostitev kolena	34
6.2.1.5. Krepitev štiriglave stegenske mišice	34
6.2.1.6. Kinetek	36
6.2.2. Vaje v zdravstvenih ustanovah	36
6.2.2.1. Vaje leže na hrbtu	36
6.2.2.2. Vaje leže na desnem boku	38
6.2.2.3. Vaje leže na levem boku	38
6.2.2.4. Vaje leže na trebuhu	38
6.2.2.5. Vaje v stoji	40
6.2.2.6. Vaje na sobnem kolesu	41
6.2.2.7. Uporaba elektromišičnih stimulatorjev	41
6.3. REHABILITACIJA V ZDRAVILIŠČU	42
6.3.1. Aktivne vaje	43
6.3.1.1. Vaje za moč in vzdržljivost	43
6.3.1.2. Vaje za raztezanje mišic - stretching	46
6.3.1.3. Vaje za koordinacijo	48
6.3.1.4. Terapevtska ročna masaža	49
6.3.1.5. Hidroterapija	49
6.4. PSIHOLOŠKE TEŽAVE	50
6.5. TRENING PO REHABILITACIJI	51
6.5.1. Ciklizacija	51
6.5.2. Trenažni cikel po rehabilitaciji	53

6.5.2.1.	<i>Začetno pripravljalo obdobje</i>	53
6.5.2.2.	<i>Pripravljalo obdobje</i>	54
6.5.2.3.	<i>Aktivno obdobje</i>	57
6.5.2.4.	<i>Prehodno obdobje</i>	58
7.	SKLEP	59
8.	LITERATURA	60

KAZALO SLIK

Slika 1:	Vezi in meniskusi kolena	18
Slika 2:	Kosti kolenskega sklepa	19
Slika 3:	Mišice, ki obdajajo kolenski sklep	22
Slika 4:	Fantomska noga	27
Slika 5:	Operacija sprednje križne vezi	31
Slika 6:	Preveza	32
Slika 7:	Odstranitev sponk	32
Slika 8:	Kinetek	36
Slika 9:	Vaja za iztegnitev kolena	37
Slika 10:	Vaja na desnem boku	38
Slika 11:	Za krčenje noge uporabljamo elastični trak	39
Slika 12:	Vaja leže na trebuhu, dvigujemo iztegnjeno koleno	39
Slika 13:	Koleno pokrčimo do 90 ⁰	39
Slika 14:	Vaja z žogo ob letvenik	40
Slika 15:	Ohranjanje ravnotežja na ravnotežni blazini	40
Slika 16:	Kolesarjenje na kolesu v prvi fazi	41
Slika 17:	Kolesarjenje na sobnem kolesu	41
Slika 18:	Mišični stimulator - compex	41
Slika 19:	Elektrostimulacija	42
Slika 20:	Preskakovanje ovire	44
Slika 21:	Enonožni naskok na step pručko in z nje	44
Slika 22:	Vaje proti upor	46
Slika 23:	Stoja na eni nogi na disku	49
Slika 24:	Počepi na disku	49
Slika 25:	Smuk preža na ravnotežni deski	49

1. UVOD

V današnjem času vse več ljudi želi biti fizično aktivnih tudi pozimi, zato motiviranost za zimsko-športne dejavnosti v Sloveniji narašča. Izmed vseh zimskih športov je alpsko smučanje najbolj razširjeno, tako v tekmovalnem kot tudi v rekreativnem smislu.

Z naraščanjem števila ljudi, ki se ukvarjajo z zimskimi športi, vzporedno naraščajo tudi športne poškodbe. Kljub naprednejši tehnologiji, treniranju, varnostni opreми in ustrezni kondicijski predpripravi se pogostost športnih poškodb v zimskih športih iz leta v leto povečuje. Porast le-teh se odraža v večjem številu tekmovalcev in rekreativcev ter večji izpostavljenosti tveganju. Športniki so za dober rezultat pripravljeni narediti vse, tudi na račun lastnega zdravja. Ker si postavljajo vedno višje cilje, ki jih narekuje tudi olimpijsko geslo »citus, altius, fortius« (višje, hitreje, močnejše), so športniki, pa tudi rekreativci, vedno bolj izpostavljeni poškodbam.

Napredku športa nasploh je podvrženo tudi alpsko smučanje. Čeprav smuči z izrazitejšim stranskim lokom že dolgo, tudi v tekmovalnem smučanju, niso nekaj novega, moramo poudariti, da te žal ne prinašajo le mnogih prednosti, ki jih že nekoliko pretirano potiskamo v ospredje, ampak tudi pasti, ki lahko željo po doseganju dobrega rezultata hitro sprevržejo v bolečino. Skladno s priljubljenostjo omenjenih smuči se je namreč začelo spreminjati tudi razmerje poškodb na smučanju. Narejenih je bilo mnogo raziskav, ki potrjujejo namige strokovnjakov, da so poškodbe smučarjev lahko tudi posledica pomanjkljive in napačno usmerjene priprave. Tako so danes izmed poškodb pri tekmovalcih še vedno na prvem mestu poškodbe kolenskih vezi, sledijo pa jim poškodbe hrbtenice, ramenskega obroča in druge.

Spremembam geometrijskih lastnosti smuči se je morala prilagoditi tudi tehnika smučanja, pri čemer se ne moremo izogniti dejstvu, da sta višjim hitrostim in posledično pritiskom na smuči v največji meri izpostavljena kolenska sklepa in hrbtenica tekmovalcev. Pri gibanju kolen moramo poudariti tudi to, da ustrezno vodenje zavojev zahteva izrazit, že skoraj nenaraven potisk kolen v stran.

V tekmovalnem alpskem smučanju so se v zadnjih letih uveljavile zelo trde priprave tekmovalnih prog, ki so posledica želje po zagotavljanju enakih pogojev za vse tekmovalce. Proizvajalci smuči stremijo k izdelavi hitrejših in bolj vodljivih smuči, ki s svojo obliko ter upogibnimi in drsnimi lastnostmi veliko prispevajo k doseganju višjih hitrosti v zavojih. Vsaka manjša tehnična nepravilnost oziroma pomanjkljivost lahko privede do poškodbe. Zaradi želje po rezultatu postajajo tekmovalci vse bolj drzni in neustrašni in so tako na treningih kot tekmovaljih izpostavljeni vse izrazitejšemu tveganju. Pri tem je treba še posebej obravnavati predvsem mlajše in manj izkušene tekmovalce, ki to počnejo, da bi se čim prej uveljavili na svetovni ravni. Žal je vse prepogost izid takšnega ravnanja poškodba ali še huje - konec kariere.

Želja vsakega vrhunskega tekmovalca, ki se poškoduje, je čimprejšnja vrnitev nazaj, torej na raven njegovega stanja pred poškodbo. Vrnitev v normalen proces treninga mora biti strogo nadzorovana in postopna. Pri tem morata telesna in smučarska priprava potekati vzporedno ter v primernih količinah in obremenitvah. Žal se zgodi tudi to, da je poškodba kolena tako velika, da vrnitev v tekmovalni šport ni več mogoča. Tekmovalec se takrat sooča z različnimi težavami, preživlja čustveno in psihološko stisko.

Rehabilitacija je proces, pri katerem športnik skuša ponovno vzpostaviti organizem v stanje pred poškodbo oziroma se temu stanju vsaj čim bolj približati. Glavni cilj pri rehabilitaciji športnih poškodb je povrniti športnika na raven funkcioniranja pred poškodbo, predvsem s fizično rehabilitacijo poškodovanega področja. Fizična in psihična pripravljenost za ponovno vrnitev na tekmovanje pa nista nujno usklajeni. Psihična cena športne poškodbe je tako velika, da lahko ovira rehabilitacijo in okrevanje, ali celo podaljšuje čas vrnitve na tekmovalne strmine tudi v primerih, ko je poškodba popolnoma pozdravljena. Fizična poškodba ni le poškodba določenega dela telesa, pač pa gre za destabilizacijo celovitega psihosomatskega statusa športnika.

Med rehabilitacijo se poškodovani športnik zaveda, da mora uspešno končati fizično rehabilitacijo, hkrati pa mora preseči tudi veliko mentalnih zaprek. Celostna rehabilitacija športnika je lahko uspešna le, kadar vključuje najmanj naslednje:

- specifično rehabilitacijo poškodovanega dela,
- splošno fizično rehabilitacijo,
- psihično rehabilitacijo.

Za obravnavo teme diplomske naloge sem se odločila zaradi lastne poškodbe kolena. Kljub temu da sem poskušala nadaljevati s tekmovalnim smučanjem, to ni bilo mogoče. Moje izkušnje, ki sem jih imela pri rehabilitaciji kolena, bodo izhodiščne točke za predstavitev pogleda na vodenje treningov tekmovalcev po poškodbi kolena v alpskem smučanju. Dejstvo je, da je problem vrnitve tako rekreativnega smučarja kot tudi tekmovalca na sneg zelo velik. Pomembno je, da s pravilnim in korektno vodenim rehabilitacijskim treningom omogočimo rekreativnemu smučarju vrnitev v proces športne aktivnosti, tekmovalcu pa v proces rednega treninga in na tekmovanja.

Potek rehabilitacije po poškodbi je pogojen z mnogimi dejavniki – tako zunanjimi kot notranjimi. Zagotovo so pomembni vsi, najpomembnejši pa so tisti, ki posameznika v primarnem pomenu ženejo k čim hitrejši uresničitvi postavljenih ciljev.

2. PREDMET IN PROBLEM TER NAMEN NALOGE

Predmet diplomske naloge je obravnavanje problema pravilne in pravočasne rehabilitacije poškodb, ki nastanejo pri alpskem smučanju. Znano je, da je pri tem športu največ poškodb kolenskega sklepa, nato pa sledijo poškodbe hrbta, trupa, glave in rok. Rehabilitacija in povratek sta kompleksna procesa tako zaradi specifičnosti vsake poškodbe kot tudi zaradi pričakovanj rekreativcev, športnikov, trenerjev in drugih, vključenih v proces rehabilitacije.

2.1. VZROKI ZA NASTANEK POŠKODB

Vzrokov za nastanek poškodb pri smučanju je lahko veliko. Razdelili smo jih v dva sklopa, in sicer na dejavnike, na katere lahko vplivamo, in na dejavnike, na katere nimamo vpliva.

2.1.1. Dejavniki, na katere lahko vplivamo:

- *Smučarjeva kondicijska pripravljenost*

Sodobna smučarska tehnika od smučarja zahteva dobro kondicijsko predpripravo pred stikom smučarja s snegom. V pripravljalnem obdobju naj bi smučar dajal poudarek pridobivanju mišičnega tonusa nog, vendar pa ne smemo zanemariti drugih mišičnih skupin trupa, hrbta in rok. V splošno kondicijsko pripravljenost moramo vključiti aerobno vzdržljivost, ki nam služi ob dolgotrajnih obremenitvah. Do poškodb pri slabše kondicijsko pripravljenih smučarjih prihaja tudi zato, ker niso sposobni smučati dalj časa pod velikimi obremenitvami.

- *Smučarjeva psihična pripravljenost*

Predvsem zavedanje, da se lahko med smučanjem poškodujejo, smučarji v večini primerov zanemarjajo. Ne zavedajo se, da je možnost poškodb velika. V veliki večini se srečujemo s smučarji, ki smučajo na prezahtevnih terenih za

njihovo smučarsko znanje. Želja po dokazovanju pri velikih hitrostih, pri katerih smučar več ne nadzoruje smuči, velikokrat privede do padcev in posledično do poškodb.

- *Ustrezna smučarska oprema*

Začetniki in otroci pogosto nimajo ustrezne smučarske opreme glede na njihove telesne značilnosti in znanje, kar še povečuje možnost poškodb.

- *Obvladanje tehnike smučanja*

Smuči omogočajo drsenje v visokih hitrostih. Pri klasičnem načinu smučanja je bilo mogoče uravnavati hitrost z oddrsavanjem in potiskanjem smuči prečno na vpadnico. Pri zarezni tehniki pa je uravnavanje hitrosti pogojeno z izdatnejšim zapiranjem zavojev. Poskus hitrega zaviranja z oddrsavanjem lahko zato povzroči nenadzorovan odziv smuči, na kar smučar običajno ni pripravljen. Nenadna sprememba konfiguracije terena lahko vpliva na hitro dodatno zmanjšanje radija zavoja, pri čemer se sile, ki jih mora premagovati smučar, močno povečajo, kar je zaradi posledičnega "katapulte" pogost vzrok za poškodbe kolena.

- *Drugi dejavniki, na katere lahko vplivamo.*

2.1.2. Dejavniki, na katere nimamo vpliva:

- *Stanje smučarskih prog*

Vsak smučar želi smučati na utrjenih in dobro pripravljenih smučarskih progah. S povečanim številom smučarjev na smučišču se sčasoma proga uniči, tako da na progi nastanejo grbine oziroma kupi snega. Ko govorimo o tekmovalnem športu, pa nastopi problem predvsem pri tekmovalcih v tehničnih disciplinah. Pri tekmovalcih z višjimi štartnimi številkami je proga ob njihovem nastopu lahko že zelo "načeta", agresivno ter napadalno smučanje v takih pogojih pa nemalokrat privede do padca in poškodbe.

- *Vremenske razmere*

Spremenljive vremenske razmere so velikokrat vzrok za poškodbe smučarjev. Smučanje se odvija večinoma v goratem svetu, za katerega je značilno hitro spremenljivo vreme. Močno sneženje zagotovo ovira smučanje. Slaba vidljivost ter prekritje predhodnih uničenih delov smučišča so v veliki meri vzroki za poškodbe ob sneženju. Sončno vreme in visoke spomladanske temperature progo omehčajo ter povzročijo nastanek velikih snežnih kupov. Srečujemo se tudi z difuzno svetlobo, ki pa ne glede na kvaliteto smučarskih očal ovira smučanja pri ocenitvi stanja proge.

- *Ostali dejavniki, na katere se ne da vplivati.*

2.2. REHABILITACIJA KOLENA

Rehabilitacija v najožjem pomenu besede pomeni vrnitev v prejšnje stanje. Rehabilitacija kolena je še posebej zapletena, če se zavedamo zapletene anatomske zgradbe kolenskega sklepa in je od primera do primera različna. Prilagoditi jo moramo bolniku kot posamezniku. Obstajajo sicer sheme, ki pa niso absolutne, saj jih moramo prilagajati glede na spremljajoče zdravstveno stanje bolnika. Rehabilitacijski postopki so se skozi razvoj medicine razvijali in se še razvijajo. To pomeni nove terapevtske prijeme, operacijske tehnike, diagnostične metode (npr. CT, MRI), ki poskušajo razjasniti problematiko kolena. Pravo prelomnico v kirurgiji kolena predstavlja artroskopija (Radosavljevič, 1994).

Kakovost in hitrost rehabilitacije sta v veliki meri odvisna od pravilnega ukrepanja v prvih trenutkih po poškodbi. Takoj po poškodbi je zaželeno hlajenje kolena z ledenimi obkladki in zmanjšano obremenjevanje noge. Imobilizacija z opornicami ali mavcem običajno ni potrebna. Če bolnik zmore, lahko hodi brez uporabe bergel. Bolnik lahko giba sklep v mejah do bolečine. Če je možno, naj bolnik počiva z iztegnjeno nogo in se s tem izogne pojavu flektorne kontrakture (Zupanc in Šarabon, 2003).

Zelo pomemben v fazi rehabilitacije je trening, ki mora biti skrbno izbran, saj bolečine močno ovirajo izvedbo vaj. Poudarek v začetni fazi rehabilitacije je na zdravih delih

telesa. Pri izvajanju vaj moramo čim bolj eliminirati gibanje poškodovanega kolena. Naloga rehabilitacije v začetni fazi je, da poskušamo ohraniti moč in gibljivost zdravih delov telesa na ravni pred poškodbo. Rehabilitacija vključuje postopke, ki so namenjeni maksimizaciji funkcionalnosti po poškodbi in vključuje postopke za povrnitev športnikovega stanja na predhodno stopnjo funkcionalnosti v najkrajšem možnem času. Začne se takoj po poškodbi, nadaljuje skozi akutno in subakutno fazo poškodbe ali kirurškega posega in se zaključi s smučarjevim varnim povratkom med športnike.

Iz življenja športnikov je znanih več primerov, ko zaradi neustrezne rehabilitacije niso mogli nadaljevati športne kariere. Zato je namen naloge pomagati vsem, ki so vključeni v proces zdravljenja po poškodbi kolenskega sklepa.

3. CILJI

V diplomski nalogi so zastavljeni naslednji cilji:

- konkretna in argumentirana predstavitev vsebin dela v obdobju rehabilitacije kolenskih vezi,
- predstavitev problematike obvladovanja psiholoških težav športnika po poškodbi,
- na osnovi lastnih izkušenj omogočiti trenerjem alpskega smučanja dodaten pogled na delo s tekmovalci po poškodbi kolena.

4. METODE DELA

Uporabili smo deskriptivno metodo. Podatke oziroma potrebne informacije smo pridobili s pomočjo domače in tuje literature. Opisali in predstavili smo vaje, potrebne pri izvajanju rehabilitacije. Nekaj bistvenih informacij, uporabljenih v diplomski nalogi, pa sem pridobila na konkretnem primeru, pri lastni rehabilitaciji kolena.

5. KOLENSKI SKLEP

Koleno je največji sklep v telesu. Je zveza med čvršema stegnenice, zgornjo površino golenice in pogačico. Zaradi neskladnosti sklepnih površin sta med stegnenico in golenico vložena dva vezivno-hrstančna vložka, meniskusa (meniscus lateralis et medialis). Medialni meniskus ima obliko odprtega C in je manj gibljiv od lateralnega. Oba sta pritrjena na zgornjo sklepno površino golenice (facias articularis superior tibiae). Sklep ojačujeta notranja in zunanja stranska vez, sprednja in zadnja križna vez ter kita štiriglave stegenske mišice (lig. Patellae). Sklep je po mehaniki kombiniran in čepast s prečno in vzdolžno ležečima osema (Dahmane, 2005).



Slika 1: Vezi in meniskusi kolena (<http://www.fizioterapija-grosuplje.si>, 2012)

Koleno je poleg kolka najbolj obremenjen sklep človeškega telesa. Zaradi svoje izjemno zapletene anatomske zgradbe predstavlja tako diagnostično kot terapevtsko velikokrat zelo zapletene probleme. Z razvojem artroskopije v zadnjih 30 letih mnogo diagnostičnih neznank rešujemo s to metodo. Zaradi vedno večje športne aktivnosti populacije pa je zelo poraslo tudi število poškodb mehkih tkiv - ligamentov kolena. Večinoma gre za prizadetost mladih ljudi, pri katerih potrebna takojšnja oskrba po poškodbi, da ponesrečenec lahko doseže normalno sposobnost za kakršnokoli aktivnost življenja (Pavlovčič, 2004).

Kolenski sklep anatomsko razdelimo na:

- kostne dele oziroma strukture,
- strukture zunaj sklepa,
- strukture znotraj sklepa (Zupanc in Šarabon, 2003).

Koleno je sklep med kondili stegnenice, platojem golenice in pogačico. Sklepne površine med njimi so oblikovane tako, da ne dajejo večje stabilnosti sklepu. Zato je za stabilnost nujno potreben ligamentarni in mišično-tetivni aparat (Košak in Travnik, 2004).

5.1. KOSTNE STRUKTURE

Med kostne strukture spadajo:

- stegnenica,
- golenica,
- pogačica.



Slika 2: Kosti kolenskega sklepa (<http://www.fizioterapija-grosuplje.si>, 2012)

Stegnenica (femur) je edina kost v stegnu in je najdaljša v človeškem telesu. Ima telo in dve masivni epifizji. Bližnja epifiza ima glavo (caput femoris) s sklepno površino, ki ima na vrhu jamico (fovea capitis femoris), v katero je vpeta vez med stegnenico in skledico (acetabulum). Ta vez vsebuje žile za prehrano glave stegnenice in ne sodeluje pri mehaniki sklepa. Stegnenica ima tudi vrat (collum femoris) in dve grči. Večja je veliki obrtec (trochanter major), ki leži na zunanji strani in se da otipati, manjša pa mali obrtec (trochanter minor), ki leži na notranji strani in zadaj. Oddaljena epifiza je zadebeljena v dva kondila: notranji in zunanji čvrš. Na

vsakem kondilu je še manjša zadebelitev - nadčvrš, na katero se pripenjajo mišice in vezi. Med kondilom je jama (fossa intercondylaris), v katero sta vpeti križni vezi. Na sprednji strani kondilov je sklepna površina, po kateri drsi pogačica. Na spodnji strani imata kondila valjasto površino za stik z golenico (Dahmane, 2005).

Golenica (tibia) je kost, ki leži na notranji strani goleni. Na prerezu ima trioglasto diafizo in bližnjo epifizo, ki je zgoraj dokaj ravna in je v stiku s stegenico. Sestavljata jo dva čvrša (condylus medialis in condylus lateralis). Deli ju greben (eminentia intercondylaris), kjer se naraščata križni vezi. Zgornjo površino golenice sestavljata obe zgornji sklepni površini in medčvršni greben (interkondilarna eminencia). Na zunanjem čvršu je spodaj ovalna sklepna ploskev (facies articularis fibularis) za sklep z mečnico. Pod čvršem je spredaj golenična grčevina (tuberositas tibiae), na katero se pripenja kita štiriglave stegenske mišice. Na oddaljenem delu ima golenica na notranji strani odrastek (malleolus medialis), notranji gleženj, spodaj pa spodnjo sklepno površino (facies articularis inferior) za sklep s skočnico. Na zunanji strani oddaljene epifize je zareza za mečnico (incisura fibularis) (Dahmane, 2005).

Pogačica (patella) je sezamoidna kost, vložena v kito štiriglave stegenske mišice. Ima trikotno obliko z vrhom (apex patellae) obrnjenim navzdol. Sklepna površina (facies articularis) je na zadnji strani pogačice in pri gibanju drsi po stegenici (Dahmane, 2005).

5.2. STRUKTURE ZUNAJ SKLEPA

Sklepne ovojnice s pripadajočimi in stranskimi ligamenti predstavljajo pglavitni statični del stabilnosti kolenskega sklepa. Dodatno ga pomembno podpira mišično-tetivni aparat, ki predstavlja aktivni del stabilnosti (Košak in Travnik, 2004).

Med strukture zunaj sklepa prištevamo:

- sklepno ovojnico,
- notranjo stransko vez,
- zunanjo stransko vez,
- kolenske mišice.

Sklepna ovojnica kolenskega sklepa je široka in ohlapna, stegnenična epikondila pa sta zunaj nje. Fibrozni sloj ovojnice pravzaprav nima lastnih niti, temveč jih dobi od vezi, ki jo krepijo. Sklepno ovojnico lahko razdelimo na notranji, zunanji in srednji del. Notranji in zunanji del delimo posebej še na sprednji, srednji in zadnji del (Košak in Travnik, 2004).

Notranja stranska vez izvira iz notranjega stegneničnega epikondila in se pripenja 7-10 cm pod sklepno špranjo na zadnji polovici notranje površine metafile golenice, v predelu pes anserinus. Sestavljena je iz globoke plasti, ki je pridružena sklepni ovojnici, in iz povrhnje plasti. Daje predvsem notranjo stabilnost kolenskemu sklepu. V fazi upogiba se premakne nazaj, pri čemer se napnejo zlasti sprednja vlakna, v fazi iztega potuje naprej, pri čemer se napnejo predvsem zadnja vlakna (Košak in Travnik, 2004).

Zunanja stranska vez izhaja iz zunanjega stegneničnega epikondila in se pripenja na glavico mečnice. Je izredno pomemben stabilizator kolenskega sklepa na zunanji strani, predvsem v fazi iztega, v fazi upogiba pa je bolj ohlapen in manj prispeva k stabilizaciji (Košak in Travnik, 2004).

Kolenske mišice so istočasno generator moči in stabilizator kolena. Ločimo iztegovalke kolena in upogibalke kolena, na notranji strani so primikalke, na zunanji pa odmikalke kolena. Mišice na zunanji in notranji strani so istočasno tudi obračalke (Antolič, 1994).

Na kolenskem sklepu delujejo mišice sprednjih in zadnjih strani stegna ter nekaj mišic zadnje strani goleni. Sprednjo skupino sestavljata:

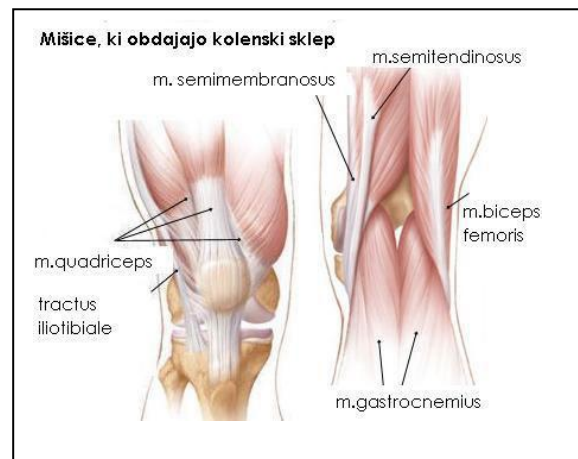
- štiriglava stegenska mišica (quadriceps femoris),
- krojaška mišica (sartorius) (Dahmane, 2005).

Zadnjo skupino mišic (mišice zadnjega dela stegna), ki tečejo prek kolenskega sklepa, sestavlja več stegenskih mišic:

- dvoglava stegenska mišica (biceps femoris),
- polopnasta mišica (semimembranosus),
- polkitasta mišica (semitendinosus) (Floyd & Thompson, 1998).

Štiriglava stegenska mišica: mišice, ki sestavljajo štiriglavo stegensko mišico (quadriceps femoris), so:

- prema stegenska mišica (rectus femoris - edina dvosklepna),
- zunanja široka mišica (vastus lateralis - najdaljša mišica te skupine),
- vmesna široka mišica (vastus intermedius),
- notranja široka mišica (vastus medius).



Slika 3: Mišice, ki obdajajo kolenski sklep (<http://www.fizioterapija-grosuplje.si/>, 2012)

Vse se naraščajo na pogačico in preko nje s pogačično kito na grčevino golenice. So površinske in jih je možno otipati, razen vmesne široke mišice, ki leži pod premo stegensko mišico. Ta je edina dvosklepna mišica in izvira iz črevesnice. Notranja široka, vmesna široka in zunanja široka mišica izvirajo iz debele stegenske in se s kito premo stegenske mišice združijo v kito, v katero je vraščena pogačica. Kita poteka prek kolenskega sklepa ter se pripenja na grčevino golenice. Štiriglava stegenska mišica je edina iztegovalka kolenskega sklepa. Kadar je kolčni sklep upognjen, premo stegenska mišica pri iztezanju kolenskega sklepa ne sodeluje. Ta mišična skupina je 25 % do 33 % močnejša, kot mišice zunanjega dela stegna (Floyd & Thompson, 1998).

Krojaška mišica (sartorius) je najdaljša mišica v telesu. Poteka prek kolčnega sklepa spredaj, prek kolenskega sklepa pa za njegovo frontalno osjo ter se pripenja na notranjo stran golenice. Je upogibalka kolčnega in kolenskega sklepa ter obračalka kolčnega sklepa navzven in kolenskega sklepa navznoter (Dahmane, 2005).

Dvoglava stegenska mišica, polopnasta mišica in polkitasta mišica sestavljajo mišice zadnjega dela stegna. Tej mišični skupini zaradi njene funkcije pri pospeševanju pogosto pravijo tudi "tekaška mišica". Mišice zadnjega dela stegna so antagonisti štiriglavi stegenski mišici v kolenu. Vse mišice izvirajo iz sednice in medenice. Polkitasta in polopnasta mišica se naraščata na notranjo stran golenice, dvoglava stegenska pa na zunanjo stran golenice in na glavo mečnice. Torej sta dve mišici na notranji strani in ena na zunanji. Kratka glava dvoglave stegenske mišice ima izvor na vratu stegnenice. Specialne vaje za krepitev in raztezne vaje za to mišično skupino so pomembne pri zmanjšanju poškodb kolena. Mišice zadnjega dela stegna so primarno upogibalke kolena in sekundarno iztegovalke kolka. Rotacija v kolenu se lahko pojavi, ko je le-to upognjeno. Dvoglava stegenska mišica rotira spodnji del noge v kolenu navzven. Polkitasta in polopnasta mišica izvajata notranjo rotacijo. Rotacije v kolenu so nujne pri prilagajanju na sile, ki se razvijejo v kolku in gležnju med spremembami smeri za bolj funkcionalno in tekoče gibanje (Floyd & Thompson, 1998).

Prek kolenskega sklepa zadaj tečeta še notranja in zunanja glava dvoglave mečne mišice (*gastrocnemius caput mediale et laterale*), ki je široka upogibalka kolenskega sklepa (Dahmane, 2005).

Podkolenska mišica (*popliteus*) izvira iz zunanjega kondila stegnenice in se narašča na notranjo stran golenice (Dahmane, 2005). Je upogibalka in notranji rotator v kolenskem sklepu. Hkrati je edina prava upogibalka v kolenu. Vse ostale so dvosklepne mišice. Nujno potrebna je pri zagotavljanju zadnje in zunanje stabilnosti kolena. Pomaga notranjemu delu mišic zadnjega dela stegna pri notranji rotaciji sprednjega dela noge v kolenu (Floyd & Thompson, 1998).

5.3. STRUKTURE ZNOTRAJ SKLEPA

Med strukture znotraj sklepa prištevamo:

- meniskuse (notranji meniskus, zunanji meniskus),
- križne vezi (sprednja križna vez, zadnja križna vez).

Meniskusi so fibrozno-hrstančne tvorbe polkrožne oblike, ki izboljšujejo sklepno kongruenco tako, da povečujejo konkavnost goleničnega dela kolenskega sklepa. V kolenskem sklepu sta dva meniskusa. Notranji meniskus je večji in ima obliko črke "C", zunanji je manjši in ima obliko črke "O". Prvi je povezan s sklepno ovojnico in notranjo stransko vezjo, kar pogojuje možnost poškodbe, in se razlikuje od zunanjega, ki je ločen od sklepne ovojnice (Turk in sodelavci, 2008).

Približno 2-3 milimetre perifernega dela meniskusa se prehranjuje neposredno s krvjo iz vej notranje in zunanje spodnje kolenske arterije. Večina meniskusa pa se prehranjuje z difuzijo, podobno kot sklepni hrstanec. Globina, do katere je prehranjevanje fiziološko še mogoče, je približno 3 milimetre. Večja debelina je pomembna ovira pri prehrani z difuzijo. Srednji deli meniskusov so večinoma na zgornji meji še možne učinkovite difuzije. S tem lahko pojasnimo visoko pojavnost zgodnjih mikroskopskih raztrganin omenjenih delov meniskusov. Periferni robovi meniskusov so konveksni, pripeti na notranjo površino sklepne ovojnice, razen na mestu, ko ob zunanjem meniskusu poteka podkolenska mišica. Meniskusi so na periferiji ohlapno pripeti na robove goleničnega platoja. Notranji robovi so konkavni, tanki in niso pripeti, so prosti. Spodnja površina meniskusov je ravna, zgornja je konkavna, kar ustreza konturam spodnje ležečega kondila stegenice (Šimnic, 1994).

Zadnji rog notranjega meniskusa je širši od sprednjega. Sprednji rog je čvrsto pripet na golenico pred sprednjim križnim ligamentom. Zadnji rog je pripet pred narastišče zadnjega križnega ligamenta na interkondilarni škrbini. Periferni rob je v celoti čvrsto pripet na notranjo sklepno ovojnico in s koronarnimi ligamenti na zgornji rob golenice (Šimnic, 1994).

Zunanji meniskus (lateralni meniskus) je po obliki bolj okrogel, širok, na periferiji je debelejši in pokriva 2/3 spodaj ležečega zgornjega platoja golenice. Sprednji rog je pripet na golenico pred notranjo interkondilarno škrbino, zadnji rog pa se narašča za interkondilarno škrbino pred zadnjim narastiščem notranjega meniskusa (Šimnic, 1994).

Vloga meniskusov je za normalno delovanje kolenskega sklepa bistvena. Meniskusi opravljajo mnoge vloge, nekatere dokazane, druge teoretične. Vloge meniskusov so:

- Delujejo kot nekakšno "mašilo" in kompenzirajo inkongruenco med stegnenično in golenično sklepno površino.
- Pomagajo pri razporeditvi sinovialne tekočine po sklepu.
- Meniskusi nedvomno pripomorejo k stabilnosti sklepa v vseh smereh. Posebno pomembni so kot rotatorni stabilizatorji in so verjetno bistveni pri gladkem prehajanju čistega šarnirskega sklepa v drsečo oziroma rotatorno gibanje kolena, ko koleno prehaja iz upogiba v izteg,
- Naloga meniskusov je, da resorbirajo energijo. Dokazano je, da meniskusi prenašajo 40-60 % teže v sklepu in so najbolj obremenjena površina sklepa. Tako pripomorejo k zaščiti sklepnega hrustanca pred kompresijskimi obremenitvami in posledičnimi degenerativnimi spremembami.

Študije so pokazale, da pri obremenitvi zunanji meniskus nosi večino obremenitve na zunanji strani kolena, medtem ko je na notranji strani kolena obremenitev enakomerno porazdeljena med meniskus in hrustanec (Šimnic, 1994).

Križne vezi - ločimo sprednjo križno in zadnjo križno vez. Obe preprečujeta nenadzorovan pomik stegenice prek platoja golenice oziroma nevtralizirata delovanje strižnih sil. Usmerjata in vodita upogib ter rotacijo kolena (Travnik in Košak, 2004).

Sprednja križna vez je po čvrstosti enaka notranji stranski vezi, je pa za polovico manj čvrsta kot zadnja križna vez, ki je najmočnejša vez v kolenskem sklepu (Zupanc in Šarabon, 2003).

Sprednja križna vez poteka z zadnjega, gornjega dela notranje strani zunanjega stegneničnega kondila. Usmerjena je navspred, navzdol in rahlo navznoter. Narašča se na golenico pred eminenco interkondilaris. Vsi fascikli pri različnih kotih giba niso enakomerno napeti. Kot celota deluje kot stalno in enakomerno napeta struktura. Pravimo, da leži izometrično. Fascikli so med seboj prepleteni in pri različnih kotih različno napeti, vendar v celoti delujejo kot enotna in ves čas enakomerno napeta vez, ne glede na kot, v katerem se sklep nahaja (Stok in Splihar, 1994).

Zadnja križna vez je debelejša in približno dvakrat močnejša od sprednje. Izhaja iz sprednjega, notranjega dela notranjega stegneničnega kondila in se nato spušča navzdol, navzad in rahlo navzven ter se pripenja izza interkondilarne eminence. Postavljena je v vrtilišče kolena in predstavlja longitudinalno os, okoli katere se izvaja zunanja in notranja rotacija. Sestavljena je iz dveh snopov:

- sprednji snop (močnejši),
- zadnji snop.

Snopa sta med seboj prepletena in pri različnih kotih različno napeta. V fazi iztega je bolj napet zadnji snop, v fazi upogiba pa sprednji. Če gledamo celoto, zadnja križna vez deluje kot stalno in enakomerno napeta struktura.

Zadnja križna vez preprečuje drsenje golenice navzad in preprečuje preveliko notranjo rotacijo golenice glede na stegnenico. Zadnja križna vez verjetno vodi tako imenovan "screw home" mehanizem notranje rotacije v zadnjih fazah iztega kolena, ko se večji notranji kondil stegnenice še rotira na golenico, medtem ko je ekscurzija manjšega zunanjega kondila že končana (Travnik in Košak, 2004).

5.4. NAJPOGOSTEJŠE POŠKODBE KOLENA PRI ALPSKEM SMUČANJU

Najpogostejše poškodbe kolena pri alpskem smučanju so poškodbe sprednje križne vezi, notranje in zunanje stranske vezi (medialna in lateralna kolateralna vez) in meniskusov. Do njih praviloma pride zaradi smuči s poudarjenim stranskim lokom in zarezne tehnike smučanja (Veselko in Polajnar, 2008).

Sodobne smuči s poudarjenim stranskim lokom že ob majhni hitrosti, s postavitvijo na robnik, začnejo zavijati, smučar pa s tem pridobiva hitrost, za razliko od zavijanja z oddrsavanjem, kjer se hitrost zmanjšuje. Telo smučarja mora prek kolenskih in skočnih sklepov ohranjati ravnotežni položaj tudi ob zelo hitrih spremembah hitrosti smuči med zavoji oziroma v delih zavojev, ko zaradi spremembe konfiguracije terena smuči močno pospešijo. Pri starem načinu smučanja je bilo mogoče hitrost uravnavati z oddrsavanjem in potiskanjem smuči prečno na vpadnico. Pri zarezni tehniki pa je uravnavanje hitrosti pogojeno z izdatnejšim zapiranjem zavojev. Poskus hitrega zaviranja z oddrsavanjem lahko zato povzroči nekontrolirano reakcijo smuči,

na katero smučar običajno ni pripravljen. Nenadna sprememba konfiguracije terena pa lahko vpliva na hitro dodatno zmanjšanje radija gibanja smuči, s čimer se sile, ki jih mora premagovati smučar, močno povečajo, smučka pa lahko zaradi tega nenadoma močno zavije, kar je pogost vzrok predvsem za poškodbe kolena (Veselko in Polajnar, 2008).

5.4.1. Poškodba sprednje križne vezi

Sprednja križna vez je ena od štirih glavnih vezi v kolenskem sklepu. Njena naloga je zagotavljanje stabilnosti kolenu in preprečevanje anteriornega preskoka golenice glede na stegnenico.

Najpogostejši mehanizmi poškodbe sprednje križne vezi pri smučarjih, ki obvladajo zarezno tehniko smučanja, je tako imenovana "fantomska noga". Zgodi se takrat, ko smučar izgubi kontrolo na razmeroma kratkih smučeh. Potegne ga nazaj, izgubi ravnotežje, pritisne na zadnje dele smuči, s tem pa dobi smučka pospešek in smučarja še bolj potegne v sedeči položaj (slika 1). Pospešek smučke potisne golenico v sprednji položaj preko visokega smučarskega čevlja, golenico pa dodatno potegne naprej še štiriglava stegenska mišica, s katero se smučar poskuša ujeti. Smučar običajno čuti ali celo sliši pok zaradi strganja sprednje križne vezi, padec pa sledi šele naknadno (Veselko in Polajnar, 2008).



Slika 4: Fantomska noga (<http://www.physioroom.com>, 2012)

Tak tip poškodbe lahko preprečimo s smučanjem v uravnoteženem položaju telesa, pa tudi z uravnoteženo vadbo, tako iztegovalk kolena, kakor njegovih upogibalk. Slednje preprečujejo, podobno kakor sprednja križna vez, čezmeren pomik golenice naprej in razbremenijo sprednjo križno vez (Veselko in Polajnar, 2008).

Rekreativni smučarji na smučeh s poudarjenim stranskim lokom pogosteje utrpijo poškodbe sprednje križne vezi, ki jim je običajno pridružena poškodba notranje stranske vezi. Do te poškodbe pride zaradi nenadnega potega ene od smučk vstran ali navznoter. Običajno se to zgodi zaradi nepravilne obremenitve notranjega ali zunanega robnika, ki ima poudarjen stranski lok, tako da smučka nenadoma ostro zavije. Ob tem smučar izgubi ravnotežje, koleno pa običajno obremeni v valgusno in zunanj (redkeje v notranjo) rotacijo golenice, zaradi česar se hkrati poškodujeta sprednja križna in notranja stranska vez, lahko pa tudi notranji meniskus. To je tipično pri razmeroma majhnih hitrosti, na položnih predelih, kjer se smučar sprosti in postane nepozoren na tehniko (Veselko in Polajnar, 2008).

Tak tip poškodbe kolenskih vezi lahko preprečimo le s pravilnim izvajanjem zarezne tehnike smučanja oziroma s pozornim izvajanjem tehnike z oddrsavanjem, tako da ves čas, tudi po položnih terenih in pri nizkih hitrostih, zavestno in s kontrolo mišic vodimo smuči, dokler se povsem ne ustavimo (Veselko in Polajnar, 2008).

Resnost poškodbe je odvisna od sledečih dejavnikov, prisotnih pri nastanku poškodbe:

- anatomske pozicije kolenskega sklepa v trenutku poškodbe,
- smeri delovanja sil v trenutku poškodbe,
- velikosti sile v trenutku poškodbe.

Poškodba sprednje križne vezi povzroča anterolateralno nestabilnost kolena, kar onemogoča izvajanje športnih aktivnosti. Pri smučarjih je rekonstrukcija sprednje križne vezi za nadaljevanje aktivnega smučanja običajno potrebna. Rekonstrukcija sprednje križne vezi je uspešna v 75 %-95 % primerov. Najpomembnejši dejavniki, ki vplivajo na uspeh operacije, so pravilna postavitev kanalov, primerna fiksacija presadka in nadzorovana rehabilitacija bolnika. Rekonstrukcijo sprednje križne vezi opravimo z artroskopskim posegom (Ambrožič, 2010).

5.4.2. Poškodba stranskih vezi

Stranski vezi kolenskega sklepa sta pomembna stranska stabilizatorja kolena. Medtem ko je poškodba notranje stranske vezi lahko tudi edina poškodba kolena, so poškodbi zunanje stranske vezi pogosto pridružene poškodbe drugih kolenskih struktur (predvsem križne vezi in meniskus). Do poškodbe zunanje stranske vezi pride takrat, ko sila deluje iz notranje smeri kolena navzven, čez fiziološko mejo vzdržljivosti vezi, kar pripelje do delne ali popolne prekinitve. Bolečina je omejena na zunanjo stran kolenskega sklepa, gibljivost pa je zmanjšana. Pri popolni prekinitvi je za dosego polne stabilnosti sklepa nujno operativno zdravljenje. V rehabilitaciji je obvezna krepitev po istem programu kot za poškodbo zadnje križne vezi. Istočasno je treba okrepiti tako iztegovalke kot upogibalke kolena. Zelo veliko treninga je potrebnega za propiocepcijo.

5.4.3. Poškodba meniskusov

V kolenu sta dva meniskusa (notranji in zunanji). Meniskus prispeva k stabilizaciji kolena, pomaga pri prenašanju teže in je odgovoren za lepše drsenje sklepnih površin v vseh smereh. Sodeluje tudi pri mazanju oziroma lubrikaciji sklepa.

Ko govorimo o poškodbi kolena, se v večini primerov vedno znova srečujemo tudi s poškodbami meniskusov. Največkrat je prizadet notranji (lateralni) meniskus. Do poškodbe pride ob hitri nenadni rotaciji v delno pokrčenem in obremenjenem kolenskem sklepu.

Pri poškodbi meniskusa mnogo bolnikov v kolenu čuti in sliši pok ali pa opisujejo, kot da bi se v kolenu nekaj strgalo ali premaknilo. Po poškodbi je običajno še možna hoja in delno obremenjevanje kolena, mnogo športnikov lahko nadaljuje s športno aktivnostjo. V naslednjih dnevih se kot posledica poškodbe v kolenu razvije vnetna reakcija, ki se kaže z naslednjimi simptomi: otekanje kolena, zbiranje tekočine v kolenu, okorelost in omejena gibljivost ter občutljivost sklepne špranje na pritisk.

Če gre za večjo raztrganino meniskusa, se občutijo tudi mehanski simptomi, kot so zatikanje kolena, preskoki v kolenu, občutek tujka v kolenu, občutek nestabilnosti. V redkih primerih pa je meniskus tako poškodovan, da se strgan del meniskusa uklešči med hrustanec stegnenice in golenice, kar povzroča mehansko blokado, ki mehansko blokira popolno iztegnitev kolena.

6. REHABILITACIJA PO POŠKODBI KOLENA

6.1. OPERACIJA SPREDNJE KRIŽNE VEZI

Poškodba sprednje križne vezi je huda poškodba, ki poslabša stabilnost kolenskega sklepa med gibanjem, kar lahko povzroči dodatne poškodbe meniskusov ali degenerativne spremembe sklepnega hrustanca. Pri strganju sprednje križne vezi se kmalu po poškodbi pojavita oteklina in bolečina. Zaradi pretrganja drobnih žilic se v kolenski sklep izlije nekaj krvi. Ta poškodba kolena običajno povzroči tako hude simptome, da bolnik poišče pomoč pri zdravniku. Ta naroči rentgensko slikanje, s katerim izključi poškodbo kosti. Prav tako izvede več testov, s katerimi ugotavlja, kakšna je stabilnost sklepa. Za natančno diagnostiko poškodb mehkih tkiv je včasih potrebno slikanje z magnetno resonanco ali artroskopija. Za te preiskave se zdravnik odloči kasneje, na podlagi klinične preiskave.

Obstajata dva osnovna načina zdravljenja:

- operativno zdravljenje, pri katerem poškodovano vez nadomestijo s transplantantom (najbolj pogosto se uporablja srednja tretjina ligamenta pogačice ali tetiva polkitaste mišice, včasih tudi tetiva sloke mišice);
- konzervativno zdravljenje, ki vključuje program vadbe za povečanje moči stegenskih mišic, izogibanje rizičnim športom ter nošnjo opornice.

Pri športnikih in rekreativcih, ki želijo nadaljevati z aktivnim smučanjem, se kirurgi največkrat odločijo za operativni način zdravljenja (Mesesnel, 2005).



Slika 5: Operacija sprednje križne vezi (osebni arhiv)

Trendi v sodobni medicini so pokazali, da je stanje kolenskega sklepa tisto, ki določi čas operacije, ne pa že vnaprej opredeljen časovni interval po poškodbi. Operacija se lahko izvede tudi teden ali dva po poškodbi. Poškodovanec v tem času dobi popolne informacije o samem operativnem posegu, pa tudi o poteku in namenu posameznih ukrepov med rehabilitacijo. Zamik operacije omogoča tudi boljšo psihološko pripravo poškodovanca.

Pri okvari kolenskega sklepa skušamo s konzervativno in še posebej z operativno terapijo doseči tako stanje gibalnega aparata kolena, ki naj bo v anatomske in funkcionalnem smislu čim bolj podobno stanju gibalnega aparata kolena pri normalnem kolenu. Tako poskrbimo za funkcionalnost pasivnih stabilizatorjev (vezi) kolena. Vedno upoštevamo, da je koleno brez ustrezno razvitih in delujočih aktivnih stabilizatorjev (mišic) nenormalno delujoče (Antolič, 1994).

Ob dobri kirurški tehniki, dobri rehabilitaciji, predanosti bolnika in natančnem upoštevanju navodil je rekonstrukcija sprednje križne vezi zelo uspešna operacija. Kljub temu lahko pride do zapletov, kot so: težave, povezane z anestezijo, okužba, alergične reakcije, poškodbe živcev, slaba gibljivost kolena, bolečine in oslabele kolena.



Slika 6: Preveza (osebni arhiv)



Slika 7: Odstranitev sponk (osebni arhiv)

6.2. ZGODNJA - POSTOPERATIVNA REHABILITACIJA

Proces rehabilitacije se prične takoj po opravljeni rekonstrukciji sprednje križne vezi, in sicer z:

- uporabo protokola RICE,
- razgibavanjem kolenskega sklepa,
- preprečevanjem prekomerne mišične atrofije z izometričnim treningom in vajami zaprte kinetične verige,
- učenjem pravilne tehnike hoje po nekaj dneh uporabe bergel.

Obdobje zgodnje oziroma postoperativne rehabilitacije se prične takoj po operaciji (še isti dan) in traja do prihoda poškodovanca v zdravilišče.

Zaradi lastne poškodbe levega kolena in operacije sprednje križne vezi, sem v nadaljevanju opisala vaje, ki se nanašajo na zgoraj navedeno poškodbo.

6.2.1. Vaje takoj po operaciji:

Takoj po operaciji in vse dni, ko je poškodovanec v bolnišnici, izvaja začetne vaje rehabilitacije. V primeru šibkosti, ohromelosti ali bolečin v katerem od udov, ali po celotni strani telesa, fizioterapevt nauči bolnika izvajati veje prizadetega dela s pomočjo zdravega. V zgodnji fazi rehabilitacije uporabljamo nihajne vaje. Pri tem izkoriščamo učinek težnosti. Ob rahlem vleku ob sklepni strukturi se zmanjša bolečina in vzdržuje gibljivost.

6.2.1.1. Hlajenje kolena

Zelo pomembna je uporaba hladnih oblog pred vadbo, po vadbi, lahko tudi med njo. Hladne obloge pustimo na kolenu od 20 do največ 30 minut. Pred ponovnim hlajenjem je vsaj 30 minut premora. Hladne obloge pomagajo manjšati oteklino in blažijo bolečino.

6.2.1.2. Šola hoje

S šolo hoje želimo doseči čim bolj samostojno in stabilno hojo. Izvaja se z uporabo terapevtskih pripomočkov (bergel), kasneje tudi brez.

6.2.1.3. Pasivne vaje

Gre za pasivno gibanje, ki ga izvaja fizioterapevt takrat, ko še ne zmoremo aktivnih gibov, da bi tako:

- vzdrževali gibljivost sklepov in prožnost mišic ter vezivnega tkiva,
- preprečili nastanek kontraktur (omejene gibljivosti sklepa),
- izboljšali lokalni krvni pretok,
- ohranili bolnikovo predstavo o gibanju.

6.2.1.4. Sprostitev kolena

Za sprostitvev delamo naslednje vaje:

- Ležimo v postelji, na hrbtu, in obračamo poškodovano nogo na eno in drugo stran.
- Če lahko sedimo, se s stopalom poškodovane noge pomikamo na levo in nato na desno stran.

Da bi si koleno sprostili, si nikakor ne smemo pod njega podstaviti zvitka iz brisače (tudi, če nam to odgovarja), saj mora biti koleno ves čas v iztegnjenem položaju.

6.2.1.5. Krepitev štiriglave stegenske mišice:

- Sedimo ali ležimo v postelji. Napnemo štiriglavo stegensko mišico, pogačico potegnemo navzgor in poskušamo iztegnjeno koleno potisniti v ležišče. Če tega sami ne zmoremo, nam fizioterapevt pomaga tako, da nad in pod pogačico položi roki ter rahlo potiska koleno navzdol (do znosne bolečine).

- Enako kot pri prejšnji vaji, ležimo ali sedimo v postelji. Znova napnemo štiriglavo stegensko mišico, pogačico potegnemo navzgor, stopalo potegnemo k sebi, koleno iztegnjeno potisnemo v ležišče. S tem omogočimo dvig pete od podlage. Če to sami še ne zmoremo, si pomagamo tako, da zdravo nogo postavimo pod gleženj in jo rahlo prevzdignemo.
- Ležimo na hrbtu z iztegnjeno operirano nogo. Zdravo nogo pokrčimo. Počasi dvignemo operirano nogo od podlage in jo malo nad posteljo zadržimo 12-24 sekund. Nato jo počasi spustimo na posteljo. Koleno držimo v izravnanim položaju.
- Ležimo na hrbtu z izravnanimi nogami. Operirano nogo rahlo dvignemo od postelje in naredimo odmik od zdrave noge. Noga malenkost prehitši širino boka. Nato jo vrnemo v prvoten položaj.
- Za pomoč pri izravnavi kolena si pomagamo z vrečko, napolnjeno s peskom, ki si jo položimo nad koleno. Ta utež bo pomagala potiskati koleno navzdol. V tem položaju vztrajamo vse do znosne bolečine.
- Ležimo na hrbtu v postelji. Pod koleno si postavimo zvitek brisače. Napnemo štiriglavo stegensko mišico in koleno potisnemo v brisačo, da se iztegne. V tem položaju vztrajamo tako dolgo, kolikor lahko. To vajo lahko delamo tudi na zdravi nogi.
- Sprostitev štiriglave stegenske mišice dosežemo tako, da gleženj podložimo z zvitek brisače. Koleno je dvignjeno nad podlago. Koleno rahlo potisnemo navzdol, štejemo do pet in nato sprostimo.
- Za sproščanje operirane noge sedimo na robu postelje, noge nam z nje visijo. Z zdravo nogo podložimo operirano in jo nežno premikamo gor in dol.
- Še vedno sedimo na robu postelje, da nam noge prosto visijo. Zdravo nogo imamo pod operirano. S pomočjo zdrave noge dvigujemo operirano do višine postelje (da se popolnoma iztegne).

6.2.1.6. Kinetek

Kinetek je dinamična opornica, s katero izvajamo pasivno razgibavanje v razbremenitvi. Ta način razgibavanja je primeren za stanje po poškodbah ali operacijah, ko še ne smemo aktivno obremenjevati prizadetega kolena. Čas trajanja razgibavanja je od 15 do 20 minut. Vaja je namenjena ohranjanju in povečanju gibljivosti v kolenskem sklepu.



Slika 8: Kinetek (osebni arhiv)

6.2.2. Vaje v zdravstvenih ustanovah

Po prihodu iz bolnišnice se fizioterapija nadaljuje s pomočjo strokovnjakov v zdravstvenih ustanovah.

6.2.2.1. Vaje leže na hrbtu

- Noge imamo iztegnjene. Stopala potegnemo navzgor in potisnemo oba kolena ob podlago. Zadržimo 5 sekund, nato jih sprostimo.
- Desno nogo imamo skrčeno, stopalo je na podlagi. Pod iztegnjeno koleno leve noge položimo blazino. Stopalo in prste iztegnjene noge potegnemo navzgor, napnemo stegenske mišice in potisnemo koleno ob podlago. Zadržimo približno 5 sekund, nato pa jo počasi sprostimo. Kasneje lahko na gleženj pritrdimo utež (0,5 kg, 1 kg, 1,5 kg, 2 kg ...).

- Obe nogi sta iztegnjeni. Pod spodnji del leve noge (v bližini pete) položimo mehko žogo. Nogo krčimo in iztegujemo v kolenu tako, da valjamo žogo naprej in nazaj. Med vajo so aktivirane globoke trebušne mišice. Dihanje je sproščeno.
- Desno nogo imamo pokrčeno s stopalom oprtim ob tla zato, da med vajo zadržujemo stabilnost medenice. Leva noga je iztegnjena. Stopalo leve noge pritegnemo k sebi in hkrati pritegnemo tudi pogačico (tako napnemo štiriglavo stegensko mišico), da se koleno čim bolj približa tlu. Napnemo globoke trebušne mišice in nato stegnjeno nogo dvigujemo do višine skrčene noge. Intenzivnost gibanja lahko postopno povečujemo.
- Napnemo štiriglavo stegensko mišico kot pri predhodni vaji, napnemo tudi trebušne mišice. S stegnjeno nogo krožimo v majhnih krogih v eno in nato še v drugo stran. Pazimo na stabilnost medenice (da se ne premika).
- Pri tej vaji prav tako napnemo štiriglavo stegensko mišico, stopalo pritegnemo k sebi, koleno pa ob tla. Napnemo trebušne mišice. S stegnjeno nogo rišemo raznorazne črke (V, T, L ...) ali pa pokončne/ležeče osmice. Med vajo sproščeno dihamo, medenica pa mora biti ves čas stabilna.
- Noge so pokrčene, stopala pa v širini bokov oprta na tla. Med kolena namestimo mehko žogo. Napnemo mišice trebuha in levo nogo stegnemo v kolenu, na koncu giba pa s stopalom naredimo "špičko"; nato potegnemo še stopalo proti sebi, da napnemo štiriglavo stegensko mišico.



Slika 9: Vaja za iztegnitev kolena (osebni arhiv)

6.2.2.2. Vaje leže na desnem boku

- Zaradi boljše stabilnosti pokrčimo spodnjo (desno) nogo, zgornjo (levo) pa imamo iztegnjeno v liniji telesa. Napnemo trebušne mišice. Aktivirano nogo (napeta štiriglava stegenska mišica in stopala, potegnjena proti telesu) dvignemo tako visoko, da obdržimo medenico v prvotnem položaju.
- Iztegnjeno in dvignjeno levo nogo ob vdihu potisnemo naprej (stopalo imamo iztegnjeno v 'špičko') in ob izdihu nazaj (stopalo pritegnemo k sebi, da napnemo štiriglavo stegensko mišico). Pri tej vaji moramo biti pozorni na stabilen trup (da ga ne premikamo). Trebušne mišice imamo napete.



Slika 10: Vaja na desnem boku (osebni arhiv)

6.2.2.3. Vaje leže na levem boku

- Pokrčeno zgornjo (desno) nogo postavimo s stopalom oprto ob tla pred spodnjo (levo) nogo. Napnemo trebušne mišice. Stopalo leve noge potegnemo proti sebi in napnemo štiriglavo stegensko mišico, nato pa stegnjeno dvignemo od tal.

6.2.2.4. Vaje leže na trebuhu

- Levo koleno z vdihom pokrčimo do 90^0 , nato pa ga z izdihom počasi iztegnemo.
- Levo koleno pokrčimo do 90^0 . Napnemo trebušne mišice in z izdihom dvignemo pokrčeno nogo od podlage tako visoko, da se medenica ne dvigne

od podlage. Z vdihom pokrčeno koleno počasi spuščamo do podlage nato pa iztegnemo koleno.



Slika 11: Za krčenje noge uporabljamo elastični trak (osebni arhiv)

- Trebušne mišice imamo napete. Stegnjeno levo nogo dvignemo od podlage tako visoko, da se medenica ne dvigne. Stopalo potisnemo proti sebi, da napnemo štiriglavo stegensko mišico. V tem položaju zdržimo 10 sekund, nato sprostimo.
- Opremo se na prste obeh stegnjenih nog. Stisnemo zadnjične in trebušne mišice. Kolena popolnoma iztegnemo (jih dvignemo od podlage). V tem položaju vztrajamo 10 sekund.



Slika 12: Vaja leže na trebuhu, dvigujemo stegnjeno nogo (osebni arhiv)



Slika 13: Koleno pokrčimo do 90° (osebni arhiv)

6.2.2.5. Vaje v stoji

- S hrbtom se naslonimo na žogo, ki je prislunjena na letvenik ali steno. Noge imamo v širini bokov in nekoliko odmaknjene od stene. Počasi se znižujemo v kolenih (do 60 stopinj). Pozorni moramo biti, da koleno ne prehiti prstov na nogi. Zadržimo 10 sekund in se nato dvignemo. Položaj lahko zadržujemo tudi v vmesnih položajih.



Slika 14: Vaja z žogo ob letvenik (osebni arhiv)

- Bočno se postavimo ob step pručko. Levo nogo položimo na njo, desna noga pa ostane na tleh ob njej. Počasi se dvigujemo in spuščamo nazaj. Trup je zravnan. Z desno nogo se ne smemo odrivati od tal, saj se dvigujemo in spuščamo z močjo leve noge.
- Stojimo na ravnotežni blazini (ob tem se z rokami opremo na steno oziroma letvenik). Noge so nekoliko narazen, kolena pa rahlo pokrčena. Brez opore rok lovimo ravnotežje. Da si vajo otežimo, lahko spreminjamo smer pogleda ali celo izvedemo vajo z zaprtimi očmi. Z vajami na ravnotežni blazini pripomoremo k večji stabilnosti kolenskega sklepa.



Slika 15: Ohranjanje ravnotežja na ravnotežni blazini (osebni arhiv)

6.2.2.6. Vaje na sobnem kolesu

Kolesarjenje na sobnem kolesu vzdržuje gibljivost kolena in krepi mišice nog, hkrati pa skrbi za splošno telesno vzdržljivost. Višina sedeža je prilagojena tako, da je koleno v spodnji legi stopalk rahlo pokrčeno. Med kolesarjenjem obdržimo vzravnano držo. Upoštevamo tri sestavne dele vadbe: ogrevanje, glavni del in raztezanje. Čas trajanja, višino sedeža in obremenitev postopno povečujemo.



Slika 16: Kolesarjenje na kolesu v prvi fazi
(osebni arhiv)



Slika 17: Kolesarjenje na sobnem kolesu
(osebni arhiv)

6.2.2.7. Uporaba elektromišičnih stimulatorjev

Mišični stimulatorji (npr. Compex) bistveno pomagajo pri ponovnem doseganju forme ali samo pri vzdrževanju forme, razvijanju sposobnosti mišic, skrbijo za telo in ohranjajo zdravje. Specifični programi izpolnjujejo vsa pričakovanja in zahteve. Vidni rezultati se dosežejo hitro in lahko.



Slika 18: Mišični stimulator - compex (osebni arhiv)

Stimulatorji reproducirajo popolnoma enake fiziološke učinke na motorični živec kot možgani in povzročajo, da se mišica krči. V večji meri so kakovostni, močni in natančni, kar je podlaga za intenzivno mišično vadbo brez utrujanja psihe in srca ter z minimalno obremenitvijo sklepov in kit na popolnoma varen način.

Stimulatorji se zaradi revolucionarnih patentiranih tehnologij avtomatsko prilagajajo posameznikovi fiziologiji. Nenehno "poslušajo" mišice, naredijo popolno mišično diagnozo.

Z določenimi programi sami sprožimo krčenje mišic. To nam omogoča, da lahko predvidimo in spremljamo delo mišic. Vadba z uporabo elektromišičnih stimulatorjev je optimalna.



Slika 19: Elektrostimulacija (osebni arhiv)

6.3. REHABILITACIJA V ZDRAVILIŠČU

Rehabilitacija je celovit proces obnavljanja našega telesa po poškodbi. V različnih rehabilitacijskih programih, ki jih izvajajo slovenska zdravilišča in terme, običajno sodelujejo zdravnik - fiziater, bolnik, medicinska sestra, fizioterapevt, delovni terapevt, socialni delavec, psiholog, maser in športni pedagog. Obnovitveno rehabilitacijo nadaljujemo po opravljeni začetni rehabilitaciji po poškodbi oziroma operaciji. Za povrnitev stanja pred poškodbo in izboljšanje stanja po operaciji je potrebnega še nekaj časa in dela.

Vrhunska medicinska ekipa v slovenskih naravnih zdraviliščih učinke termalne vode uporablja tudi pri zdravljenju poškodb kolena. Izvajajo različne protibolečinske programe, bolnika pa po pogovoru obravnavajo posamezno in mu določijo zanj najbolj primerno kombinacijo različnih vaj, masaž in elektroterapij. Obnovitveni program pri stanju po poškodbi in operaciji bolnika usmeri na pravo pot k izboljšanju funkcij lokomotornega sistema in opravljanju vsakodnevnih in športnih aktivnosti.

6.3.1. Aktivne vaje

Bolnik jih izvaja samostojno, pod fizioterapevtovim vodstvom. Vadba je lahko individualna ali skupinska. Pri individualni vadbi fizioterapevt določi načrt vadbe za posameznega bolnika glede na njegove sposobnosti. Namen izbranih vaj je zmanjšanje bolečine, izboljšanje gibljivosti, mišične moči, koordinacije in pridobivanje splošne kondicije. Pri skupinski vadbi je število bolnikov omejeno, saj jih lahko sodeluje največ 12. Pri terapiji se uporabljajo različni pripomočki, kot so terapevtske žoge, trakovi, ravnotežne blazine ...

6.3.1.1. Vaje za moč in vzdržljivost

- Dvig bokov: vzravnamo se, noge so pokrčene in razmaknjene v širini kolkov. Stopala imamo v celoti na tleh. Roke položimo za ramena z dlanmi proti telesu, kar pripomore k ravni drži. Dvignemo boke.
- Izpadni korak: stojimo vzravnano. Roke naslonimo na boke. Kontrolirano stopimo korak naprej. Zadnja noga je stegnjena in na prstih. Težišče je na sredini. Poravnamo hrbet, pogled usmerimo naprej. Z vdihom se spustimo navpično proti tlu. Zadnje koleno pokrčimo in zadržimo tik nad tlemi. Sprednje koleno pokrčimo do pravokotnega položaja. Pazimo, da kolen ne potisnemo prek prstov na nogi. Z izdihom se vrnemo v začetni položaj. Vajo ponovimo 5-krat za vsako nogo.
- Stabilizacija telesa: ležimo na trebuhu. Opremo se na komolce, stisnemo trebušne, zadnjične in hrbtne mišice. Med izdihom se na prstih dvignemo v raven položaj. Glava je podaljšek hrbtenice. Od glave do pet držimo ravno

linijo. Pazimo, da ne izbočimo ali vbočimo hrbta. V tem položaju se zadržimo 15 sekund.

- Triceps skleci (izvajamo samo, če smo lahko naslonjeni na operirano koleno). Ležimo na trebuhu. Dlani položimo pod ramena in usmerimo navznoter. Stisnemo mišice celega trupa, med izdihom stegnemo roke. Kolena ostanejo na tleh. Z vdihom pokrčimo komolce in se spustimo proti tlom, da se jih skoraj dotaknemo. Tik nad tlemi zadržimo dih. Komolce potiskamo ob telo, da aktiviramo triceps mišice, mišice na zadnjem delu roke. Z izdihom ponovno stegnemo roke. Pazimo, da je telo vedno poravnano. Ponovimo 5-krat. Pri težji izvedbi kolen ne pustimo na tleh, ampak se dvignemo na nožnih prstih.



Slika 20: Preskakovanje ovire (osebni arhiv)



Slika 21: Enonožni naskok na step
pručko in z nje (osebni arhiv)

- Zapiranje knjige: ležimo na hrbtu. Noge pokrčimo. Obe stopali dvignemo 5 cm od tal. Roki stegnemo ob glavi. Stisnemo trebušne mišice, naredimo globok vdih, med izdihom se z ravnim hrbtom dvignemo do 45 stopinj od tal. Z vdihom se vrnemo v prvotni položaj. Ponovimo 8-krat.
- Dvig trupa na hrbtu: ležimo na hrbtu. Noge pokrčimo, obe stopali sta v celoti na tleh. Z rokami podložimo glavo. Komolce imamo ves čas daleč vsaksebi. Pogled je usmerjen diagonalno, prek pokrčenih kolen. Med brado in prsmi obdržimo za pest prostora. Sledi globok vdih. Stisnemo trebušne mišice in med izdihom dvignemo zgornji del trupa. Dvignemo se toliko, da od tal „odlepimo“ lopatice, ledveni del pa počiva na tleh. Z vdihom se vrnemo v začetni položaj. Ponovimo 10-krat. Vajo lahko izvedemo s stegnjenimi rokami ob ušesih.

- Dvig trupa in nog: ležimo sproščeno na trebuhu. Sklenemo dlani in nanje položimo čelo. Noge so v širini bokov sproščeno na tleh. Po vdihu sledi izdih, med njim stisnemo trebušne in zadnjične mišice ter dvignemo zgornji del trupa. Z vdihom se vrnemo v začetni položaj. Z izdihom stisnemo zadnjične in trebušne mišice ter dvignemo noge približno 10 centimetrov od tal. Izmenično ponovimo vajo 8-krat.
- Dvig trupa diagonalno: ležimo na hrbtu. Noge pokrčimo, obe stopali sta v celoti na tleh. Desno nogo naslonimo na levo nogo. Z levo roko podložimo glavo, desna počiva ob telesu, rahlo odmaknjena od telesa. Stisnemo trebušne mišice in se med izdihom dvignemo diagonalno proti pokrčeni desni nogi. Z vdihom se vrnemo v prvotni položaj. Ponovimo 10-krat na vsaki strani.
- Dvig bokov: ležimo na hrbtu. Noge pokrčimo, obe stopali sta v celoti na tleh. Desno nogo naslonimo na levo, roke sproščeno ležijo ob telesu. Naredimo globok vdih. Stisnemo zadnjične mišice in med izdihom dvignemo boke tako visoko, da smo ravni od kolen do glave. Med vdihom spustimo boke v prvotni položaj. Ponovimo 8-krat na vsako nogo.
- Dvig nog: ležimo sproščeno na trebuhu. Glava počiva na sklenjenih dlaneh. Noge so sproščeno na tleh in v širini bokov, sledi globok vdih. Med izdihom stisnemo zadnjične in trebušne mišice in dvignemo noge od tal. Naredimo 10 ponovitev.
- Plavanje: ležimo sproščeno na trebuhu. Roki imamo iztegnjeni pred seboj. Stisnemo zadnjične in trebušne mišice. Vdihnemo. Z izdihom dvignemo desno nogo in levo roko ter ju zadržimo 5 sekund. Z vdihom se vrnemo v začetni položaj. Isto ponovimo še z nasprotno nogo in roko. Na vsaki strani naredimo 5 ponovitev.
- Izmenično spuščanje nog: ležimo na hrbtu. Roki sta sproščeni ob telesu. Noge stegnemo navzgor, glava je sproščena na tleh. Stisnemo trebušne in hrbtne mišice. Noge izmenično spuščamo k tlom. Pazimo, da ledveni del ostane na tleh. Naredimo 5 ponovitev, izmenično na vsaki strani.
- Širok počep: stojimo vzravnano. Noge imamo rahlo pokrčene. Stojimo malo širše od širine bokov. Stopala za 45 stopinj obrnemo navzven, kolena pa v smeri stopal. Z vdihom se spustimo nazaj do pravokotnega položaja v kolenih, roke potujejo do predročenja. Pazimo, da kolen ne potisnemo pred prste na

nogi. Z izdihom stisnemo trebušne in zadnjične mišice ter se vrnemo v začetni položaj. Naredimo 10 ponovitev.

- Vaje proti upor: so aktivne vaje, pri katerih se mišica ali mišična skupina upira zunanji sili s statično ali dinamično kontrakcijo. Fizioterapevt daje upor z roko (manualno) ali s pomočjo naprav (fitnes) in pripomočkov (uteži, trakov). Z njimi krepimo mišično moč in vzdržljivost.



Slika 22: Vaje proti upor (lastni arhiv)

6.3.1.2. Vaje za raztezanje mišic - stretching

Stretching je sproščena in prijetna vadba, s katero želimo raztezati skrajšane mišice, ali pa tiste mišice, ki so nagnjene h krajšanju. Glavni namen razteznih vaj je ohraniti, pridobiti ali obnoviti gibljivost sklepov in mehko-tkivnih struktur. Poznamo več razteznih vaj.

- Razteg v turškem sedu: sedimo v turškem sedu. Desno dlan položimo na tla za oporo. Z levo roko se nagnemo v stran. Začutimo razteg po celi levi strani trupa. Zadržimo 15 sekund in ponovimo še na drugi strani.
- Razteg vratu: stojimo vzravnano. Desno roko položimo na glavo, ki jo rahlo potiskamo na desno ramo, levo ramo pa vlečemo proti tlu. Začutimo razteg v vratu, ki ga zadržimo 20 sekund. Ponovimo še na drugi strani.
- Grba: sedimo v turškem sedu. Pokrčene roke položimo na kolena, naredimo globok vdih, z izdihom stegnemo roke in spustimo hrbet mehko nazaj v obliki grbe. Z vdihom se vrnemo v začetni položaj. Naredimo 4 ponovitve.
- Razteg v stran: stojimo vzravnano. Desno nogo prekržamo čez levo. Roke vzročimo. Desno roko povlečemo z levo v levo stran. Začutimo razteg po celi

desni strani telesa. Zadržimo 10 sekund, brez zibanja. Ponovimo še na drugi strani.

- Razteg zadnjice: ležimo na hrbtu, noge pokrčimo. Desno nogo naslonimo na levo. Z rokami primemo pod levim kolenom in potisnemo nogo k prsim. Začutimo razteg v zadnjični mišici in zadnji stegenski mišici. Zadržimo 10 sekund in nato ponovimo še na drugi strani.
- Potisk bokov naprej: klečimo na kolenih. Z desno nogo naredimo razkorak naprej, koleno leve noge ostane na tleh. Poravnamo hrbet, naredimo globok vdih. Z izdihom potisnemo boke naprej. Pazimo, da koleno ne seže prek prstov na desni nogi. Zadržimo 10 sekund in ponovimo na drugi strani. Na operirani nogi slonimo samo, če nas ne boli, sicer to vajo naredimo stoje.
- Razteg rok, ramen in reber: sedimo vzravnano v turškem sedu. Roke stegnemo navzgor in položimo dlan na dlan. Izmenično potiskamo eno roko malo višje. Začutimo razteg v stranskem delu trupa. Vajo izvajamo počasi. Ponovimo 5-krat na vsaki strani.
- Izteg nog, dotiki z rokami: sedimo vzravnano na tleh. Noge iztegnemo naravnost predse, prste potegnemo k sebi, roke predročimo. Med izdihom se nagnemo naprej in se dotaknemo prstov na nogi. Zadržimo 15 sekund. Naredimo 3 ponovitve.
- Vrtenje ledvenega dela hrbtenice: ležimo na hrbtu. Pokrčimo noge, sproščeno spustimo kolena na tla v desno, roke pa v levo stran. Pogled je usmerjen za rokami. Zadržimo 10 sekund in sproščeno dihamo. Vajo ponovimo tudi na drugi strani.
- Razteg zadnje stegenske mišice: ležimo na hrbtu. Pokrčimo noge. Eno nogo iztegnemo, jo primemo z obema rokama in rahlo povlečemo k sebi. Začutimo razteg v zadnji stegenski mišici, ki pa ne sme biti boleč. Zadržimo 20 sekund in ponovimo še z drugo nogo.
- Razteg stegenske mišice: sedimo vzravnano, noge imamo iztegnjene. Levo nogo pokrčimo in jo prenesemo čez desno. Stopalo položimo na tla. Z desno roko primemo koleno in ga rahlo potegnemo k sebi. Levo roko položimo nazaj za hrbet, pogled pa usmerimo nazaj čez ramo. Poravnamo hrbet in zadržimo 20 sekund. Ponovimo še na drugi strani.

- Razteg hrbta: sedimo vzravnano. Noge razširimo do 90°. Poravnamo hrbet. Z izdihom se z ravnim hrbtom spustimo naprej proti tlom. Amplituda giba je majhna (le nekaj cm). Zadržimo položaj 20 sekund. Naredimo 4 ponovitve.
- Razteg rok: stojimo vzravnano. Roke sklenemo pred seboj in jih potisnemo od telesa, da začutimo razteg v rokah in hrbtnih mišicah. Zadržimo 20 sekund.

6.3.1.3. Vaje za koordinacijo

- Dotik z rokami za hrbtom: stojimo vzravnano. Noge so rahlo pokrčene in v širini bokov. Desno roko vzročimo, jo pokrčimo v komolcu in spustimo za glavo. Levo roko pokrčimo za hrbtom in prepletamo prste obeh rok. Pazimo, da ne spustimo glave naprej. Trup je ves čas vzravnano. Zadržimo 10 sekund in ponovimo na drugi strani.
- Žogica: sedimo na tleh. Objamemo kolena, hrbet pa okrivimo v grbo. Glavo spodvijemo med roke in noge. Z vdihom se zazibamo nazaj. Z izdihom stisnemo trebušne mišice in se vrnemo v začetni položaj. Naredimo 8 ponovitev.
- Lastovka: stojimo vzravnano. Noge so rahlo pokrčene. Roke dvignemo v predročanje, levo nogo rahlo potisnemo nazaj, da se prsti še dotikajo tal. Stisnemo zadnjične mišice. Naredimo globok vdih, z izdihom spuščamo zgornji del telesa naprej in nogo rahlo dvigujemo do položaja, v katerem se še počutimo udobno in nam daje občutek varnosti pri stanju na eni nogi. Ponovimo še na drugo stran.
- Risanje ležečih osmic: stojimo vzravnano. Noge rahlo pokrčimo in jih razmaknemo v širini bokov. Težo prenesemo na desno nogo. Roke odročimo za boljše ravnotežje. Stisnemo trebušne mišice, levo nogo pa malo dvignemo od tal in z njo rišemo osmice. Ponovimo še na drugi nogi.
- Kroženje z rokami: stojimo vzravnano. Noge so rahlo pokrčene in v širini bokov. Roke dvignemo v zrak. Z desno zaokrožimo naprej, z levo pa nazaj. Med kroženjem so boki sproščeni in sledijo gibanju rok. Ponovimo tudi na drugo stran.
- Diagonalni spust roke in noge v stran: ležimo na hrbtu. Roke in noge iztegnemo navzgor. Stisnemo trebušne mišice in z vdihom diagonalno

spustimo desno roko in levo nogo. Z izdihom ju vrnemo v začetni položaj. Vajo ponovimo tudi na drugi strani. Izmenično naredimo 5 ponovitev.

- Hoja vzvratno: stojimo vzravnanost in se pripravimo za hojo vzvratno po črti. Roke so odročene. Stopala postavljamo enega za drugim tako, da vmes ni praznine. Ves čas gledamo naprej.

Vse zgoraj navedene vaje lahko otežimo tako, da jih izvajamo na ravnotežnih blazinah oziroma z različnimi pripomočki (uteži, žoge, trakovi ...).



Slika 23: Stoj na eni nogi na disku



Slika 24: Počepi na disku



Slika 25: Smuk preža na ravnotežni deski

6.3.1.4. *Terapevtska ročna masaža*

Masaža uporablja dobrodejni vpliv dotika. Obnavlja ne le telesno, ampak tudi duševno in duhovno ravnoesje. Še posebej blagodejno vpliva na mišični sistem. Napete mišice se sprostijo, ohlapne pa se zaradi sproščujočih in poživiljajočih udarcev napnejo. Takšno uravnoteženje mišičnega tonusa sodbuja tudi krvni in limfni obtok.

6.3.1.5. *Hidroterapija*

Hidroterapija je uporaba vode v medicinski terapiji. Voda je lahko v obliki pare, tekočine ali ledu in se uporablja tako znotraj kot tudi zunaj telesa. Namen terapije je revitalizirati, vzdrževati in povrniti zdravje organizmu. Hidroterapija vključuje vaje v bazenu in podvodno masažo. Rehabilitacija in vadba oziroma vaje, ki se izvajajo pod

vodo, predstavljajo manjše breme za sklepe. Upor vode je uporabljen za hitrejšo pridobivanje mišične mase.

6.4. PSIHIČNE TEŽAVE

Anksiozne motnje so skupina psihičnih bolezni, pri katerih je glavni znak, kot pove že samo ime, anksioznost. Gre za stanje živčne napetosti. Kako zapleten je ta pojem, pove že veliko število besed, ki opisujejo različne stopnje anksioznosti. Tesnoba, trema, napetost, živčnost, strah in zaskrbljenost so le nekatere izmed njih, ki opisujejo sicer dokaj različna stanja, ki pa se kažejo s podobnimi znaki. Običajno je anksioznost oziroma strah ali tesnoba popolnoma normalna reakcija na dejansko ali grozečo nevarnost. Po poškodbi lahko ta varovalni mehanizem anksioznosti deluje narobe in se sproži tudi, kadar ni nevarnosti. Takrat govorimo o anksioznih motnjah. To pa pripelje do težav v medosebnih odnosih, izogibanje aktivnostim, ki naj bi bile prijetne, in do neuspešnosti pri športnih dejavnostih.

Znaki anksioznosti so:

- psihični znaki: psihična napetost, razdražljivost in motena koncentracija,
- telesni znaki: razbijanje srca, težko dihanje, vrtoglavica, bolečine v trebuhu, glavobol, slabost ...

Anksioznih motenj je več in se med seboj razlikujejo po trajanju in izraženosti anksioznosti ter vzroku, ki jih sproži. Za zdravljenje se največkrat uporablja psihoterapija. Napačno je prepričanje, da je anksioznost posledica človekove šibkosti in da bi jo z močno željo lahko premagali. Kljub temu da se bolnik zave nesmiselnosti svojih strahov, se jih ne more znebiti. Zdravljenje poteka tako, da se bolniku omogoči uspešno soočenje s situacijami, ki se jih do tedaj izogiba. To soočenje poteka ob spremstvu psihoterapevta. Bolniku pri premagovanju anksioznosti pomaga tudi podrobna razlaga o tem, kaj se dogaja v telesu.

Anksioznost zdravimo s sproščanjem (dihalne vaje), spreminjanjem prepričanja ... Pomembno je, da znižamo raven tesnobe, ki je zelo moteča. Izvajajo se dejavnosti, ki zmanjšujejo tesnobo: sproščanje, sprehod, pogovor, izrekanje podpore ... Če se ta

motnja ne pozdravi pravočasno, lahko v večji ali manjši meri ovira bolnika tako pri dokončni rehabilitaciji kot vrnitvi v normalno življenje. Najpomembnejše je, da bolnik možnosti te bolezni ne izključuje in da sodeluje s strokovnjaki. S sodelovanjem in pravilnim nadaljnjim treningom proti anksioznosti bo prišel do želenega rezultata.

6.5. TRENING PO REHABILITACIJI

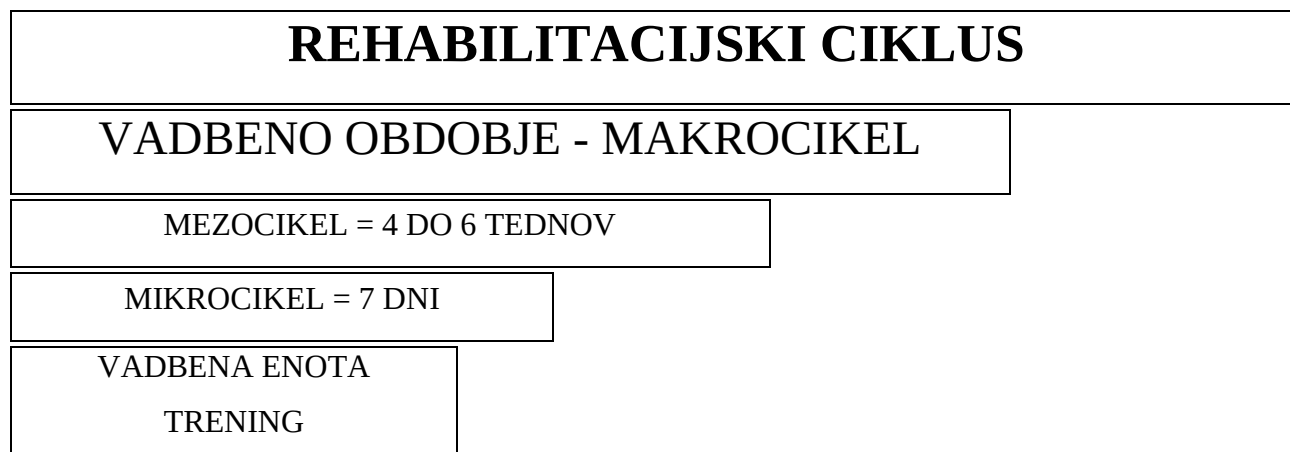
Pri načrtovanju treninga po rehabilitaciji moramo predpostavljati, da se je smučar vrnil v proces treniranja brez bolečin v kolenskem sklepu. Naši cilji vadbenega načrta morajo temeljiti na uresničitvi glavnega cilja - z vadbo posameznika pripeljati do želene zmogljivosti. Pri načrtovanju moramo upoštevati naslednja izhodišča:

- sredstva in metode treninga v določenem obdobju,
- nadzorovanje in analiziranje poteka treninga.

Po pravilni terapevtski rehabilitaciji moramo določiti, kdaj se želimo vrniti na smuči oziroma datume, ki nam predstavljajo vrhunec naše smučarske sezone. Trajanje in količino intenzivnosti vadbe znotraj posameznih obdobj imenujemo ciklizacija.

6.5.1. Ciklizacija

Ciklizacija je časovno razporejanje količine in vsebine treninga, ki nas postopno privede do vrhunca forme v želenem časovnem obdobju. Glavno vodilo za postavitev ciklizacije je koledar (letni čas - zima). Pripravljalno obdobje v alpskem smučanju traja od maja do začetka septembra, predaktivno obdobje od septembra do decembra ter aktivno obdobje od decembra do aprila.



Ciklizacija razdeli vadbeni proces.

- **Ena vadbena enota ali trenig** je osnovna vadbena enota, ki vsebuje fazo napora (katabolno fazo) in fazo odmora (anabolno fazo). Je najbolj natančno definirana enota, saj morajo biti jasno postavljeni cilji, količina vadbe, intenzivnost, odmori, izbira ter zaporedje vaj in metode. Največkrat jo sestavljajo uvodni, glavni in sklepni del.

Katabolno fazo tvorita uvodni del, ki predstavlja fazo ogrevanja in glavni del. Glavni del vadbe je tisti, v katerem športnik premaguje napor in uresničuje svoje vadbene cilje. Anabolna faza je sklepni del vadbene enote. Postopno znižujemo intenzivnost vadbe do umiritve.

- **Mikrocikel** je obdobje, ki navadno traja 7 dni (en teden) in je sestavljeno iz različnega števila posameznih vadbenih enot ali treningov. V tem času definiramo cilj vadbe glede na vrsto vadbe ali metode ter glede na to, s kolikšno količino in intenzivnostjo želimo delovati. Da to uresničimo, je treba v enem mikrociklu enako vadbo večkrat ponoviti, navadno 2 do 3-krat, odvisno od njene intenzivnosti in količine ter od obdobja, v katerem mikrocikel poteka.
- **Mezocikel** To je obdobje, ki navadno traja 3 do 6 tednov. Mezocikel je tudi obdobje, v katerem je smiselno kot cilj postaviti spremembo neke športnikove sposobnosti in lastnosti. Mezocikle delimo predvsem glede na zastavljeni cilj - kaj želimo z vadbo doseči. Pomembno je, da se znotraj enega mezocikla

spreminjajo vadbene količine. Nam najbolj pogost tip mezocikla je 3+1 kar nam pove, da se količina vadbe v prvih treh mezocikli povečuje in nato en mezocikel zmanjšuje.

- **Makrocikel** je obdobje, sestavljeno iz dveh do štirih obdobij mezociklov. Pri rekreativnih smučarjih so najpogosteje uporabljena tri obdobja mezociklov. To je pripravljalo obdobje, aktivno smučarsko obdobje ter prehodno obdobje.

6.5.2. Trenažni cikel po rehabilitaciji

Smučarjev trenažni program obsega cikel, ki ponavadi traja eno leto. Sestoji iz več makrociklov. Pri rekreativnih smučarjih je obdobje sestavljeno iz 4 makrociklov: iz začetnega pripravljalnega, pripravljalnega, aktivnega in prehodnega obdobja.

6.5.2.1. Začetno pripravljalo obdobje

V tem obdobju krepimo mišično moč in bolnika pripravljamo za vrnitev k popolni športni aktivnosti. Poškodovani začne postopoma izvajati vse koncentrične vaje v fitnesu po eni izmed spodaj opisanih metod za povečanje moči. Zanimariti ne smemo aerobne aktivnosti, saj se moramo zavedati, da smo zaradi stagniranja v rehabilitaciji izgubili velik del naše splošne kondicije. Pomembno je tudi to, da si v začetnem pripravljalnem obdobju pripravimo določen nivo telesne pripravljenosti, ki bo predstavljala izhodišče za trening v pripravljalnem obdobju. V začetnem obdobju po rehabilitaciji rekreativen smučar trenira v enem mikrociklu trikrat tedensko.

1. trening

2.

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	30 min	- lahкотen tek (10 min) - vaje atletske abecede (skipingi, hopsanje, jogging poskoki, grabljenje) - kompleks gimnastičnih vaj
Glavni del	30 min	- tek (pulz 140/150)
Zaključni del	20 min	iztek (5 min) - stretching

2. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	30 min	- lahkoten tek (10 min) - kompleks gimnastičnih vaj - vaje za razvoj koordinacije
Glavni del	60 min	Trening moči: - upogib trupa 3x15 - iztek trupa 3x15 - počepi 3x10 - upogib kolena stoje 3x10 - izpadni korak 40/3x10 - poteg za glavo 40/3x10
Zaključni del	15 min	stretching

*Oznaka 40max/3X10 pomeni obremenitev 40 % maksimalnega dviga, treh ponovitev v desetih serijah.

3. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	20 min	- priprava na vadbeno enoto - kolesarjenje
Glavni del	90 min	Kolesarjenje: - izbira ravninskega terena - pulz (140-150) - intervali 2x15 min, hitrejši tempo
Zaključni del	15 min	- stretching

6.5.2.2. Pripravljalno obdobje

V tem obdobju poteka intenzivnejša telesna priprava smučarja na kasnejše napore med smučarsko sezono. Treningi so namenjeni predvsem povečanju moči ter aerobnih sposobnosti, pa tudi povečanju mišične mase, izgubljene med rehabilitacijo. Proti koncu pripravljalnega obdobja morajo biti smučarji pripravljeni tako dobro, da poškodovano koleno ni moteč dejavnik. V veliko primerih je tako, da se s pravilnim treningom v pripravljalnem obdobju smučarji vrnejo na sneg veliko bolje pripravljeni kakor so bili pred poškodbo. S tem, ko bodo zaupali dobremu delu v pripravljalnem obdobju, bodo veliko pridobili tudi na psihični bazi, saj se bodo na bele strmine vrnili

samozavestni in brez strahu pred novo poškodbo. V obdobju enega mikrocikla je pet treningov.

1. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	15 min	- priprava na vadbeno enoto-rolanje
Glavni del	60 min	- koordinacijske vaje in vaje za ravnotežje na rolerjih 15 min - rolanje 10 km - tempo 3:30 min/km
Zaključni del	15 min	- prosto rolanje - stretching

2. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	30 min	- lahkoten tek (10 min) - kompleks gimnastičnih vaj - vaje za razvoj koordinacije
Glavni del	75 min	Trening moči: - upogib trupa 3x25 - iztek trupa 3x25 - počepi 3x15 - upogib kolena stoje 3x10 - potisk z nogami 50 max/3x12 - izpadni korak 50 max/3x12 - poteg za glavo 70 max/3x10 - potisk s prsi 70max/3x12 - metuljček70/3x12
Zaključni del	15 min	lahkoten tek (5 min), stretching

3. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	20 min	- priprava na vadbeno enoto - kolesarjenje
Glavni del	120 min	Kolesarjenje: - gorsko kolesarjenje - pulz (160) - intervali 2x7 min hitrejši tempo (110 obratov na minuto). - poudarek na hitri frekvenci vrtenja
Zaključni del	15 min	- stretching

4. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	15 min	- lahkoten tek (10 min) - stretching
Glavni del	75 min	<u>Trening moči nog:</u> - počepi - izpadni korak - stopanje na klop - upogib kolena <u>Trening moči trupa in rok</u> - dvig nad glavo - poteg na prsa - veslanje t-palica - izteg trupa Pri vsaki vaji izvedemo 3 serije po 15 ponovitev; odmor med serijami 1 min med vajami 4 min
Zaključni del	15 min	lahkoten tek (5 min), stretching

5. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	15min	- stretching - priprava na vadbene enoto-plavanje
Glavni del	100 min	Plavanje: - 1000 m tehnika kravl - 5x100 m leže na trebuhu delajo samo noge - 3x100 m leže na hrbtu delajo samo noge - 3x100 m kravl-lopatke - 400 m kravl prosto
Zaključni del	15 min	- razplavanje

6.5.2.3. Aktivno obdobje

O tem obdobju govorimo, ko je smučar že v polni smučarski aktivnosti. Treningi so usmerjeni predvsem ohranjanju ustrezne telesne pripravljenosti inmišičnih struktur za preprečevanje starih ali novih poškodb. V ta namen opravimo dva treninga v mikrociklu.

1. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	20 min	- lahkoten tek (10 min) - dinamično ogrevanje
Glavni del	70 min	Izvajanje poskokov: - poskoki na dveh klopih (ena noga v prednoženju na klopi, druga v zanoženju na klopi) - sonožni poskoki na skrinjo - poskoki v izpadnem koraku (zadnja noga je vedno na klopi) - izvajanje bočnih poskokov preko klopi (ena noga je vedno na klopi) <u>Ohranjanje aerobne kapacitete:</u> - tek (20 min)
Zaključni del	15 min	- stretching

2. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	15 min	- lahkoten tek (10 min) - stretching
Glavni del	75 min	<u>Trening moči nog:</u> - izteg kolena - počep - upogib kolena stoje - upogib kolena leže - dvig na prste Pri vsaki vaji izvedemo 6 serij po 12 ponovitev; odmor med serijami 1 min. <u>Trening moči trupa</u> - upogib trupa na klopi 5x15 - zasuki trupa 2x20 - iztek trupa na klopi 5x20 - izteg trupa Odmor med serijami 1 min, med vajami 2 min
Zaključni del	15 min	lahkoten tek (5 min), stretching

6.5.2.4. Prehodno obdobje

V tem obdobju zmanjšamo intenzivnost treningov. Cilj tega obdobja je regeneracija po smučarski sezoni. Poudarek dajemo ohranjanju splošne kondicije in mišičnega tonusa. Priporočeno je izvajati dva treninga v obdobju mikrocikla.

1. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	15min	- stretching - priprava na vadbeno enoto - plavanje
Glavni del	100 min	Plavanje: - celotna količina vsaj 1,5 km
Zaključni del	15 min	- razplavanje

2. trening

Del vadbene enote	Trajanje vadbe	Sredstva, metode in intenzivnost vadbe
Uvodni del	15min	- priprava na vadbeno enoto - kolesarjenje
Glavni del	120min	Kolesarjenje - ravnina 1,5-2 uri - lahki prenos 90-100 obotov/minuto
Zaključni del	15 min	stretching

7. SKLEP

V diplomski nalogi smo se osredotočili na problem poškodb pri alpskem smučanju, ki se zgodijo tako rekreativcem kot tudi vrhunskim športnikom. Zaradi sodobne smučarske opreme in nove smučarske tehnike prihaja do večjega števila težjih poškodb kolen. Med njih sodi tudi poškodba sprednje križne vezi, ki velikokrat vključuje tudi poškodbo meniskusov.

Rehabilitacija po poškodbi je ključnega pomena za vsakega poškodovanca. V nalogi smo se seznanili s potekom rehabilitacije od začetka poškodbe do popolnega funkcionalnega okrevanja smučarja. O pravilni celostni rehabilitaciji govorimo takrat, ko le-ta vključuje tako specifično rehabilitacijo poškodovanega dela kot tudi splošno fizično in psihično rehabilitacijo.

V nalogi smo predstavili primer operativnega zdravljenja sprednje križne vezi in opisali vaje, ki se izvajajo po operaciji, nadaljujejo v zdravstveni ustanovi in zaključijo največkrat v zdravilišču. S tem nikakor ni konec rehabilitacije, zaključí se le rehabilitacija pod strokovnim vodstvom.

Čas rehabilitacije se od posameznika do posameznika razlikuje. Bistvenega pomena je sodelovanje posameznika s strokovnjaki, da ga le-ti vodijo do želenega rezultata. Pri operaciji lahko pride tudi do zapletov, ki podaljšajo čas rehabilitacije. Poškodba lahko poškodovanemu povzroči tudi psihične motnje.

Pred vrnitvijo poškodovanca na sneg mora biti proces treninga pravilno izveden. Telesna, smučarska in psihična priprava morajo potekati vzporedno. Vadbeni proces mora biti nadzorovan, količina vadbe in velikost obremenitve se povečujeta postopoma. Kakršnokoli prehitevanje v želji čim hitrejše vrnitve na sneg ogroža poškodovanca in lahko pripelje do anksioznosti ter nenazadnje do ponovne poškodbe.

8. LITERATURA

Ančnik, T. (2011) *Prisluhnimo telesu: Sestav dihalnih in energetskih vaj*. Ljubljana: Dojo Ančnik &co.

Antolič, V. (1994). *Uvod v biomehaniko kolena*. V V. Pavlovčič (ur.), *Bolezni in poškodbe kolena*. (str. 7–17). Ljubljana: Ortopedska klinika, Klinični center.

Bunta, S., Popovič, J., (1987). *Zdrave in obolele noge*. Ljubljana: Kmečki glas.

Center za integralno medicino Univerze Duke (2007). *Enciklopedija sodobne medicine*.

Čoh, M., Bračič, M. (2010) *Razvoj hitrosti v kondicijski pripravi športnika*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Dahmane, R. (2005). *Ilustrirana anatomija*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Floyd, R.T. & Thompson, C.W. (1998). *Manual of structural kinesiology (thirteenth edition)*. Singapore. WCB / McGraw-Hill.

Kandare, M., Tušak, M. (2010) *Premagovanje športnih poškodb: Psihološki vidiki rehabilitacije po poškodbi*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Kavšek Ivašković, N. (2001) *Krkini rehabilitacijski dnevi: Poškodbe njihovo preprečevanje, zdravljenje in rehabilitacija* (str. 38-41). Novo mesto: Krka Zdravilišča.

Lešnik, B. in Žvan, M. (2007). *Naše smučine*. Teorija in metodika alpskega smučanja. Ljubljana: SZS – ZUTS Slovenije.

Malacko, J. (2000). *Osnove sportskog treniga*. Beograd: Sportska akademija.

Matijevac, V. (2003). *Pot mojstrov: smučati z glavo*. Ljubljana: Marbona.

Mesesnel, D. (2005). Funkcionalna rehabilitacija vrhunškega športnika po težki poškodbi kolena. Šport, 53 (3), str. 27–32.

Pavlovčič, V. (2004). Bolezni in poškodbe kolena. Ljubljana: Ortopedska klinika, Klinični center.

Radosavljevič D. Rehabilitacija kolenskega sklepa. V: Pavlovčič V, ur. Bolezni in poškodbe kolena. 12. ortopedski dnevi. Ljubljana, 1994: 153-61.

Schmidt, M., Helmkamp, A., Kirchner, S. (2006). Smučarska telovadba. Ljubljana: Delo revije.

Stok, R. in Splihal, M., (1994). Poškodbe kolenskih vezi. V V. Pavlovčič (ur.), Bolezni in poškodbe kolena (str. 57–70). Ljubljana: Ortopedska klinika, Klinični center.

Šimnic, L., (1994). Poškodbe meniskusov. V V. Pavlovčič (ur.), Bolezni in poškodbe kolena (str. 43–56). Ljubljana: Ortopedska klinika, Klinični center.

Šimnic, L. (2001). Poškodbe kolena pri športnikih. V Dnevi medicine športa XI (str. 17–23). Celje.

Šimnic, L. (2002). Ligamentarne poškodbe kolena. V V. Pavlovčič (ur.), Poškodbe pri športu (str. 145–156). Ljubljana: Ortopedska klinika, Klinični center.

Šimnic, L., (2004). Poškodbe sprednje in zadnje križne kolenske vezi. V V. Pavlovčič (ur.), Bolezni in poškodbe kolena. (str. 99–110). Ljubljana: Ortopedska klinika, Klinični center.

Schmidt, M., Helmkamp, A., Kirchner, S. (2006). Smučarska telovadba. Ljubljana: Delo revije.

Travnik, L., Košak, R. (2004). Anatomija in biomehanika kolenskega sklepa. V V. Pavlovčič (ur.), Bolezni in poškodbe kolena. (str. 7–21). Ljubljana: Ortopedska klinika, Klinični center.

Turk, Z. in sodelavci (2008). Osnove medicine športa, Maribor: Založba PEF.

Ušaj, A. (1996) Kratek pregled osnov športnega treniranja. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Veselko, M. in Polajnar, J. (2008). Nove tehnike smučanja – Nove poškodbe? Analiza smučarskih poškodb v letih 2004 in 2005. Zdravniški vestnik 77 (8), 499 – 504.

Zbornik predavanj poškodb v osnovnem zdravstvu (2005) Poškodbe kolenskih vezi, str. 29-44 . Ljubljana Združenje zdravnikov družinske medicine.

Zupanc, O., Šarabon, N. (2003). Poškodbe prednje križne vezi. Šport, 51 (4), 29–37.