

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

KAJA PERNE

Ljubljana, 2013

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Kineziologija

**VRNITEV V TRENAŽNI PROCES PO POŠKODBI IN REKONSTRUKCIJI
SPREDNJE KRIŽNE VEZI PRI ALPSKEM SMUČANJU**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

izr. prof. dr. Edvin Dervišević, dr. med.

SOMENTOR

asist. Vedran Hadžić, dr. med.

RECENZENT

doc. dr. Blaž Lešnik, prof. šp. vzg.

Avtorica dela
KAJA PERNE

Ljubljana, 2013

ZAHVALA

Najprej bi se rada zahvalila svojemu somentorju, asist. Vedranu Hadžiću, dr. med., za vso izkazano strokovno pomoč in koristne nasvete pri nastajanju diplomskega dela.

Ob tem bi se zahvalila tudi izr. prof. dr. Edvinu Derviševiću, dr. med., da me je sprejel pod svoje okrilje in mi omogočil izbrano temo. Zahvala pa gre tudi doc. dr. Blažu Lešniku, prof. šp. vzg. za pomoč pri strokovnih izrazih v alpskem smučanju in recenzijo.

Rada bi se zahvalila tudi svoji družini. Hvala očiju Igorju in mami Valentinu, da sta mi omogočila študij na Fakulteti za šport in me pri tem podpirala. Hvala, ker verjameta vame in mi vedno stojita ob strani. Hvala tudi tebi, brat Luka, za vse spodbudne besede in pogovore, ki si mi jih namenil.

Hvala Tei, Nataši in Jakobu za vso pomoč in ideje pri nastajanju fotografij.

Hvala prijateljem in sorodnikom za spodbudo in razumevanje.

Tudi vam, sošolci, hvala za vsa tri leta, ki smo jih preživeli skupaj. Z vami je bil študij zabavnejši in prijetnejši.

In na koncu hvala tebi, Jure, za vso potrpežljivost, motivacijo in pomoč, ki si mi jo namenil. Hvala, ker mi stojiš ob strani in me imaš rad.

Diplomsko delo posvečam pokojnemu dedku Avgustu, ki me je navdušil za študij na Fakulteti za šport.

Ključne besede: poškodba, rekonstrukcija, sprednja križna vez, alpsko smučanje, trenažni proces

VRNITEV V TRENAŽNI PROCES PO POŠKODBI IN REKONSTRUKCIJI SPREDNJE KRIŽNE VEZI PRI ALPSKEM SMUČANJU

Kaja Perne

POVZETEK

Športne poškodbe so že od nekdaj sestavni del športa in za uspešno vrnitev je potrebna pravilna rehabilitacija. Namen diplomskega dela je predstavitev ključnih faz rehabilitacije po poškodbi in rekonstrukciji sprednje križne vezi pri alpskem smučanju in uspešna vrnitev v trenažni proces.

V uvodnem delu je predstavljena problematika športnih poškodb predvsem kolenskega sklepa, ki spada med najpogostejše poškodbe gibalnega sistema. Nato sledi opis kolenskega sklepa in mišic, ki ga obdajajo. Opisanih je tudi nekaj najpogostejših mehanizmov poškodbe sprednje križne vezi pri alpskem smučanju. Sledijo dejavniki tveganja in kratek opis faz rehabilitacije, na koncu uvoda pa še poglavje Cilji in odprta vprašanja, na katera smo poskušali odgovoriti skozi celotno nalogo.

V glavnem delu so povzete faze rehabilitacije iz aktualnih člankov in povezava njihovih vsebin. Vsaka faza rehabilitacije vsebuje kriterije in cilje ter vaje, ki so pomembne za razvoj določene vadbene komponente. Osredotočili smo se na dinamično stabilizacijo, krepitev stabilizacijskih mišic trupa, razvoj funkcionalne in hitre moči. Opisali smo tudi funkcionalni športni test, ki vsebuje določene vaje za ocenitev športnikove pripravljenosti za vrnitev k smučanju. V zadnji fazi pa so opisane vaje, ki so potrebne, da smučar lahko začne s treniranjem kot pred poškodbo.

Zaključek diplomskega dela vsebuje jednat povzetek elementov v fazah rehabilitacije, ki so bistvene za uspešno in varno vrnitev športnika k smučanju.

Keywords: injury, reconstruction, ACL, alpine skiing, training process

RETURN TO THE TRAINING PROCESS AFTER INJURY AND RECONSTRUCTION OF THE ACL IN ALPINE SKIING

Kaja Perne

SUMMARY

Sports injuries have always been an integral part of the sport and proper rehabilitation is required for successful return. The purpose of the thesis is to present the key phases of rehabilitation after injury and reconstruction of the ACL in alpine skiing and successful return to the training process.

The introduction presents an issue of sports injuries especially knee joint, which is one of the most common injuries of the locomotor system. This is followed by a description of the knee joint and surrounding muscles. The most common mechanisms of ACL injury in alpine skiing was also presented. Further on we will describe risk factors and phases of rehabilitation. The introduction is concluded with goals and issues we are trying to answer through the entire thesis.

In the main part the phases of rehabilitation from actual articles are summarized and their content is connected. Each phase of rehabilitation includes criteria, goals and exercises that are important for the development of a particular training component. We focused on the dynamic stabilization, CORE strengthening, functional strength and power development. We also describe the functional sport test that contains specific exercises to assess the athlete's readiness for his return to ski. The final stage describes exercises, which are necessary for skier to begin with training as prior to the injury.

Conclusion of this thesis contains a brief summary of rehabilitation phases that are crucial for successful and safe return of the athlete.

KAZALO VSEBINE

1. UVOD.....	8
1.1. KOLENSKI SKLEP.....	8
1.1.1. MIŠICE KOLENSKEGA SKLEPA.....	9
1.2. MEHANIZMI POŠKODBE.....	10
1.2.1. ALPSKO SMUČANJE.....	11
1.3. DEJAVNIKI TVEGANJA.....	13
1.4. FAZE PO POŠKODBI.....	14
1.5. CILJI IN ODPRTA VPRAŠANJA.....	15
2. FAZE REHABILITACIJE.....	16
2.1. ZGODNJA FAZA REHABILITACIJE.....	17
2.2. NAPREDNA FAZA REHABILITACIJE.....	18
2.2.1. DINAMIČNA STABILIZACIJA IN KREPITEV STABILIZACIJSKIH MIŠIC TRUPA.....	18
2.3. FAZA ŠPORTNO SPECIFIČNEGA TRENINGA.....	20
2.3.1. FUNKCIONALNA MOČ.....	21
2.3.2. RAZVOJ HITRE MOČI.....	25
2.3.3. FUNKCIONALNI ŠPORTNI TEST.....	29
2.4. FAZA VRNITVE V ŠPORT.....	31
3. SKLEP.....	34
4. VIRI.....	36

KAZALO SLIK

Slika 1. Kolenski sklep (JK Orthomedic LTD, 2013).....	9
Slika 2. Mišice kolenskega sklepa (Fizioterapija Grosuplje, 2013)	10
Slika 3. Pred poškodbo (osebni arhiv)	11
Slika 4. Ob poškodbi (osebni arhiv)	11
Slika 5. Fantomsko stopalo (Knee Medical, 2013)	12
Slika 6. Izguba ravnotežja po zdrsu (Oslo Sports Trauma, 2013)	12
Slika 7. Izguba ravnotežja v smeri nazaj (British Journal of Sports Medicine, 2011)	12
Slika 8. Dinamični snežni plug (British Journal of Sports Medicine, 2011)	12
Slika 9. Smučarska preža (osebni arhiv)	19
Slika 10. Smučarska preža na BOSU-ju (osebni arhiv).....	20
Slika 11. Simulacija smučarskega gibanja (osebni arhiv)	20
Slika 12. Motnje s strani partnerja (osebni arhiv)	20
Slika 13. Razvoj stabilizacije na žogi (osebni arhiv)	20
Slika 14. Smučarska preža na žogi (osebni arhiv).....	20
Slika 15. "Sumo" počep (osebni arhiv)	22
Slika 16. Enonožni počep (osebni arhiv).....	22
Slika 17. Enonožni počep na blazini (osebni arhiv)	22
Slika 18. Stabilizacijska enonožna vaja na BOSU-ju (osebni arhiv)	23
Slika 19. Enonožna vaja za zadnjo ložo (osebni arhiv)	23
Slika 20. Tek nazaj (osebni arhiv)	23
Slika 21. Trening hitrosti na tekalni stezi (osebni arhiv)	23
Slika 22. Trening hitrosti z uporabo elastike (osebni arhiv).....	24
Slika 23. Atletska drža (osebni arhiv)	25
Slika 24. Nožna preša z odzivom (Perform Better, 2013).....	26
Slika 25. Začetni položaj (osebni arhiv)	27
Slika 26. Gibanje (osebni arhiv).....	27
Slika 27. Končni položaj (osebni arhiv).....	27
Slika 28. Začetni položaj (osebni arhiv)	28
Slika 29. Vaja za upogibalke kolena (osebni arhiv).....	28
Slika 30. Gibanje (osebni arhiv)	28
Slika 31. Počep na eni nogi (osebni arhiv).....	29
Slika 32. Lateralni agilni test (osebni arhiv).....	29
Slika 33. Tek naprej (osebni arhiv)	30
Slika 34. Tek nazaj (osebni arhiv)	30

KAZALO TABEL

Tabela 1. Kriteriji za napredovanje in cilji rehabilitacije po rekonstrukciji SKV (Kokmeyer idr., 2012).....	17
Tabela 2. Napredek po stopnjah pri lateralnem skoku (Myer, Ford, Brent in Hewett, 2012). 24	
Tabela 3. Napredek po stopnjah pri globinskem pristanku z zadrževanjem položaja (Myer idr., 2012)	26
Tabela 4. Napredek po stopnjah pri vertikalnem skoku (Myer idr., 2012)	27
Tabela 5. Obrazec za funkcionalni športni test (Kokmeyer idr., 2012)	30
Tabela 6. Usmerjeno prosto smučanje in vaje za vrnitev k smučanju (Kokmeyer idr., 2012) . 32	
Tabela 7. Vrnitev k smučanju po stopnjah (Kokmeyer idr., 2012)	32

1. UVOD

Ligamentarne poškodbe kolena, predvsem poškodbe sprednje pa tudi zadnje križne vezi kolena, so zadnja leta vse pomembnejše predvsem za tiste, ki se ukvarjajo s športnimi poškodbami kolena. Zaradi vedno bolj zahtevnih in naporih treningov, ki jih zahteva današnji vrhunski šport, pa tudi vse intenzivnejša vadba med rekreativci, so te poškodbe čedalje pogostejše. Gre za hude poškodbe kolena, ki se jih vsak športnik najbolj boji, saj zahtevajo večinoma dolgotrajno zdravljenje in rehabilitacijo. Prav tako pa onemogočajo reden trening za dalj časa. Za večino vrhunskih športnikov lahko taka poškodba med tekmovalno sezono pomeni izgubo celotnega tekmovalnega ciklusa (Šimnic, 2004).

Poškodbe kolenskega sklepa sodijo med najpogostejše poškodbe gibalnega sistema. Obstaja tesna povezanost med stopnjo telesne aktivnosti in pojavnostjo poškodb kolenskega sklepa. Po podatkih iz svetovne literature predstavljajo poškodbe kolenskega sklepa okrog 20 % vseh poškodb v športu. Epidemiološka študija o športnih poškodbah med vrhunskimi športniki Republike Slovenije je pokazala podobno sliko tudi pri nas, saj predstavljajo poškodbe kolenskega sklepa 12 % vseh športnih poškodb. Bollen je leta 2000 objavil članek, v katerem govori o epidemiologiji poškodb kolenskega sklepa. Poškodbe podrobno razvršča glede na anatomsko lokacijo. Rezultati študije so pokazali, da med vsemi poškodbami kolenskega sklepa (N=1833) prevladujejo poškodbe vezivnega aparata kolenskega sklepa (40 % vseh poškodb kolenskega sklepa). Med poškodovanimi vezmi kolenskega sklepa prevladuje poškodba sprednje križne vezi, ki predstavlja kar 46 % vseh poškodb vezi (Hadžić in Dervišević, 2005).

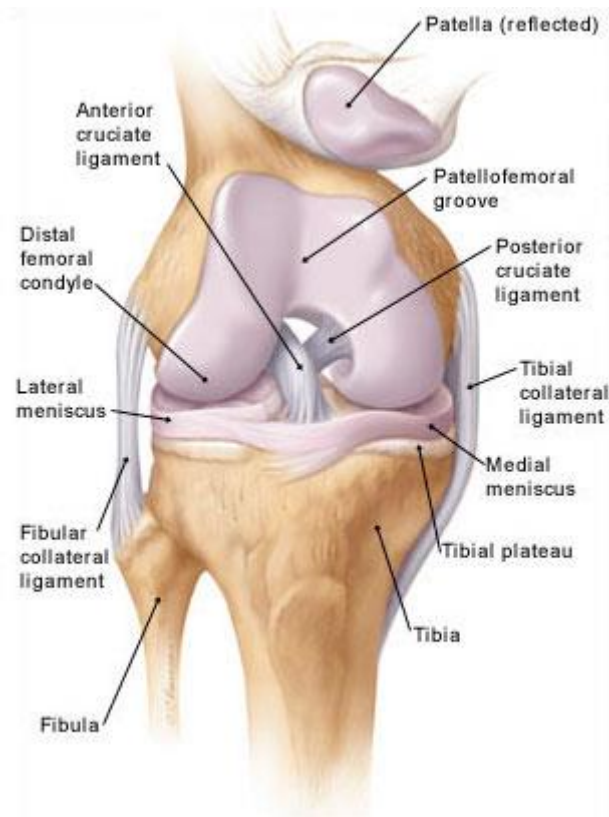
Rezultati te študije so podobni rezultatom nekaterih starejših študij o epidemiologiji poškodb kolenskega sklepa. O velikem pomenu problematike poškodb sprednje križne vezi (v nadaljevanju SKV) govori tudi podatek, da pet najpogosteje citiranih člankov v priznani mednarodni reviji American Journal of Sports Medicine govori prav o teh poškodbah (Hadžić in Dervišević, 2005).

Mehanizem poškodb SKV lahko razdelimo v kontaktni in nekontaktni. Pri kontaktnem mehanizmu gre običajno za valgusno deformacijo (udarec v koleno z lateralne strani) ob skoraj povsem iztegnjenem kolenu. Pri nekontaktnem mehanizmu je stopalo na podlagi, medtem ko se skoraj iztegnjeno koleno zasuče navzven ali navznoter oz. v položaj valgus ali varus. Mehanizem poškodbe SKV je težko razumeti brez poznavanja normalne anatomije in kinematike (oz. biomehanike) križnih vezi oz. kolenskega sklepa v celoti (Hadžić in Dervišević, 2005).

1.1. KOLENSKI SKLEP

Kolenski sklep je največji sklep v telesu. Je zveza med čvršema stegenice, zgornjo površino golenice in pogačico. Zaradi neskladnosti sklepnih površin sta med stegenico in golenico vložena dva vezivno-hrustančna vložka (notranji in zunanji meniskus). Sklep ojačujejo notranja in zunanja stranska vez, sprednja in zadnja križna vez ter kita štiriglave stegenske

mišice (pogačična vez). Sklep je po mehaniki kombiniran, tečajast in čepast s prečno in vzdolžno ležečima osema. Lahko ga upogibamo in iztezamo, rotiramo pa le, kadar je sklep delno upognjen in sta obe stranski vezi sproščeni (Dahmane, 2005).



Slika 1. Kolenski sklep (JK Orthomedic LTD, 2013)

Križni vezi sta priraščeni med oba meniskusa. SKV se zadaj pripenja na konec stegnenice in teče skozi sklep naprej, kjer se pripenja na sprednji del ravne površine golenice. Najpogostejša poškodba SKV je pretrganje (ruptura). Križni vezi sta ime dobili po tem, ker potekata diagonalno čez sklep in tako tvorita obliko križa. Funkcija SKV je, da preprečuje gibanje golenice naprej. Zadnja križna vez pa preprečuje gibanje golenice nazaj. Strgana SKV ima veliko vlogo pri nestabilnosti in funkciji kolena (Športni zdravnik, 2013).

1.1.1. MIŠICE KOLENSKEGA SKLEPA

Na kolenski sklep delujejo mišice sprednje in zadnje strani stegna ter nekaj mišic zadnje strani goleni.

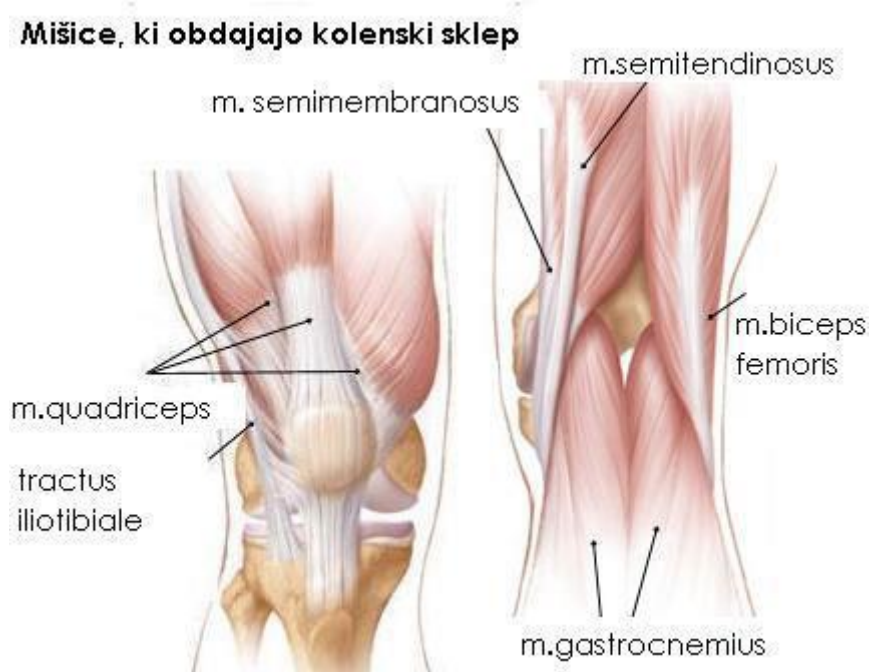
- **ŠTIRIGLAVA STEGENSKA MIŠICA** (m. quadriceps femoris)

Sestavljena je iz štirih mišic in je edina iztezalka kolenskega sklepa. Prema stegenska mišica (m. rectus femoris) je edina dvosklepna mišica, izvira s črevnice in je hkrati tudi upogibalka kolka. Lateralna, medialna in vmesna široka mišica (m. vastus lateralis, m. vastus medialis, m. vastus intermedius) izvirajo z debela stegnenice in se s kito preme stegenske mišice združijo v

kito, v katero je vraščena pogačica. Kita poteka prek kolenskega sklepa ter se pripenja na grčavino golenice (Dahmane, 2005).

- **KROJAŠKA MIŠICA** (m. sartorius)

Je najdaljša mišica človeškega telesa, ki poteka prek kolčnega sklepa spredaj, prek kolenskega sklepa pa za njegovo frontalno osjo ter se pripenja na medialno stran golenice. Je upogibalka kolčnega in kolenskega sklepa ter obračalka kolčnega sklepa navzven in kolenskega sklepa navznoter (Dahmane, 2005).



Slika 2. Mišice kolenskega sklepa (Fizioterapija Grosuplje, 2013)

Zadajšnja skupino mišic, ki tečejo prek kolenskega sklepa, sestavlja več stegenskih mišic. dvoglava stegenska mišica (m. biceps femoris), polkitasta (m. semitendinosus) in polopnasta mišica (m. semimembranosus). Večinoma izhajajo s sednične grče in se pripenjajo na golenico (polkitasta in polopnasta mišica) oz. mečnico (dvoglava stegenska mišica). So iztegovalke kolčnega sklepa in upogibalke ter obračalke kolenskega sklepa. Poleg njih tečeta prek kolenskega sklepa zadaj še medialna in lateralna glava dvoglave mečne mišice (m. gastrocnemius caput mediale et laterale), ki je šibka upogibalka kolenskega sklepa (Dahmane, 2005).

1.2. MEHANIZMI POŠKODBE

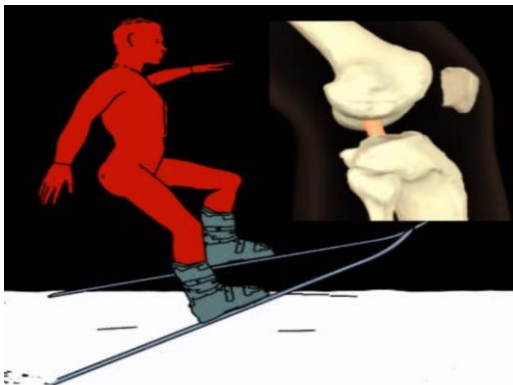
Mehanizmi, ki lahko povzročijo poškodbe SKV, so številni. Športi, ki zahtevajo skoke, doskoke, izpadni korak ob istočasni hitri menjavi smeri, velike hitrosti gibanja in podobno, so zelo izpostavljeni tveganju za poškodbo SKV. Na splošno obstajata dva temeljna mehanizma za poškodbo SKV: valgusna sila, ki deluje bodisi s kontaktom ali pa še pogosteje brez kontakta. Pri tem je koleno deloma pokrčeno z nogo v zunanji rotaciji ali pa je koleno

hiperekstendirano z nogo v notranji rotaciji. Obstajajo še drugi mehanizmi, posebno pri smučanju, naprimer pri položaju kolena v izraziti hiperfleksiji, ko smučar poskuša preprečiti padec nazaj (Šimnic, 2004).

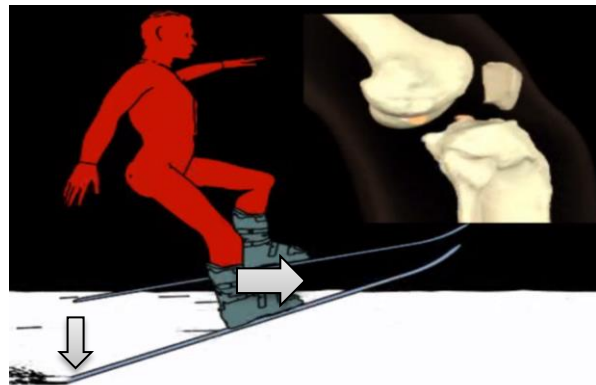
1.2.1. ALPSKO SMUČANJE

Alpsko smučanje je šport, ki predstavlja veliko tveganje za poškodbo SKV. Medtem ko se smučar spušča po hribu navzdol, se upira velikim centrifugalnim silam pri visokih hitrostih in je koleno v optimalnem položaju za poškodbo SKV. Smučarji, ki so prestali rekonstrukcijo SKV, so nagnjeni k ponovni poškodbi, prav tako obstaja veliko tveganje za poškodbo SKV nepoškodovanega kolena. Kljub temu, da se je število smučarskih poškodb od leta 1970 zmanjšalo, se je pojavnost hujših ligamentarnih poškodb kolena (vključno s poškodbo SKV) povečala. Rehabilitacijski program, ki vključuje najnovejše smernice za rehabilitacijo in znanost o smučanju, je bistvenega pomena za uspešno vrnitev smučarja. Za razliko od rehabilitacijskih programov, ki so narejeni za športnike na igrišču, morajo imeti programi za smučarje velik poudarek na počasnih ekscentričnih obremenitvah, moči in vzdržljivosti (Kokmeyer, Wahoff in Mymern, 2012).

Na spodnjih dveh slikah lahko vidimo stanje tik pred poškodbo in ob poškodbi SKV. V večini primerov se to zgodi, ko smučar izgubi ravnotežje in pristane na zadnjem delu smuči z iztegnjenimi koleni. Ko se zadnji del smuči dotakne snega, se obremenitve prenesejo preko smuči, vezi in togih smučarskih čevljev na sprednji predel golenice in stegnenice. Golenica se pomakne naprej, medtem ko se stegnenica pomakne nazaj in to predstavlja zadostno obremenitev za poškodbo SKV (Bere idr., 2011).



Slika 3. Pred poškodbo (osebni arhiv)



Slika 4. Ob poškodbi (osebni arhiv)

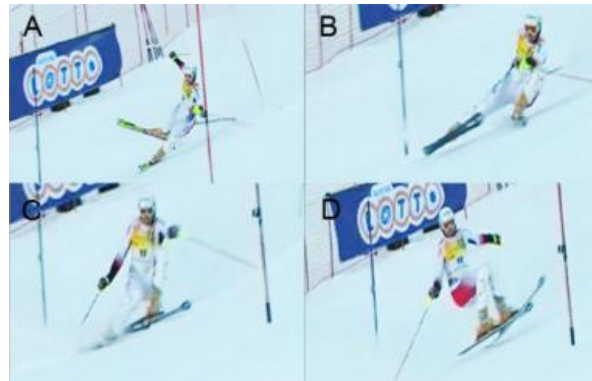
1.2.1.1. NEKAJ NAJPOGOSTEJŠIH PRIMEROV IZ PRAKSE

- **FANTOMSKO STOPALO**

Fantomsko stopalo je najpogostejši mehanizem poškodbe pri rekreacijskih smučarjih. V tej situaciji smučar izgubi ravnotežje. Boki so pod koleni, rame nazaj in zgornji del telesa je usmerjen proti smučišču navzdol. Poškodba se zgodi, ko se notranji rob smuči dotakne snežne površine in prisili koleno v notranjo rotacijo med globokim upogibom. Smučka deluje kot vzvod za obračanje ali upognitev kolena (Bere idr., 2011).



Slika 5. Fantomsko stopalo (Knee Medical, 2013)



Slika 6. Izguba ravnotežja po zdrs (Oslo Sports Trauma, 2013)

- **IZGUBA RAVNOTEŽJA PO ZDRSU («SLIP – CATCH» MEHANIZEM)**

Najpogostejši mehanizem pri poklicnih smučarjih se zgodi med zavojem, ko smučar izgubi ravnotežje. Smučar izgubi pritisk na zunanji smučki, pri čemer se vsa teža prenese na notranjo smučko. Smučar nato iztegne zunanjo nogo, s katero poskuša ponovno pridobiti oprijem s podlago. Zunanja smučka dobi oprijem s podlago, kar prisili iztegnjeno koleno v upogib, notranjo rotacijo in valgus (Bere idr., 2011).

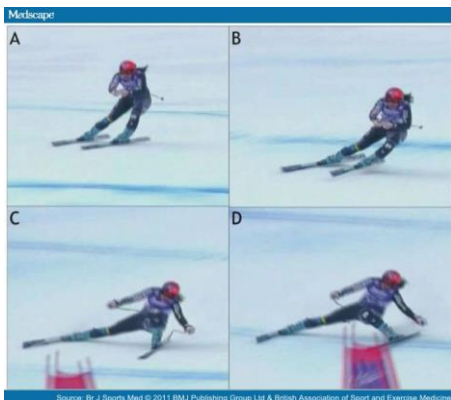
- **IZGUBA RAVNOTEŽJA V SMERI NAZAJ**



Slika 7. Izguba ravnotežja v smeri nazaj (British Journal of Sports Medicine, 2011)

Po podatkih poškodbe po tem mehanizmu nastajajo večinoma med smukom. Med fazo letenja se smučar pomakne iz ravnotežja nazaj in kot rezultat pristane na repu smučki z zaprtim kotom v gležnjih in skoraj iztegnjenimi koleno. Obremenitev se prenese na rep smučki, ki se premaknejo naprej in smučar poskuša ohraniti ravnotežje. Mehanizem obremenitve predstavlja kombinacijo tibiofemorale kompresije in sprednjega predalčnega fenomena. Na podlagi 3D kinematične rekonstrukcije naj bi bila notranja rotacija kolena ključni faktor pri poškodbi SKV, ki jo utrpijo poklicni smukači (Bere idr., 2011).

- **DINAMIČNI SNEŽNI PLUG**



Slika 8. Dinamični snežni plug (British Journal of Sports Medicine, 2011)

Dinamični snežni plug je mehanizem poškodbe, ki se najpogosteje zgodi pri smuku. Smučar ima ravnotežje v smeri naprej z več teže na eni smučki kot drugi. Neobremenjena smučka zdrsne izven centralnega težišča telesa in prisili smučarja v razkoračen položaj. Medtem ko se obremenjena smučka premakne iz zunanjega na notranji rob, jo zagrabi sneg, kar vodi v notranjo rotacijo in valgus. Pozicija smučki v času poškodbe je podobna smučarskemu položaju »plug«, odkoder tudi izraz dinamični snežni plug (Bere idr., 2011).

Preostali trije položaji izhajajo iz veleslaloma in so popolnoma drugačni od zgoraj opisanih. Prvi položaj se zgodi med zavijanjem, ko se zunanji rob notranje smučke zatakne v snežno površino. Položaj kolena pri poškodbi je zunanja rotacija v globokem upogibu. Drugi položaj vsebuje zatik notranje smučke z vratci, kjer gre koleno v zunanjo rotacijo in valgus. Zadnji položaj se zgodi med padcem, ko rep smučiči zadane v varnostno mrežo in povzroči hiperekstenzijo kolena (Bere idr., 2011).

1.3. DEJAVNIKI TVEGANJA

Obstaja več načinov razvrstitve dejavnikov športnih poškodb. Najpogosteje so razdeljeni na notranje in zunanje. Poznavanje dejavnikov tveganja oziroma vzrokov športnih poškodb in njihovo odpravljanje sta glavni možnosti preprečevanja športnih poškodb (Dervišević in Hadžić, 2005).

Notranji dejavniki so tisti, ki izvirajo iz športnika samega. To so akutna ali kronična utrujenost, pretreniranost, nepazljivost, prisotnost bolezni ali posledic prebolele bolezni, prisotnost poškodbe ali njenih posledic. Mladi športniki s precejevanjem lastnih psihofizičnih sposobnosti imajo večjo možnost za poškodbo. Ta se poveča tudi s psihičnim stanjem športnika (trema, strah, napetost, motivacija, vpliv zdravil, alkohola ali dopinga). Na možnost poškodbe prav tako vpliva človekovo funkcionalno stanje, predvsem pomanjkanje potrebnih psihofizičnih sposobnosti za izbrani šport ali športnikova slaba splošna telesna pripravljenost. Morfologija športnika se prav tako lahko izrazi kot notranji dejavnik, če ima športnik neprimerno konstitucijo za določeni šport ali celo deformacije gibalnega sistema (Dervišević in Hadžić, 2005).

Zunanji dejavniki so tisti, na katere športnik nima neposrednega vpliva in izvirajo izven njega. To so podnebno-atmosferske razmere: mraz, vidljivost, vročina, vlažnost, veter, megla itd. Pomanjkljivi varnostni ukrepi (zaščitne mreže, asistenca) so prav tako lahko zunanji dejavnik tveganja. Tudi teren lahko predstavlja tveganje za poškodbo, če je pretrd, premehak, moker. Veliko preventivno vlogo pred poškodbo ima izbira ustrezne opreme (obutev, oblačilo, zaščitna sredstva, športno orodje). Nevarnost za poškodbo pa predstavljajo tudi druge osebe, ki so vključene v šport: soigralci, nasprotniki, gledalci (Dervišević in Hadžić, 2005).

Pri smučanju naj bi bila glavna razloga za povečanje incidence poškodbe SKV karving oblika smučiči in visoka ter tesna smučarska obutev. Študije so pokazale, da je zelo pomemben dejavnik tveganja za smučarsko poškodbo nepravilno nastavljeno okovje smučiči. Pogosteje se poškodujejo tehnično slabši smučarji in tudi ženske v primerjavi z moškimi (Stražar, 2013).

Timsko delo (trener, športnik, zdravnik, psiholog), ki je prvi pogoj za uspeh trenajžno-tekmovalnega procesa, je potrebno tudi pri preprečevanju športnih poškodb. Med uspešno preventivo športnih poškodb spada ustrezna selekcija v določeni šport (zdravstveno stanje, telesne in psihične predispozicije, spol, starost), pravilno vsestransko načrtovanje treninga in tekmovanja (telesna priprava, tehnika, taktika, kratkoročno in dolgoročno načrtovanje), stalen nadzor psihofizičnega stanja športnika in reševanje zunanjih dejavnikov tveganja (Dervišević in Hadžić, 2005).

1.4. FAZE PO POŠKODBI

Rehabilitacija po poškodbi SKV je precej težko terapevtsko delo za vse tiste, ki se ukvarjajo z rehabilitacijo športnikov. V preteklosti je trajala veliko dlje kot danes. Šele osnovna načela, ki jih je leta 1990 v svojem članku opisal Shelbourne, so skrajšala čas rehabilitacije in veljajo še danes. Trendi v sodobni rehabilitaciji narekujejo prilagoditev fizikalnih procedur in terapevtske vadbe stanju posameznika, zato je težko določiti natančne meje. Prehodi med posameznimi fazami rehabilitacije so odvisni od napredka posameznika, ki pa ga nadzoruje zdravnik v sodelovanju s fizioterapevti in pacientom (Hadžić in Dervišević, 2005).

Hadžić in Dervišević (2005) navajata 5 faz rehabilitacije po poškodbi SKV. Prva faza je preoperativna, pri kateri je pomemben postopek RICE: počitek, hlajenje, po potrebi obveze in dvig poškodovanega uda. V tej fazi se izvajajo tudi vaje za iztezanje in amplitudo giba ter izometrične vaje (abeceda). Po potrebi se vključi tudi športnega psihologa.

Druga faza se začne takoj po operaciji s pasivnim razgibavanjem v obsegu 0-40°, hlajenjem in kompresijo. Pacient še vedno izvaja izometrične vaje na 1-2 uri. V začetku se pacient navaja na hojo s pomočjo bergel v razbremenjenem stanju, nato jo stopnjuje do polnega obremenjevanja. V tej fazi je najpomembnejše, da se doseže pravilen vzorec hoje, zlasti v fazi opore, ko naj bi bilo koleno iztegnjeno. Terapevti izvajajo vaje za mobilizacijo pogačice. Pri vajah za gibljivost pacient poskuša upogniti koleno do praga bolečine, saj je naš cilj vedno večja gibljivost sklepa. Vključi se tudi električna stimulacija, vaje za krepitev štiriglave stegenske mišice in vaje za raztezanje zadnje lože (Hadžić in Dervišević, 2005).

V tretji fazi pacient poskuša polno obremeniti poškodovani ud. Vključimo hojo in fitness. Vaje za gibljivost nadomestijo kolesarjenje, stepperji in nožna preša, kjer postopoma začnemo dodajati bremena. Dodamo tudi vaje v zaprti kinetični verigi, kjer moramo paziti na položaj kolena glede na kolk in gleženj. Dovoljeni so počepi na eni nogi in dvigovanje pete. Vaje za iztegovalke kolena v odprti kinetični verigi prve tri mesece niso priporočljive, saj bremenijo SKV v fazah, ko se ta še celi (2-3 mesece). Intenzivneje izvajamo raztezne vaje za štiriglavo stegensko mišico. Dodatni upor lahko poiščemo tudi v vodi, kjer izvajamo izometrične vaje in hojo. Prsno plavanje je prepovedano 6 mesecev. V tej fazi se vključi tudi propioceptivna vadba na tleh ali na ravnotežnih ploščah in blazinah (Hadžić in Dervišević, 2005).

Četrta faza vključuje vadbo na posebnih napravah, ki so nam v pomoč za simulacijo skokov in poskokov. Izvajamo balistične vaje za zadnjo golensko ložo in vaje za moč (Hadžić in Dervišević, 2005).

V peti fazi je potrebno izmeriti stabilnost kolena in opraviti izokinetične meritve, ki nam povedo, katere mišične skupine bo potrebno dodatno krepiti. Če ima štiriglava mišica poškodovane noge vsaj 70 % jakosti zdrave, lahko začnemo s tekom. Začnemo z osnovnim tekom, nato spreminjamo smer, hitrost ipd. Vključimo pliometrične in športno specifične vaje (menjava smeri, ustavljanje, zaviranje itd.). Tik pred vrnitvijo na igrišče opravimo še hop test. To je funkcionalni test kolena, pri katerem pacient s poškodovano nogo skoči čim dlje. Postopek ponovimo še z zdravo nogo in razliko izrazimo v odstotkih (Hadžić in Dervišević, 2005).

1.5. CILJI IN ODPRTA VPRAŠANJA

Za temo diplomskega dela smo se odločili, ker sem sama doživela raztrganino in rekonstrukcijo sprednje križne vezi. Vendar pa se je v mojem primeru vse skupaj malo bolj zapletlo, saj sem poleg osnovne operacije potrebovala še dodatni dve artroskopiji in po mojem mnenju nisem bila seznanjena z ustreznim rehabilitacijskim programom. Zato smo se odločili, da združimo dosedanje ugotovitve in nasvete ter pridobimo optimalni plan rehabilitacije za alpske smučarje. Menimo, da bo to diplomsko delo koristno za športne trenerje zgoraj omenjene discipline, saj bodo na enem mestu zbrane omejitve, priporočila in rehabilitacijski plan za okrevanje po rekonstrukciji SKV za izbrano športno panogo.

Vprašanja, na katera bomo skozi diplomsko delo poskušali odgovoriti:

- Kako potekajo stopnje rehabilitacije in kakšna je njihova vsebina?
- Kakšne so vadbene omejitve pri okrevanju po rekonstrukciji SKV?
- Kakšna so priporočila za vrnitev v trenajni proces pri alpskem smučanju?
- Katere vadbene komponente mora vsebovati program pozne rehabilitacije, da se lahko alpski smučar varno vrne v tekmovalno-trenajni proces?
- Koliko časa poteka optimalna rehabilitacija in kaj optimalna rehabilitacija sploh pomeni?

2. FAZE REHABILITACIJE

Rehabilitacija po rekonstrukciji SKV je v zadnjih petindvajsetih letih doživela hitri in globalni razvoj. Napredek je viden tudi pri metodah operiranja in presadkih, ki so močno izboljšali kirurške uspehe. Boljši rezultati pa omogočajo športniku, da se vrne na enako stopnjo v športu kot pred poškodbo. Tradicionalna rehabilitacija, ki je včasih vsebovala dolgotrajno imobilizacijo, neobremenjevanje uda in počasno aktivno napredovanje, sedaj vsebuje takojšnje gibanje, zgodnje obremenjevanje uda in pospešeno udeležbo pri športnih aktivnostih. Sedanji protokoli so bolj agresivni in zagovarjajo vrnitev k športni aktivnosti že po osmih tednih po operaciji (Myer, Paterno, Ford, Quatman in Hewett, 2006).

Rehabilitacija se deli v zgodnjo in pozno fazo s podfazami in s specifičnimi cilji ter določenim časom za napredovanje. Zgodnje faze pogosto vsebujejo stroga merila, ki temeljijo na obsegu gibanja, napredovanju pri polnem obremenjevanju uda in selekciji vaj. Predpisi v poznih fazah so ponavadi širši, s splošnim obsegom vaj in progresij ter brez posebnih mejnikov, ko je varno vključiti visoko tvegane in sklepno obremenjujoče aktivnosti. Vendar pa lahko konzervativen pristop omeji napredovanje v zadnjih fazah in upočasni uspešno vrnitev v šport (Myer idr., 2006).

Športnikovo vrnitev v šport večinoma določajo stabilnost presadka, športnikovo zaupanje vase, kooperativni čas in subjektivno mnenje specialistov. Zaradi omejenih podatkov glede celjenja presadka težko določimo optimalno obremenitev. Možna je vrnitev k sukanju, rotaciji in vrtenju 3-4 mesece po operaciji. Vendar hitra vrnitev ni varna za športnike, ki nimajo dovolj funkcionalne stabilnosti za zaščito oslabiljenega presadka. Napredovanje mora temeljiti na funkcionalni stabilnosti in živčno-mišični kontroli. To lahko pripomore k zgodnji in uspešni vrnitvi k športu in omogoči dolgoročne rezultate. Sočasno z zmanjšanjem moči presadka lahko športnik izraža manjšo moč mišic, slabši občutek pozicije sklepa in ravnotežja od šest mesecev do dve leti po rekonstrukciji (Myer idr., 2006).

Z uporabo objektivnih testov, ki količinsko merijo funkcionalne sposobnosti, lahko športniku omogočimo vrnitev v šport na konkurenčni ravni kot pred poškodbo. Poleg zmanjšane moči presadka in spremenjene funkcionalne kontrole sklepa tudi drugi faktorji prispevajo k bolj tvegani pozni fazi. Zato morajo biti specialisti posebno pozorni na razkorak med športnikovo dejansko pripravljenostjo in njegovim subjektivnim zaznavanjem športne pripravljenosti. Brez objektivnih meril je ocenjevanje te razlike za specialista oteženo, prav tako lahko z uporabo teh meril opraviči predpisane omejitve. Ciljno usmerjeno rehabilitacijo lahko zagotovimo s posebno usmerjenimi merili. Trenutno pa še vedno primanjkuje objektivnih meril za zanesljivo določitev časa in načina športnikove varne vrnitve v šport (Myer idr., 2006).

Faze rehabilitacije smo razdelili v štiri skupine: zgodnja faza, napredna faza, faza športno-specifičnega treninga in vrnitev v šport.

2.1. ZGODNJA FAZA REHABILITACIJE

Zgodnja faza rehabilitacije se začne takoj po operaciji in traja nekje do enega meseca po operaciji. Cilji te faze so zaščita presadka, povečana mobilnost sklepa in normalizacija hoje. Priporočljivo je, da se izvajajo vaje za nepoškodovano nogo, zgornji del telesa in stabilizacijske mišice trupa za preventivo pred izgubo splošne kondicije in za boljše počutje. Poudarek je na izometrični kontrakciji in elektrostimulaciji štiriglave stegenske mišice, ki je uporabna za obnovo funkcije mišice (Kokmeyer, Wahoff in Mymern, 2012).

Ob koncu te faze naj bi pacient dosegel popoln obseg gibljivosti kolenskega sklepa, mišično kontrolo in stoodstotno obremenjevanje poškodovane noge (hoja brez bergel). Ker pa je zgodnja faza rehabilitacije v domeni fizioterapevtov, ji tu ne bomo posvečali preveč pozornosti.

Tabela 1. Kriteriji za napredovanje in cilji rehabilitacije po rekonstrukciji SKV (Kokmeyer idr., 2012)

KRITERIJI ZA NAPREDOVANJE IN CILJI REHABILITACIJE PO REKONSTRUKCIJI SPREDNJE KRIŽNE VEZI
MINIMALNI KRITERIJI ZA NAPREDOVANJE V NAPREDNO FAZO <ul style="list-style-type: none">• minimalni izliv v sklep• normalna, simetrična hoja• simetričen in funkcionalen nabor štiriglave stegenske mišice• ni popuščenja ali strahu med vajami zaprte kinetične verige ali pri vsakodnevnih aktivnostih• simetrična pasivna gibljivost/funkcionalen izteg, upogib vsaj 90% nasprotne strani
CILJI NAPREDNE FAZE (4 -6 tednov) <ul style="list-style-type: none">• obnovitev mišične moči in funkcionalen obseg gibljivosti• optimalna živčno-mišična kontrola/ravnotežje/propriocepcija• optimalna dinamična stabilizacija mišic trupa• izboljššan srčno-žilni sistem
MINIMALNI KRITERIJI ZA NAPREDOVANJE V FAZO ŠPORTNO SPECIFIČNEGA TRENINGA <ul style="list-style-type: none">• simetričen sonožen počep pri kotu 60° z zadrževanjem 30 sekund• simetričen enonožen počep pri kotu 30° brez varus/valgus kompenzacije
CILJI FAZE ŠPORTNO SPECIFIČNEGA TRENINGA (6 -16 tednov) <ul style="list-style-type: none">• opravi funkcionalni športni test• vsaj 85% moči v primerjavi z nepoškodovano stranjo• izboljššan srčno-žilni sistem
MINIMALNI KRITERIJI ZA NAPREDOVANJE V FAZO VRNITEV V ŠPORT <ul style="list-style-type: none">• opravi funkcionalni športni test• razlika obsega stegna glede na nepoškodovano stran mora biti znotraj 1 cm, merjeno 15 cm nad pogačico• dovoljenje s strani zdravnika (zadovoljivi rezultati)
CILJI FAZE VRNITVE V ŠPORT (16-24 tednov) <ul style="list-style-type: none">• osvojiti maksimalno živčno-mišično kontrolo, vzdržljivost, moč in ravnotežje• varna vrnitev športnika na popolno tekmovalno raven z varovanjem presadka SKV

2.2. NAPREDNA FAZA REHABILITACIJE

Doseženi morajo biti minimalni kriteriji za vstop v to fazo, ki jih lahko razberemo iz Tabele 1. Vstop v to fazo je možen 4 tedne po operaciji.

Napredovanje rehabilitacije naj bi bila kombinacija majhnega tveganja in visokih zahtev v nadzorovanem okolju. Trening mora vsebovati postopno povečevanje obremenitev in razvoj funkcionalnih sposobnosti ter hkrati minimalno izpostavljenost poškodbam. Ta del programa lahko povzroči akutno mišično bolečino, zato mora rehabilitacijska ekipa strogo presojati v vseh fazah, da se prepreči škodljive učinke, kot so pretirane bolečine in otekanje sklepov. Za kondicijskega trenerja je pomembno stalno spremljanje pacienta, da lahko po potrebi spremeni intenzivnost in napredek vaj (Myer, Paterno, Ford in Hewett, 2008).

V tem delu rehabilitacije je priporočljivo nošenje opornice med vsakodnevnimi aktivnostmi, razen med razgibavanjem na napravi za pasivno gibljivost. Nespecializirana opornica je priporočljiva med fazo napredne rehabilitacije in med aktivnostmi z obremenitvami. Po meri narejena funkcionalna opornica pa je priporočljiva, ko dosežemo prvoten obseg stegna in v prvem letu okrevanja med treningi in pri smučanju. Opornica ima več lastnosti, in sicer ščiti celoten presadek, izboljša mehansko stabilnost, zmanjša strižne napetosti in ščiti pred poškodbami. Poleg zaščitne funkcije ima tudi živčno-mišične in proprioceptijske koristi pri prekinjenem gibanju, hoji in teku. Kljub temu, da dolgoročne koristi opornic niso dokazane, pa prispevajo k razvoju občutka in živčno-mišične kontrole, kar pozitivno pripomore k splošnemu uspehu rehabilitacije (Kokmeyer idr., 2012).

2.2.1. DINAMIČNA STABILIZACIJA IN KREPITEV STABILIZACIJSKIH MIŠIČ TRUPA

Prvi del napredne faze naj bi se osredotočil na dinamično stabilizacijo spodnjih okončin in krepitev stabilizacijskih mišic trupa.

Cilji v tej fazi so:

- povečevanje obremenitve posameznega uda ob vedno večjem kotu upogiba kolena,
- izboljšanje simetrije spodnjih okončin,
- izboljšanje ravnotežja posameznega uda v zaprti kinetični verigi,
- razvoj osnovne ravni stabilizacijskih mišic trupa,
- razvoj koordinacije s poudarkom na kontroli zaviranja težišča,
- vzdrževanje ravnotežja in drže.

Kondicijski trenerji postavijo smernice in upoštevajo športnikove pomanjkljivosti s poudarkom na tem, da dosežejo kriterije za naslednjo stopnjo.

Zmanjšanje moči stabilizacijskih mišic trupa in njihovih sinergistov lahko zmanjša učinkovitost pri vajah za moč in poveča pojavnost poškodbe. Zmanjša tudi kontrolo pri gibanju težišča, še posebno pri ženskah (Myer idr., 2008).

Uspešna krepitev stabilizacijskih mišic trupa zahteva večplasten pristop k pripravi športnika. Vključuje krepitev moči celotnega telesa, trening moči, temeljno gibanje in tehniko, pliometrijo, ravnotežje, stabilizacijo, hitrostni in spretnostni trening. Stabilizacija in moč stabilizacijskih mišic trupa sta povezani s sposobnostjo telesa za aktivno kontrolo težišča pri silah, ki se ustvarijo med aktivnostjo v distalnih delih telesa. Živčno-mišični trening in krepitev stabilizacijskih mišic trupa lahko zmanjšata nevarnost poškodb z razvojem učinkovitejšega nadzora težišča in pripravo športnika za doseganje optimalne ravni zmogljivosti (Myer idr., 2008).

V zgodnji fazi rehabilitacije se terapevti osredotočijo na razvoj pravilne drže pri hoji športnika. V napredni fazi so še vedno dovoljena manjša odstopanja, vendar je za uspešen razvoj tehnike hoje nujno, da se ta odstopanja hitro odpravijo. Prvi cilj pri ponovnem učenju hoje je normalizacija obsega gibljivosti na obeh spodnjih udih. Poleg tega naj bo poudarek na vzpostavitvi simetrije mišic spodnjih okončin, ki lahko prepreči nenormalno obremenjevanje vezi in mehkih tkiv (Myer idr., 2008).

Kot je opisano zgoraj, je izvajanje izometrične kontrakcije najpomembnejše v zgodnji fazi, sledijo ji progresije v napredni fazi, in sicer iz vzdržljivostne moči v maksimalno moč, iz te v funkcionalno moč in nazadnje v hitro moč. Zato so začetna bremena oz. upor majhna, povečano je število ponovitev v serijah ali trajanje, ne pa tudi dodatna bremena. Cilj je uporabiti pravilno mišično aktivacijo brez pretirane utruditve športnika. Z uporabo teh načel športnik lahko napreduje iz plitvega upogiba v smučarsko pozicijo (Kokmeyer idr., 2012).



Slika 9. Smučarska preža (osebni arhiv)

Smučarska preža je funkcionalno stabilen položaj s koleno v upogibu, rameni in pogledom naprej, nogami v širini ramen in težo telesa uravnateženo nad stopali. Upogib kolena se lahko poveča s povečano vzdržljivostjo in močjo, vendar mora biti globina smučarske pozicije pogojena s časom celjenja presadka. Počep, globlji od 60°, povečuje možnost nastanka sprednjega predalčnega fenomena. Poleg zadostne stabilizacije trupa in spodnjih okončin med premagovanjem velikih centrifugalnih sil pri visokih hitrostih se mora smučar spopasti tudi s slabo vidljivostjo zaradi vremena, grobim terenom in spremenljivim uporom snega. To pa od njega zahteva optimalno ravnotežje in koordinacijo (Kokmeyer idr., 2012).

Spodaj je nekaj primerov uporabnih vaj, ki si sledijo po težavnosti. Vsebujejo premikanje teže iz ene na drugo stran kot primer posnemanja smučarskih zavojev in čepenje v smučarski preži na BOSU-ju in veliki žogi, ki jo dodamo v kasnejših fazah rehabilitacije. Terapevt lahko doda motnje, da zviša stopnjo težavnosti, medtem ko mora športnik čim dlje zdržati v smučarski preži (Kokmeyer idr., 2012). Intenzivnost vaj lahko spremenimo s spremenjeno pozicijo ram, zapiranjem in odpiranjem oči, spreminjanjem podporne površine, dodajanjem motenj ali nepričakovanih gibov in dodajanjem športno specifičnih vaj (Myer idr., 2008).



Slika 10. Smučarska preža na BOSU-ju (osebni arhiv)



Slika 11. Simulacija smučarskega gibanja (osebni arhiv)



Slika 12. Motnje s strani partnerja (osebni arhiv)

Trening za srčno-žilni sistem se nadgradi: naklon tekalne steze pri hoji je med 7° - 12° , lahko začnemo z vadbo na eliptičnem trenažerju in veslaču. Upor na sobnem kolesu se poveča toliko, da se doseže največja srčno-žilna korist (Kokmeyer idr., 2012).

Ta faza pomaga športnikom pri pravilnem začetku, kontroli in zmanjšanju reakcijskih sil na tleh, s katerimi se srečujejo v tekmovalnih okoliščinah pri skokih, pristankih in prekinjenih gibanjih (Myer idr., 2008).



Slika 13. Razvoj stabilizacije na žogi (osebni arhiv)



Slika 14. Smučarska preža na žogi (osebni arhiv)

Zgornji dve vaji za stabilizacijo dodamo šele v kasnejših fazah rehabilitacije.

2.3. FAZA ŠPORTNO SPECIFIČNEGA TRENINGA

Po uspešnem zaključku napredne faze se lahko začne faza športno specifičnega treninga, v katero lahko športnik vstopi nekje med 8.-10. tednom po operaciji. V tej fazi se postopoma uvedejo napredne pliometrične vaje in vaje s pomočjo elastike. Minimalni kriteriji za vstop v to fazo so:

- 30-sekundno zadrževanje sonožnega počepa pri 60° kotom upogiba kolenskega sklepa,
- enonožni počep pri 30° kotom upogiba kolenskega sklepa med vzdrževanjem optimalne poravnave kolena.

Zadostitev tem kriterijem je bistvenega pomena za nadaljevanje faze, saj športnik začne s specifičnimi nalogami, ki vsebujejo skoke s pristanki. Koleno se pri teh nalogah lahko postavi v potencialno pozicijo za poškodbo, če ni zadostne stabilnosti pri drži na eni nogi. Prevelika dinamična valgus obremenitev kolena dokazano vodi v poškodbo SKV. K povečanju položaja dinamičnega valgusa prispevajo povečan primik kolka in notranja rotacija stegenice ter zmanjšana moč iztegovalk, odmikalk in zunanjih rotatorjev kolka. Pri učenju kontrole in zmanjšanju valgusne kinematike med sonožnim in enonožnim pristankom uporabimo kombinacijo pliometričnih in živčno-mišičnih stabilizacijskih vaj. Čeprav alpsko smučanje ne vsebuje toliko eksplozivnosti kot ostali visoko tvegani športi, se lahko med smučarskim zavojem povečajo valgusne sile, če ni dovolj mišične moči in kontrole za stabilizacijo sklepa (Kokmeyer idr., 2012).

Pliometrične vaje so prilagojene tako, da posnemajo prevlado ekscentrične aktivnosti pri alpskem smučanju. Ekscentrično fazo poudarijo tako, da športnik počasi zavira in absorbira, medtem ko amortizacijska in koncentrična faza ostaneta nespremenjeni (Kokmeyer idr., 2012).

Cilji v tej fazi so doseči vsaj 85% moči štiriglave stegenske mišice in zadnje lože v primerjavi z nepoškodovano stranjo in uspešno dokončati funkcionalni športni test (Kokmeyer idr., 2012).

2.3.1. FUNKCIONALNA MOČ

Ta faza naj bi se osredotočila na izboljšanje funkcionalne moči. Kondicijski trenerji naj nadaljujejo program z vajami za moč spodnjega uda, visoko intenzivnimi vajami za ravnotežje in trening z motnjami. Poudarek naj bo na izboljšanju moči s pomočjo tehnike počepanja, ki naj bo osredotočena na simetrično obremenitev obeh spodnjih udov. Sedaj lahko vključimo tudi vaje brez stoje na spodnjem udu (vaje v odprti kinetični verigi), kot so vaje za izteg in upogib kolena. Vaje je potrebno prilagoditi posamezniku glede na njegove pomanjkljivosti (Myer idr., 2008).

Cilji v tej fazi so:

- izboljšanje moči spodnjega uda brez obremenitev,
- izboljšanje simetrije med aktivnostmi, ki vključujejo sonožno držo,
- izboljšanje dušenja sile med pristankom posameznega uda,
- okrepitev glavnih mišičnih skupin in osvojitve popolne gibljivosti kolenskega sklepa,
- pridobitev ustrezne mišične moči za prehod na bolj napredne elemente pliometrije, ki so vključeni v poznejših fazah rehabilitacije.

Začetni funkcionalni trening moči se lahko izvede samo z lastno telesno težo z nizko intenzivnostjo in povečano količino vaj. Če je športnik dovolj pripravljen, lahko dodamo

bremena za povečanje intenzivnosti vaj. Za varno napredovanje športnika naj kondicijski trener pred vsakim treningom predpiše ustrezno težo bremen glede na prejšnji trening. Za zagotovitev napredovanja naj se količina in število ponovitev povečajo, da ne pride do stagnacije med intenzivnostjo vaj in prilagoditvijo telesa. Vendar pa je posebno pozornost potrebno posvetiti pravilni tehniki in varnosti, ki sta pomembnejši od intenzivnosti napredovanja. Če tehnika ni popolna, naj se intenzivnost zmanjša do osvojitve pravilne tehnike (Myer idr., 2008).



Slika 15. "Sumo" počep (osebni arhiv)

Poleg tega pa se v tej fazi še vedno izvajata dinamična stabilizacija in krepitev stabilizacijskih mišic trupa za uspešno napredovanje v naslednjo fazo. Med vadbo omejimo patelofemoralno bolečino, tako kot v prejšnjih fazah rehabilitacije. Kot primer lahko omenimo »sumo« počep, ki se izvaja v zaprti kinetični verigi in naj bi spremenil mehaniko in mišično aktivacijo. Tako lahko v zadostni meri vpliva na zmanjšanje patelofemoralne obremenitve pri upogibu kolena, večjem od 45° (Myer idr., 2008).



Slika 16. Enonožni počep (osebni arhiv)



Slika 17. Enonožni počep na blazini (osebni arhiv)



Slika 18. Stabilizacijska enonožna vaja na BOSU-ju (osebni arhiv)



Slika 19. Enonožna vaja za zadnjo ložo (osebni arhiv)



Slika 20. Tek nazaj (osebni arhiv)

Za povečanje obsega gibljivosti kolenskega sklepa in funkcionalne moči štiriglave stegenske mišice z omejitvijo obremenitve sklepa lahko uporabimo visoko intenzivni naklon pri teku nazaj. Flynn in drugi so dokazali, da trening s tekom nazaj na naklonu poveča koncentrično aktivacijo štiriglave stegenske mišice in omeji patelofemoralne kompresijske sile. Poleg gibljivosti in povečanja moči nam ta vrsta treninga pomaga pri povrnitvi aerobno-respiratorne funkcije brez povečane obremenitve kolenskega sklepa v primerjavi z drugimi tehnikami teka. Uporablja pa se tudi za izboljšanje zmogljivosti pri športnikih, ki se ukvarjajo s športi, ki vsebujejo hitrost, agilnost in gibanje nazaj (Myer idr., 2008).



Slika 21. Trening hitrosti na tekalni stezi (osebni arhiv)

Trening hitrosti lahko izvedemo s pomočjo upora elastike med intervalnim tekom ali z visoko intenzivnim tekom na tekočem traku. Pomembni komponenti pri intervalno-hitrostnem treningu sta kratko trajanje in visoka intenzivnost teka. Če je možno, se trening hitrosti izvaja na visoko zmogljivih tekalnih stezah, ki omogočajo visoko hitrost in naklone za prilagoditev intenzivnosti treninga. Pretirano izvajanje treninga vzdržljivosti lahko ovira eksplozivno moč, ki je potrebna pri teku in športih s prekinjenimi gibanji. Pri treningu hitrosti športnik pridobi moč in anaerobno kapaciteto. Poleg tega lahko izboljšajo tudi mišično vzdržljivost in preprečijo utrujenost med visoko intenzivno aktivnostjo s pomočjo mehanizmov za izboljšanje učinkovitosti gibanja, aerobnih energijskih sistemov in kapacitete pufrov (Myer idr., 2008).



Slika 22. Trening hitrosti z uporom elastike (osebni arhiv)

Pri treningu hitrosti s pomočjo upora elastike potrebujemo partnerja, ki drži elastiko. Športnik ima elastiko zasidrano okoli pasu in stoji pred partnerjem. Poučen mora biti o ustreznem gibanju pri hitrem prehodu iz štartnega položaja do končnega teka v določenem časovnem obdobju. Partner zadaj zagotavlja lahek, srednji ali težek upor, odvisno od navodil kondicijskega trenerja. V začetnih fazah je nujno, da športniku pokažemo, kako spreminjati upor (Myer idr., 2008).

Zadnji tek vsakega treninga mora vsebovati maksimalen napor brez elastike z različnimi razdaljami. Po vsakem treningu mora kondicijski trener športniku zagotoviti povratno informacijo (Myer idr., 2008).

Tabela 2. Napredek po stopnjah pri lateralnem skoku (Myer, Ford, Brent in Hewett, 2012).

NAPREDEK PO STOPNJAH PRI LATERALNEM SKOKU	
STOPNJA 1	
STOPNJA 2	
STOPNJA 3	
STOPNJA 4	
STOPNJA 5	
STOPNJA 6	

V Tabeli 2 je predstavljeno napredovanje živčno-mišičnega treninga za usmeritev športnika k boljši kontroli trupa in kolka. Vadbene faze se uporabljajo za izboljšanje sposobnosti med dinamičnimi aktivnostmi. Napredovanje se kaže tudi v povečani intenzivnosti pri določenih tehnikah, ki omogočijo prilagoditve, ki pripravijo športnika na zaključno stopnjo napredovanja in vključujejo lateralne motnje trupa. Te motnje od športnika zahtevajo upočasnitev in nadzor trupa v čelni ravnini, da pravilno izvede predpisano tehniko (Myer, Ford, Brent in Hewett, 2012).

Uporaba teh dveh komponent hitrostnega treninga izboljša: mehanizme teka (povečanje dolžine koraka in frekvence, zmanjšanje navpičnega odmika) in hitrost na kratke razdalje, poveča eksplozivno moč in mišično odpornost na utrujenost (Myer idr., 2008).

2.3.2. RAZVOJ HITRE MOČI

Ta faza se osredotoča na vrnitev športnika nazaj v šport in na izboljšanje stopnje hitre moči spodnjega uda.

Cilji so:

- izboljšanje hitre moči posameznega uda,
- izboljšanje odpornosti na utrujenost spodnjih okončin,
- izboljšanje biomehanike spodnjih okončin med pliometričnimi vajami.



Slika 23. Atletična drža (osebni arhiv)

V trening je priporočljivo vključiti srednjo raven intenzivnosti pliometričnih sonožnih skokov in nizko raven intenzivnosti ponavljajočih skokov posameznega uda. Osredotočamo se na pravilno in varno tehniko izvedbe pliometričnih vaj. Športnikova sposobnost za pravilno izvedbo skokov je vodilo za določitev količine in intenzivnosti vaj. Cilj je razvoj moči do stopnje, ki je potrebna za varno vrnitev v šport. Začetne pliometrične vaje naj bodo sonožne zaradi varne uvedbe športnika v specifično gibanje. V zgodnjem obdobju te faze mora biti poudarek na uravnoteženem položaju športnika (atletična drža), ki pomaga ustvarjati dinamično kontrolo nad težiščem telesa (Myer idr., 2008).

Športnik mora o mehkih pristankih, ki poudarijo globok upogib kolena, dobiti povratno informacijo kondicijskega trenerja, ki opozori športnika na morebitno neželjeno biomehansko pozicijo. Nadaljnji trening vključuje sonožna eksplozivna gibanja, osredotočena na maksimalno delovanje v različnih ravninah gibanja. Pliometrična in dinamična gibanja v nadaljevanju postopno prehajajo iz sonožnega v enonožno gibanje. Kot učni pripomoček za razvijanje ustrezne sile dušenja lahko uporabimo vajo enonožnega skoka z zadrževanjem pozicije ob pristanku. Količina pliometričnih vaj na začetku naj bo nizka, zaradi zahtevne tehnike in pravilnosti izvedbe. V srednjem delu te faze se količina vaj lahko poveča, v končnem pa naj se zmanjša in poveča intenzivnost (Myer idr., 2008).



Slika 24. Nožna preša z odzivom (Perform Better, 2013)

Zelo dobro sredstvo za doseg popolne obremenitve v zaprti kinetični verigi je nožna preša z odzivom. Športniku omogoča, da začne s skoki in pristajanjem pri najmanjši obremenitvi. Ko je športnik pripravljen absorbirati pristanek z zadostnim upogibom kolena, lahko s sonožnih napreduje na enonožne vaje. Obremenitev lahko povečamo, ko je dosežena pravilna izvedba vaje. Ko športnik lahko izvaja vaje v zaprti kinetični verigi s polno obremenitvijo, se vaje za vzdržljivost in moč izvajajo z ali brez elastike. (Kokmeyer idr., 2012).






Tabela 3. Napredek po stopnjah pri globinskem pristanku z zadrževanjem položaja (Myer idr., 2012)

NAPREDEK PO STOPNJAH PRI GLOBINSKEM PRISTANKU Z ZADRŽEVANJEM POLOŽAJA				
STOPNJA 1				
STOPNJA 2				
STOPNJA 3				

Za povečanje globokega upogiba kolenskega sklepa se uporablja vaja, pri kateri športnik počepne do nizke škatle, ki stoji za njim. Začetni položaj je s stopali v širini ramen, gibanje se nadaljuje skozi počep do škatle, kjer se le-te rahlo dotakne (brez počitka) in nato sledi dvig v prvotni položaj. Ko osvoji pravilno kontrolo trupa in spodnjih okončin, športnik lahko nadaljuje z vajami, ki so prikazane v Tabeli 3 (Myer idr., 2012).

V Tabeli 4 vidimo napredek po stopnjah pri vertikalnem skoku, ki od športnika zahteva visoko raven napora. Na začetku bo športnik vložil veliko truda za osvojitve teh težkih manevrov. Kondicijski trenerji bodo takoj prepoznali športnika, ki izvaja neobičajne premike kolena med skoki in pristanki. Ta športnik bo posvečal minimalno pozornost tehniki skokov pri prvih ponovitvah. Spodaj predstavljeni skoki se lahko uporabljajo za oceno napredka pri izboljšanju biomehanike spodnjih okončin (Myer idr., 2012).

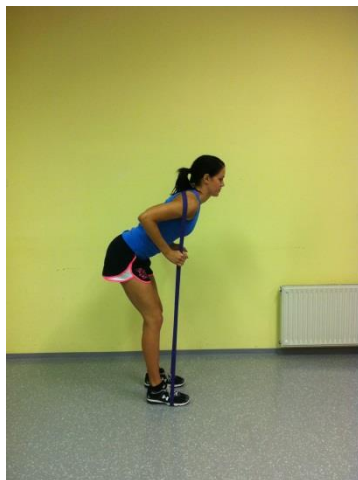
Tabela 4. Napredek po stopnjah pri vertikalnem skoku (Myer idr., 2012)

NAPREDEK PO STOPNJAH PRI VERTIKALNEM SKOKU	
STOPNJA 1	
STOPNJA 2	
STOPNJA 3	
STOPNJA 4	
STOPNJA 5	

Napredne vaje za stabilizacijske mišice trupa in funkcionalno moč v povezavi s pliometrijo lahko zagotovijo dodatne ugodnosti. Športniki, ki so izvajali metodo treninga z vključenostjo počepov in pliometrije, dosežejo veliko večji vertikalni skok v primerjavi s tistimi, ki so izvajali le eno od teh metod (Myer idr., 2008).



Slika 25. Začetni položaj (osebni arhiv)



Slika 26. Gibanje (osebni arhiv)



Slika 27. Končni položaj (osebni arhiv)

Športnik postavi elastiko pod peto vratno vretence, stoji z rahlo upognjenimi koleno in stopali na elastiki. Gibanje se nadaljuje do 90° upogiba trupa in nazaj do pokončne drže. Položaj hrbtenice mora ostati nevtralen skozi celoten gib (Myer idr., 2008).

Fatouros in sodelavci so ugotovili, da kombinacija pliometrije in treninga z bremenimi ne poveča le uspešnosti skoka, ampak tudi moč nog. Myer in drugi so ocenjevali učinek kombinacije živčno-mišičnega treninga in treninga z bremenimi, pliometrijo, krepitvijo stabilizacijskih mišic trupa in hitrostnim treningom pri nogometaših, košarkarjih in odbojkaših. Po treningu so športniki pokazali izboljšanje pri počepu, enonožnem skoku z zadrževanjem položaja, vertikalnem skoku in hitrosti. Prav tako so se pokazale izboljšave pri večjih biomehanskih dejavnikih, ki so povezani z večjo nevarnostjo poškodbe spodnjega uda, kot so: izboljššan obseg gibljivosti v kolenskem sklepu, zmanjšan odmik kolka med pristankom pri vertikalnem skoku in povečana stabilnost na eni nogi (Myer idr., 2008).

Trening, ki vsebuje motnje s strani partnerja, je pomemben sestavni del rehabilitacije, ki zmanjša dejavnike za poškodbo SKV in izboljša uspešnost športnika. Je bistvena vadbena metoda za vračanje športnika k popolnemu delovanju po poškodbi SKV. V tem delu lahko ta metoda treninga napreduje iz sonožnega v enonožno gibanje. Poleg tega je v tej fazi bistvenega pomena tudi višja intenzivnost metode treninga z uporabo, ki poveča moč upogibalk kolena. Faza hitre moči vsebuje več komponent treninga, zato da je rehabilitacija uspešnejša in da se zmanjša tveganje za poškodbo (Myer idr., 2008).



Slika 28. Začetni položaj (osebni arhiv)



Slika 29. Vaja za upogibalke kolena (osebni arhiv)



Slika 30. Gibanje (osebni arhiv)

Zgornje slike prikazujejo vajo za povečanje moči upogibalk kolena. Partner stoji na športnikovih stopalih in drži elastiko, ki služi kot pomoč pri gibanju. Športnik izvaja ekscentrično (dol) in koncentrično (gor) gibanje (Myer idr., 2008).

Pred zaključkom te faze rehabilitacije mora izbrani kirurg opraviti pregled kolena. Izmeri se obseg stegna 15 cm nad pogačico in nato oceni simetrija v primerjavi z nepoškodovanim udom. Razlika, manjša od 1 cm, se smatra za zadovoljivo. Športnik mora nato opraviti še funkcionalni športni test (Kokmeyer idr., 2012).

2.3.3. FUNKCIONALNI ŠPORTNI TEST

Opisala sta ga Hagerman in Atkins (2010, v Kokmeyer idr., 2012) in se uporablja kot funkcionalna ocena za vrnitev športnika v alpsko smučanje. Od sprejema testa je njegova oblika ostala nespremenjena, spremenilo pa se je točkovanje, da bi se povečala zanesljivost. Nedavna študija na pacientih po rekonstrukciji SKV je pokazala odlično stopnjo zanesljivosti. Test vsebuje štiri vaje s športno elastiko. Vsaka vaja se ocenjuje na podlagi obrazca, časa in bolečine. Napetost elastike pri vaji lateralnih poskokov in teku na mestu temelji na športnikovi višini in teži. Športnik mora doseči vsaj 46 od 54 točk. Vendar pa mora smučar, ki tekmuje, ta test opraviti z vsemi možnimi točkami, da lahko napreduje v naslednjo fazo rehabilitacije (Kokmeyer idr., 2012).

VAJA 1 – POČEP NA ENI NOGI S POMOČJO ELASTIKE: Za testiranje vzdržljivostne moči noge potrebujemo elastiko, goniometer in štoparico. Napetost elastike je prilagojena dolžini spodnje okončine, s katero športnik stoji na elastiki. Nato 3 minute izvaja enonožni počep z gibanjem 1 s gor in 1 s dol. Gibanje je med 30° in 60° upogiba kolenskega sklepa, vendar se koleno nikoli ne sme popolnoma iztegniti. Ko je športnik v upogibu pri kotu 60°, se lahko z zadnjico rahlo dotakne stola. Dovoljeno je, da se z dvema prstoma dotakne stola za vzdrževanje ravnotežja. Točke se dosežejo za vsako minuto pravilnega izvajanja naloge. Merila za točkovanje so skrbno izbrana in določena. Sortirana so tako, da se izloči polno iztegnitev kolena med testom in dinamični valgus. Potrebno je vzdrževanje pokončne drže telesa in izogibanje premikanju pogačice čez navpično linijo palca na nogi (Kokmeyer idr., 2012).



Slika 31. Počep na eni nogi (osebni arhiv)



Slika 32. Lateralni agilni test (osebni arhiv)

VAJA 2 – LATERALNI AGILNI TEST: Lateralni agilni test ocenjuje sposobnost športnika pri absorbiranju obremenitve in odzivu poškodovane noge v lateralni smeri proti uporabi elastike. Za uspešno izvedbo testa potrebujemo elastiko, štoparico in lepilni trak. Elastiko ovijemo okoli vadbenega pasu in ga zapnemo na telo. Drugi del elastike zavežemo na varen in trden kavelj. Poškodovana noga je na strani elastike. Športnik stopi lateralno do zadostnega upora elastike. Lepilni trak prilepimo na tla bočno ob poškodovani nogi. Izmerimo razdaljo od velikega trohantra do tal. To razdaljo uporabimo za postavitev drugega lepilnega traku vzporedno s prvim. Gibanje pri tej vaji je pliometrično. Športnik skoči s poškodovane noge za

kratek čas na nepoškodovano in nazaj na začetni položaj. Skok na poškodovani nogi mora biti na prvem lepilnem traku ali znotraj obeh, medtem ko mora biti skok na nepoškodovani nogi na ali izven druge linije lepilnega traku. Naenkrat je lahko na tleh samo ena noga. Poudarek je na zaviralni in amortizacijski fazi, pri kateri mora biti v kolenskem sklepu vsaj 30° upogiba pred začetkom koncentrične faze. Ta vaja se ocenjuje 90 sekund. Obrazci za ocenjevanje so podobni kot pri prejšnji vaji in se nanašajo na poškodovano nogo (Kokmeyer idr., 2012).

VAJI 3 in 4 – TEK NAPREJ IN NAZAJ: Tudi pri testih teka naprej in nazaj uporabimo upor elastike. Ta dva testa ocenjujeta sposobnost noge za absorbiranje obremenitev in odziv poškodovane noge v smeri naprej/nazaj. Športnik izvaja prilagojen tek na mestu (naprej ali nazaj). Gibanje je povezano, iz ene na drugo nogo, med absorbiranjem sil pri kotu kolenskega upogiba 30°. Pri teku naprej je elastika za telesom športnika, pri teku nazaj pa ravno obratno. Testa se izvajata vsak po 2 minuti. Postopek in kriteriji so podobni kot pri zgornjem testu. Pri vseh vajah se test prekine, če športnik ni zmožen pravilno dokončati vaje, če je prisotna bolečina ali če omaga (Kokmeyer idr., 2012).



Slika 33. Tek naprej (osebni arhiv)



Slika 34. Tek nazaj (osebni arhiv)

Tabela 5. Obrazec za funkcionalni športni test (Kokmeyer idr., 2012)

FUNKCIONALNI ŠPORTNI TEST		
IME in PRIIMEK:		
DATUM:		
ŠTEVILO TOČK: ___/54		
VAJA 1: POČEP NA ENI NOGI (3 minute)		
1. Upogib kolenskega sklepa med 30° in 60°	DA	NE
2. Športnik se izogiba seganju pogačice čez prste med upogibom kolena	DA	NE
3. Športnik se izogiba zaklenitvi kolena med iztegom	DA	NE
4. Športnik izvaja ponovitve v okviru meja pristanka	DA	NE
5. Športnik vzdržuje pokončno držo telesa med upogibom kolena	DA	NE
1. minuta ___ 2. minuta ___ 3. minuta ___		
skupno število točk: ___/15		
VAJA 2: LATERALNI AGILNI TEST (90 sekund)		
1. Upogib kolenskega sklepa v fazi pristanka je večji od 30°	DA	NE

2. Športnik izvaja gibanje brez dinamičnega valgusa	DA	NE
3. Športnik izvaja ponovitve v okviru meja pristanka	DA	NE
4. Faza pristanka ni daljša od 1 sekunde	DA	NE
5. Športnik vzdržuje pokončno držo telesa med upogibom kolena	DA	NE
prvih 30 s __ drugih 30 s __ tretjih 30 s __		
skupno število točk: __/15		
VAJA 3: TEK NAPREJ (2 minuti)		
1. Upogib kolenskega sklepa med 30° in 60°	DA	NE
2. Športnik izvaja ponovitve v okviru meja pristanka	DA	NE
3. Športnik izvaja gibanje brez dinamičnega valgusa	DA	NE
4. Športnik se izogiba zaklenitvi kolena med iztegom	DA	NE
5. Faza pristanka ni daljša od 1 sekunde	DA	NE
6. Športnik vzdržuje pokončno držo telesa med upogibom kolena	DA	NE
1. minuta __ 2. minuta __		
skupno število točk: __/12		
VAJA 4: TEK NAZAJ (2 minuti)		
1. Upogib kolenskega sklepa med 30° in 60°	DA	NE
2. Športnik izvaja ponovitve v okviru meja pristanka	DA	NE
3. Športnik izvaja gibanje brez dinamičnega valgusa	DA	NE
4. Športnik se izogiba zaklenitvi kolena med iztegom	DA	NE
5. Faza pristanka ni daljša od 1 sekunde	DA	NE
6. Športnik vzdržuje pokončno držo telesa med upogibom kolena	DA	NE
1. minuta __ 2. minuta __		
skupno število točk: __/12		

* Če športnik ponovi isto napako v treh zaporednih ponovitvah kljub popravku , ni upravičen do točke za določeno napako (v določenem časovnem okviru) .

2.4. FAZA VRNITVE V ŠPORT

Ko športnik uspešno opravi teste, mu rehabilitacijska ekipa dovoli vrnitev na suhe treninge z ekipo. Rehabilitacijska ekipa se uskladi s trenerji, da športnik ponovno začne z zahtevnimi vajami za moč in agilnost. Med 6-9 meseci po operaciji se športnik lahko vrne k alpskemu smučanju v skladu z intervalnim programom, ki je sestavljen za ponovno vključitev v smučanje. Vendar se vzdržimo športnikovi izpostavljenosti konkurenčni ravni intenzivnosti. Športnik napreduje z urejenih terenov z nizko intenzivnostjo brez ovir na smučanje s povečano hitrostjo in intenzivnostjo z dodajanjem ovir, vratc, grbin, skakalnic in vožnjo po snežnem parku in žlebu. Napredovanje temelji na disciplini, v kateri športnik tekmuje. Priporočljivo je, da smučar v prvem letu rehabilitacije ne izvaja skokov oz. ne zapušča snežne površine. V primeru, da so skoki sestavni del športnikove tekmovalne discipline (prosti slog ali smuk), je to dovoljeno (Kokmeyer idr., 2012).

Tabela 6. Usmerjeno prosto smučanje in vaje za vrnitev k smučanju (Kokmeyer idr., 2012)

VRNITEV K SMUČANJU
<p>NAPREDEK 1: USMERJENO PROSTO SMUČANJE</p> <ul style="list-style-type: none"> • prosto smučanje po stopnjah, osredotočeno na: osnovno smučarsko prežo, ravnotežje, kote sklepov in obliko zavoja, • prosto smučanje na urejenih ravnih snežnih površinah, • prizadevanje za doseg ravnotežja na obeh nogah, kar vodi v zaupanje in prepričanost na smučeh, • prosto smučanje po delih za doseg vedno daljših razdalj, • dolgi in kratki zavoji.
<p>NAPREDEK 2: VAJE (nekaj vaj, ki pridejo v poštev) (Lešnik in Žvan, 2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> • smučanje na urejenih ravnih do zmernih naklonih snežne površine, • osnovno vijuganje na terenu z večjo naklonino, • osnovno vijuganje s poudarjenim oddivanjem, • imitacija nastavitve robnikov pri osnovnem vijuganju na mestu, • »pahljača« zavojev (po robnikih) z vbodom palice, • imitacija več zaporednih oddivov z usklajenim vbodom palice med prečenjem smučišča; ob usklajenem gibanju gor – dol, • zavoji k bregu z dvigom notranje smučke, • zavoji k bregu z rokami v odročanju brez palic, • »pahljača« zavojev (po robnikih) z vbodom palice in dvigom notranje smučke, • vijuganje v širšem hodniku z dvigom notranje smučke, • vijuganje v ožjem hodniku z dvigom notranje smučke, • vijuganje v ožjem hodniku po eni smučki; menjava npr. 5:5, 3:3 • vijuganje z majhnimi poskoki.

Tabela 7. Vrnitev k smučanju po stopnjah (Kokmeyer idr., 2012)

VRNITEV K SMUČANJU PO STOPNJAH
<p>STOPNJA 1 (0.–2. teden)</p> <p>Ta faza nadzoruje medicinsko osebje ali trener.</p> <p>Usmeritev: napredek 1 in 2 iz tabele 6</p> <p>Intenzivnost: 50% maksimalne hitrosti</p> <p>Trajanje: napredovanje iz ene na tri ure</p> <p>Napredek v naslednjo fazo po 2 tednih z odsotnostjo simptomov.</p>
<p>STOPNJA 2 (2.– 4. teden)</p> <p>Usmeritev: napredek 1 in 2 iz tabele 6</p> <p>Intenzivnost: 75% maksimalne hitrosti</p> <p>Trajanje: napredovanje iz dveh na štiri ure</p> <p>Napredek v naslednjo fazo po četrtem tednu z odsotnostjo simptomov.</p>
<p>STOPNJA 3 (4.–6. teden)</p> <p>Usmeritev: vaje slaloma in veleslaloma z uporabo malih vratc</p> <p>Intenzivnost: 75%-90% maksimalnega nivoja</p> <p>Trajanje: napredovanje iz treh na pet ur</p> <p>Napredek v naslednjo fazo po šestem tednu z odsotnostjo simptomov.</p>

STOPNJA 4 (6.–8. teden)**Usmeritev:** smučanje v vseh štirih disciplinah v vseh razmerah**Intenzivnost:** 75% -100% maksimalnega nivoja**Trajanje:** napredovanje iz štirih na šest ur

Povečana intenzivnost, trajanje in frekvenca po zmožnostih.

STOPNJA 5 (po 8. tednu)**Usmeritev:** prosto smučanje po smučarskem parku in v snežnem žlebu**Intenzivnost:** 50%-100% maksimalnega nivoja, odvisno od trikov**Trajanje:** napredovanje iz dveh na štiri ure, nato celoten trening z ekipo/trenerjem

V sedANJI literaturi obstaja kar nekaj dokazov, ki ne podpirajo nošenja funkcionalne kolenske opornice med vračanjem v šport. Trenutno stališče smučarske ekipe Združenih držav Amerike je takšno, da je uporaba opornice odvisna od navodil zdravnika. Nošenje je priporočljivo eno leto po operaciji, odločitev o uporabi po enem letu pa je prepuščena športniku. Kokmeyer idr. (2012) se sklicuje na dve specifični smučarski študiji, ki dajeta pozitivne dokaze o nošenju opornice. Kocher in drugi so namreč ugotovili, da so smučarji, ki niso nosili opornice, 6,4-krat bolj podvrženi poškodbam kolena (strganje meniskusa, notranje stranske vezi) kot smučarji z opornico. Sterett in drugi pa so ugotovili, da je možnost ponovne poškodbe SKV po rekonstrukciji 2,74-krat večja pri smučarjih brez opornice kot pri smučarjih z opornico (Kokmeyer idr., 2012).

Naslednja strategija preprečevanja poškodbe pa je vključitev preventivnega treninga pred poškodbo v program vrnitve v šport. Vermontova raziskovalna skupina je razvila preventivni program za treniranje smučarjev, ki vključuje prepoznavanje in izogibanje potencialno nevarnim manevrom. Ta program je bil 62-odstotno uspešen pri zmanjšanju poškodbe SKV poklicnih smučarjev. Sicer ni bil testiran na elitnih tekmovalcih, vendar je vseeno vreden obravnave pri zmanjšanju odstotka ponovne poškodbe v tej populaciji (Kokmeyer idr., 2012).

Kljub preselitvi športnika iz športnih dvoran na snežne površine so še vedno priporočljive vaje za moč, spretnost in živčno-mišično stabilizacijo. Intenzivnost in frekvenca morata biti prilagojeni aktivnosti in povečanju sil, ki jih mora športnik prenesti med vračanjem nazaj k smučanju (Kokmeyer idr., 2012).

3. SKLEP

Alpsko smučanje spada med visoko tvegane športe. Ponovna poškodba po rekonstrukciji SKV ali poškodba drugega kolena nista pri tekmovalnih smučarjih nobena redkost. To lahko pripišemo večim dejavnikom, kot so oprema, pozicije z vključenostjo ekstremnih sil in navorov kolena, izredne zahteve po živčno-mišični kontroli, vzdržljivosti, moči in ekscentrični kontroli spodnjih okončin. Ti faktorji tvorijo zapleten sklop rehabilitacijskih izzivov, s katerimi se sooča športni terapevt med vračanjem smučarja v tekmovalni ritem (Kokmeyer idr., 2012).

Komponente dobro zastavljenega rehabilitacijskega programa morajo vsebovati vaje za celotno telo. Pri alpskem smučanju je vključena aktivacija usklajenih mišic, ki stabilizirajo trup in spodnji okončini med upiranjem velikim centrifugalnim silam pri visokih hitrostih. Zahteva po večji aktivaciji mišic naraste z naraščanjem hitrosti in naklona strmine. Za uspeh alpskega smučarja je ključnega pomena prav pravilen razvoj ravnotežja, hitrosti in ritma pri gibanju (Kokmeyer idr., 2012).

V diplomskem delu smo rehabilitacijo razdelili v štiri faze. Zgodnja faza rehabilitacije se začne takoj po operaciji in vsebuje vaje za pridobitev primerne obsega gibljivosti. Ker pa je ta faza v domeni fizioterapevtov, smo poudarili le njene glavne cilje. Tej fazi sledi napredna faza, v katero smo vključili vaje za dinamično stabilizacijo in krepitev stabilizacijskih mišic trupa, s pomočjo katerih razvijamo ravnotežje in koordinacijo. Dodali smo tudi napotke za trening srčno-žilnega sistema in za spreminjanje intenzivnosti vaj. Ko športnik uspešno zaključi to fazo, se lahko vključi v fazo športno specifičnega treninga. V tej fazi poudarimo razvoj funkcionalne in hitre moči. Funkcionalno moč začnemo razvijati najprej z lastno težo in šele nato dodamo bremena. Potrebni sta pravilna tehnika in varnost, šele potem lahko povečamo intenzivnost vaj. Za povečanje hitrosti vključimo visoko intenzivni tek na tekočem traku ali intervalni tek s pomočjo upora elastike. Pri razvoju hitre moči se osredotočimo na varno izvedbo pliometričnih skokov, šele nato lahko preidemo s sonožnih na enonožne poskoke. Da lahko športnik uspešno zaključi to fazo in se vrne na snežne strmine, mora opraviti funkcionalni športni test z vsemi možnimi točkami. In končno pride na vrsto še zadnja faza rehabilitacije, ki vsebuje vaje za vrnitev k smučanju po stopnjah.

Po zaključku zadnje faze je športnik pripravljen, da se ponovno vključi v treninge z ostalo ekipo. Vendar pa mora z udeležbo na tekmovanjih še počakati. Športnik naj nadaljuje s treningi in se počasi vključuje v tekmovalni proces. Faza vrnitve v šport po rekonstrukciji SKV je obdobje visokega tveganja, tako za presadek kot nepoškodovani ud, ki je pogosto bolj obremenjen od poškodovanega. Do ponovne poškodbe bodisi nasprotnega bodisi istega kolena mladih športnikov po vrnitvi v šport pride v 20 odstotkih. Vendar pa imajo športniki, ki dosežejo simetrijo obeh udov, manjše tveganje za ponovno poškodbo. Uspešna izvedba predlaganih kriterijev lahko bolj objektivno določi športnikovo pripravljenost na varno vrnitev. Prav tako pa lahko sistematično napredovanje skozi faze športniku zagotovi boljše živčno-mišično kontrolo in hkrati poveča njegovo samozavest, ki mu pomaga pri uspešni in varni vrnitvi k smučanju (Myer idr., 2008).

Skozi diplomsko delo smo poskušali odgovoriti na vprašanja, ki so zastavljena že v uvodu. Na vprašanje o tem, koliko časa poteka optimalna rehabilitacija, žal nismo našli odgovora. To pa smo vendar tudi pričakovali, saj je bistvo rehabilitacije ravno v tem, da je zasnovana za posameznika in prilagojena njegovim pomanjkljivostim. Prav zato tudi v delu opisana rehabilitacija ni točno določena in se lahko spreminja glede na posameznikove potrebe. V diplomskem delu je prikazanih nekaj najznačilnejših vaj, ki naj bi jih izvajali smučarji za uspešno vrnitev po rekonstrukciji SKV.

Diplomsko delo je namenjeno vsem smučarskim in kondicijskim trenerjem, ki imajo pod svojim okriljem športnike s poškodbo SKV. Upamo, da jim bo to delo olajšalo načrtovanje in izvajanje rehabilitacije po poškodbi in rekonstrukciji SKV.

4. VIRI

- About knee ligaments.* (2013). JK Orthomedic LTD. Pridobljeno 10.6.2013 iz <http://www.larsligament.com/english/about-knee-ligaments.html>
- ACL Awareness Program.* (2013). Knee Medical. Pridobljeno 22.7.2013 iz <http://www.myknee.co.kr/?mid=knol03>
- Bere, T., Flørenes, T. W., Krosshaug, T., Koga, H., Nordsletten, L., Irving, C. idr. (2011). Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in World Cup alpine skiing: A systematic video analysis of 20 cases. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(7), 1421-1429.
- Bere, Flørenes, Krosshaug, Nordsletten in Bahr. (8.11.2011). Events leading to anterior cruciate ligament injury in World Cup Alpine Skiing: a systematic video analysis of 20 cases. *British Journal of Sports Medicine*, 45. 1294 – 1302. Pridobljeno 12.6.2013 iz http://www.medscape.com/viewarticle/754409_3
- Dahmane, R. (2005). *Ilustrirana anatomija*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Dervišević, E. in Hadžić, V. (2005). Športne poškodbe v Sloveniji. *Šport*. 53(2), 2-9.
- Hadžić, V. in Dervišević, E. (2005). Biomehanika kolena po poškodbi in rekonstrukciji sprednje križne vezi. *Šport*. 53(2), 16-24.
- How do ACL injuries happen in World Cup alpine skiing?* (2013). Oslo Sports Trauma. Pridobljeno 12.6.2013 iz <http://www.ostrc.no/en/News-archive/News-archive-2013/How-do-ACL-injuries-happen-to-World-Cup-alpine-skiers-New-PhD-from-the-OSTRC-brings-up-some-answers/>
- Kokmeyer, D., Wahoff, M. in Mymern, M. (2012). Suggestions from the field for return to sport rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: Alpine Skiing. *Journal of Orthopaedic and sports physical therapy*, 42(4), 313-325.
- Lešnik, B. in Žvan, M. (2013). *Naše smučine: Teorija in metodika alpskega smučanja*. Ljubljana: SZS – ZUTS Slovenije.
- Myer, G. D., Ford, K. R., Brent, J. L. in Hewett, T. E. (2012). An Integrated Approach to Change the Outcome Part II: Targeted Neuromuscular Training Techniques to Reduce Identified ACL Injury Risk Factors. *J Strength Cond Res.*, 26(8), 2272–2292.
- Myer, G. D., Paterno, M. V., Ford, K. R. in Hewett, T. E. (2008). Neuromuscular training techniques to target deficits before return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Strength Cond Res*, 22(3), 987-1014.

Myer, G. D., Paterno, M. V., Ford, K. R., Quatman, C. E. in Hewett, T. E. (2006). Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: criteria-based progression through the return-to-sport phase. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(6), 385-402.

Poškodbe kolena. (2013). Športni zdravnik. Pridobljeno 12.6.2013 iz http://www.sportnizdravnik.si/Dokumenti/poskodbe_kolena.pdf

Shuttle MVP Pro. (2013). Perform Better. Pridobljeno 20.7.2013 iz http://www.performbetter.com/webapp/wcs/stores/servlet/Product2_10151_10751_1004578_-1_1000193_1000184_1000184_ProductDisplayErrorView

Stražar, K. (2013). Poletov zdravnik: Poškodba sprednje križne vezi kolena. *Polet*. Pridobljeno 22.7.2013 iz <http://www.polet.si/ziveti-zdravo/poletov-zdravnik-poskodba-sprednje-krizne-vezi-kolena>

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

Zgradba kolena. (2013). Fizioterapija Grosuplje. Pridobljeno 10.6.2013 iz <http://www.fizioterapija-grosuplje.si/Runtime/AnatomijaKolena.aspx?id=MQA=>