

# Kondicijska priprema sportaša nakon ozljede meniskusa

---

**Barun, Brigita**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:359833>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-31**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET  
Stručni preddiplomski studij kineziologije /  
smjer Kondicijska priprema sportaša

# **KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA NAKON OZLJEDE MENISKUSA**

ZAVRŠNI RAD

**Student:**

Brigita Barun

**Mentor:**

prof. dr. sc. Marino Krespi

Split, 2022.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. BIOMEHANIKA KOLJENSKOG ZGLOBA .....	2
3. MENISCI KOLJENA .....	4
4. OZLJEDE KOLJENA .....	5
5. FIZIOTERAPIJSKI PROCES .....	6
5.1. Fizioterapijska procjena .....	6
5.2. Fizioterapijska intervencija .....	9
6. REHABILITACIJA NAKON OPERACIJE ŠIVANJA MENISKA .....	11
6.1. Rana zaštitna faza rehabilitacije .....	11
6.2. Srednja zaštitna faza rehabilitacije .....	13
6.3. Kasna zaštitna faza .....	15
7. REHABILITACIJA NAKON PARCIJALNE MENISCEKTOMIJE .....	17
7.1. Postoperativna rehabilitacija .....	17
7.2. Zaštitne faze u rehabilitaciji .....	17
8. ELEKTROPROCEDURE U REHABILITACIJI NAKON OZLJEDE MENISKA ...	19
9. ZAKLJUČAK .....	20
10. LITERATURA .....	21

## Sažetak

Koljeno nam je važno u svim sportskim aktivnostima, a zbog velikog stresa kojem je izložen u brojnim položajima često stradava od ozljede, naročito u mlađoj životnoj dobi.

Ozljede meniska su najčešće ozljede koljena i gotovo uvijek nastaju mehaničkom traumom.

Objasnili smo od čega se sve sastoji fizioterapijski proces i kako ga provoditi.

Važan čimbenik u rehabilitaciji nakon ozljede meniska su i elektroneuroterapije.

Nakon dijagnoze ozljede i uspješnog operativnog zahvata jako je važno provoditi i odgovarajuću fizikalnu terapiju, te potom ciljani trening kako bi se u potpunosti vratila funkcija koljena.

Ključne riječi: koljeno, menisk, trening

## Summary

The knee is important for all sports activities, and due to the great stress it is exposed in numerous positions, it often suffers from injury, especially at a younger age. Meniscus injuries are the most common knee injuries and are almost always caused by mechanical trauma.

We have explained what the physiotherapy process consists of and how to carry it out..

Electrotherapy is also an important factor in rehabilitation after meniscus injuries.

After the diagnosis of the injury and the successful operation, it is very important to carry out appropriate physical therapy and training in order to fully restore the function of the knee.

Key words: knee, meniscus, training

## 1. UVOD

Izuzevši kralješnicu kao cjelinu, koljeno predstavlja najveći zglob u ljudskom tijelu. Svakodnevnim aktivnostima i samim svojim položajem u sredini donjeg ekstremiteta, podnosi jako velika opterećenja i od stopala i od gornjeg dijela tijela. S obzirom na učestalo korištenje, koljeno se nalazi u stalnoj izmjeni otvorenih i zatvorenih kinematičkih lanaca. Po svojoj građi koljeno je kutno obrtni zglob a sastoji se od triju kostiju i četiri ligamenta koji ga uz mišiće dodatno stabiliziraju. Koljeni zglob je zbog svoje složenosti i učestalog opterećenja vrlo podložan ozljedama. U sportskim aktivnostima, ozljede koljena čine skoro polovinu svih ozljeda nastalih u trenažnim i natjecateljskim uvjetima. Najčešće je pogođen medijalni dio koljena, a ozljede se učestalije javljaju u muškoj populaciji. Često nastaje u sportu kao što su rukomet, nogomet, košarka i to uslijed nagle promjene smjera, kod doskoka ili deceleracije. Najčešće dolazi kod kontakta s drugim igračem budući da je teško uspostaviti kontrolu u trku, a to u konačnici vodi do valgus kolapsa koljena i ozljede meniska. Ne mora uvijek doći do ozlijede na ovaj način. Tijekom svakoga treninga zbog stalnih naprezanja i dovođenja koljena u položaje kritične za menisk hrskavica oko njega se troši. Kod sportaša se ozljede meniska u sportu događaju se iz četiri razloga: svježe ozlijede, nastaju u jednom trenutku, oštećenja nastala zbog traumatskog oštećenja meniska , oštećenja nastala zbog labavosti koljena, spontana ozljeda. Način liječenja ozlijede medijalnog meniska ovisi o vrsti ozlijede. Ukoliko je došlo do potpune ruptуре tada je obavezno operativno liječenje, međutim ako nije tada se ozlijede lijeće konzervativno. Bez obzira na vrstu rehabilitacije od iznimne važnosti je dobra dijagnoza i brzina reagiranja te kreiranje terapije na individualnoj razini u skladu s pacijentovim željama, uzimajući u obzir što je za njega bitno ostvariti.

## 2. BIOMEHANIKA KOLJENSKOG ZGLOBA

Koljenski je zglob složen od kutnog i obrtnog zgloba (trochogynghimus) pa imamo dvije osnovne ravnine gibanja: poprečnu i uzdužnu. Oko poprečne osovine čine se fleksija i ekstenzija potkoljenice, a oko uzdužne osovine rotacija potkoljenice prema unutra i prema van. Za mehaniku i stabilnost koljenskoga zgloba bitne su pobočne i ukrižne sveze, lig. collaterale mediale et laterale i lig. cruciatum anterius et posterius. Osim toga što su glavni nosioci stabilnosti koljena, sveze određuju i vrstu i granice najvećeg raspona pokreta u zglobu. Za ispravnu funkciju koljena prijeko su potrebne čvrste sveze (Pećina, 2004). Ova tkiva sastoje se od proteoglikanske matrice ojačana kolagenim vlaknima (uglavnom tip I) i elastinom. Približno 60-70% mase ligamenata je voda (Weiss & Gardinier, 2001). Kolagenski snopovi su uglavnom usmjereni u longitudinalnom smjeru, što osigurava visoku krutost ligamenata. Elastin sadrži obično oko 1% od ukupne težine ligamenata i pruža oporavak elastičnog tkiva (Kirby, Sikeryn, Hulous & Aspden, 1989; Minns Soden & Jackson, 1973). Kolateralne sveze onemogućuju abdukciju i addukciju potkoljenice pri ispruženom koljenu. Dvije kratke i snažne ukrižene sveze osiguravaju stalan dodir zglobnih tijela u svakom položaju koljena, jer je uvijek jedan dio sveza napet. Tijekom cijelog opsega kretanja u koljenskom zglobu usklađeno je djelovanje križnih i pobočnih sveza, a sve je to usklađeno i s funkcijom koljenih meniska. Pri svakom pokretu koljena menisci se pokreću i ispravljaju inkongruenciju kondila natkoljenične i goljenične kosti. Pri ekstenziji zglobni se menisci pomiču prema naprijed, a pri fleksiji prema natrag. Menisci koljena povećavaju sukladnost zglobnih površina, povećavaju dodirne površine kondila femura i tibije, značajno sudjeluju u prenošenju opterećenja s femura na tibiju i vrlo su važni za održavanje stabilnosti osobito rotatornih stabilnosti koljena. U svim fazama pokreta menisci jednakomjerno šire sinovijalnu tekućinu po kondilima, zatim su značajni za pokretljivost koljena, osobito pokrete translacije, a smanjuju i trenje u zglobu. Ukupno uzevši, menisci imaju važnu zadaću zaštite koljenske zglobne hrskavice.

S obzirom na mehaniku, koljeni je zglob sastavljen od kutnog i obrtnog zgloba - trochoginglymus. Aktivna je ekstenzija u koljenu izvediva do položaja 0, pasivno je moguća hiperekstenzija do 5°, a patološka je hiperekstenzija više od 15°. Aktivna fleksija u koljenskom zglobu u prosjeku je izvediva od položaja 0 do 135°, a pasivno se može fleksija povećati do krajnje granice od 160°. Raspon između 135 i 160° nazvan je "mrtvim mišićnim prostorom".

Pri ispruženu koljenu i čovjekovu uspravnom stavu nemoguća je rotacija potkoljenice u koljenskome zglobu, jer su napete pobočne sveze, koje pri fleksiji koljena olabave pa je pri fleksiji u koljenu od  $90^\circ$  moguća rotacija potkoljenice prema unutar od  $10^\circ$ , a rotacija potkoljenice prema van od  $40^\circ$ . Sve te pokrete osiguravaju i vode tzv. unutrašnje strukture koljena, ukrižene i pobočne sveze i menisci te zglobna čahura, a pokretači su mišići koljena. Iz samoga djelovanja mišića vidljivo je da su kretnje u koljenskome zglobu složene, tj. uz fleksiju i ekstenziju uvijek postoji i aksijalna rotacija. Tako npr. pri ispružanju potkoljenice osobito u posljednjih  $15$  do  $10^\circ$  važnu zadaću ima upravo m. vastus medialis. Taj mišić, osim toga što djeluje u završnoj fazi ekstenzije potkoljenice, ujedno u tome trenutku i rotira potkoljenicu prema van i tako konačno učvrsti (stabilizira) koljeni zglob, pa noga sada djeluje kao jedinstvena poluga. Zato m. vastus medialis zovu "ključ koljenskoga zgloba" i taj se mišić razvio u vezi s čovjekovim uspravnim stavom. Pri ozljedi zglob koljena zauzima blagi obrambeni položaj fleksije od  $10$  do  $15^\circ$  i prema tome nema više potpune ekstenzije koljena, i to upravo one završne ekstenzije s rotacijom potkoljenice prema van koju izvodi m. vastus medialis. Razumljivo je zato da pri ozljedi zgloba koljena zbog inaktivnosti najprije atrofira m. vastus medialis, koji je i inače sklon hipotrofiji kao filogenetski najmlađa glava kvadricepsa. Samo očuvani integritet svih anatomskih struktura i funkcionalna skladnost koljena omogućuju njegovo uklapanje u biomehaničku cjelinu noge i lokomotornog sustava uopće. Ravnoteža sila u frontalnoj, sagitalnoj ili horizontalnoj ravnini i jednakomjerno opterećenje u koljenom zglobu poremećeni su istoga trena kad se dogodi i najmanja ozljeda ili bilo kakva promjena tzv. vanjskih i unutrašnjih struktura koljena.

Statičke analize opterećenja koljena provode se pri simetričnom stajanju na objema nogama, pri stajanju na jednoj nozi i pri hodu i to u sve tri ravnine čovjekova tijela, tj. u frontalnoj, sagitalnoj i horizontalnoj ravnini. Pri tome je od osobitog kliničkog značenja određivanje odnosa osi koljena prema opterećenju. Pri stajanju na dvije noge gravitacijska sila, koju u praktičnom životu ne možemo uzeti kao težinu dijelova tijela iznad koljena, jednakomjerno se raspoređuje na oba koljena i njezin je smjer vertikalno tako da prolazi kroz mehaničku os koljena, kuka i nožnog zgloba gledajući u frontalnoj ravnini (Pećina, 2004).

### 3. MENISCI KOLJENA

Prijanjanje zglobnih površina koljena ostvaruju lateralna i medijalna vezivno-hrskavična polumjesečasta tvorba, menisci articulares (Slika 1). Pomicanje meniska omogućuje da konkavno zglobno tijelo pri pokretima slijedi konveksno zglobno tijelo. Zglobne meniske tvori vezivna hrskavica. Medijalni menisk ima oblik otvorenog slova C i straga je najširi i najdeblji, a sprijeda se menisk sužuje i stanjuje. Povezanost s medijalnim kolateralnim ligamentom i široko razmaknuta hvatišta ograničavaju pomičnost medijalnog meniska. Lateralni menisk ima oblik zatvorenog slova C, a između njegovih slobodnih krajeva se nalazi interkondilarna eminencija. Lateralni je menisk gibljiviji nego medijalni, jer nije vezan uz kolateralni ligament, hvatišta su mu približena, a lateralna je zglobna površina tibije gotovo ravna pa čak i malo konveksna. Menisci služe da raspoređuju sile pritiska kod prijenosa težine na koljeno. Također sprječavaju da se prilikom fleksije kondili bedrene kosti ne upiru u kodile tibije. Kod nedostatka medijalnog meniska, opterećenje hrskavice raste tri puta (Krpmotić – Nemanić & Marušić, 2007).



Slika 1. Menisci koljena

Izvor: <https://www.knee-pain-explained.com/knee-meniscus.html>



## 4. OZLJEDE KOLJENA

Ozljeđe koljena nastaju najčešće traumatskim putem, a to su brojne ozljeđe za vrijeme bavljenja sportom, u nesrećama na radu ili u prometu. Jedna statistika govori kako više od 50% sportskih ozljeđa upravo čine ozljeđe koljena. Osim oštećenja koja su nastala vanjskom silom, u koljenskom zglobu česti su i sindromi prenaprežanja. Sindromi prenaprežanja su karakterizirani bolom u zahvaćenom predjelu, često oteklinom i smanjenim opsegom pokreta, a nastaju ponavljajućim pokretima koji stvaraju mikrotraume što dovodi do upale i sindroma prenaprežanja. Nije ni čudno kako je upravo koljeno najčešći zglob u kojem se javljaju ozljeđe, jer pri bilo kojoj sportskoj aktivnosti sudjeluje (trčanje, promjene smjera, udarci, skokovi i sl.). U koljenu najčešći sindromi prenaprežanja su: skakačko koljeno, plivačko koljeno, morbus Osgood – Schlatter, sindrom sinovijalnih nabora, sindrom m popliteusa, sindrom fabele (fabellitis) (Pećina, 1992; Matoković, 2015). Osnovno liječenje ozljeđa koljenskog zgloba u početnoj fazi radi se na principu RICE metode. To je anglosaksonski naziv za terapiju u četiri stavke: odmor, krioterapija, kompresija i elevacija ekstremiteta. Ozljeđe meniska jedna je od najčešćih ozljeđa koljena, a gotovo uvijek nastaje mehaničkom traumom. Češće se javlja kod mladih ljudi, a važnost u koljenu je velika. Istraživanja su pokazala veću pojavnost gonartroze na koljenu nakon meniscektomije. Lezija meniska nastaje uz pokret fleksije i ekstenzije uz fiksirano stopalo i rotaciju potkoljenice. U tom položaju veliko je opterećenje na meniscima, a mijenja im se i položaj i oblik. Najčešća lezija je uzdužni razdor stražnjeg segmenta medijalnog meniska. Do razdora medijalnog meniska dolazi iz položaja flektiranog koljena sa vanjskom rotacijom i abdukcijom potkoljenice uz nagli pokret ekstenzije. Slično dolazi do povrede lateralnog meniska, kada iz fleksije uz unutarnju rotaciju i adukciju dolazi do nagle ekstenzije. Često se događa kod nogometaša zbog naglih promjena smjera na travi kada kopačke naglo fiksiraju stopalo uz podlogu, a potkoljenica to nije u mogućnosti ispratiti. Medijalni menisk se češće ozljeđuje i to u omjeru 4:1, a uz ozljeđu meniska kod skijaša česta je i povreda medijalnog kolateralnog ligamenta. U dijagnozi ozljeđe meniska najbitnija je anamneza. Isptanika se zamoli da demonstrira i/ili opiše riječima kako je nastala ozljeđa. Nakon traume uvijek nastaje hematros i hidropsa. U kliničkoj slici može biti prisutna blokada koljena, a nastaje tako što se komad meniska uklješti između kondila femura i tibije. Dvije su vrste blokade: momentalna, prolazna i dugotrajna. Momentalna prolazi istoga trenutka kada nešto u koljenu zapne – i popusti, a prolazna kada se nekim pokretom uspije koljeno odblokirati (Matoković, Pećina & Hašpl, 2019; Pećina, 2004).

## **5. FIZIOTERAPIJSKI PROCES**

Fizioterapijska proces sastoji se od:

- a) Fizioterapijske procjene
- b) Fizioterapijske dijagnoze
- c) Plana terapije
- d) Fizioterapijske intervencije
- e) Evaluacije.

Iznimno je bitno prilikom cijelog procesa pratiti napredak objektivnim testovima, odnosno je li on postoji, te ukoliko izostaje promijeniti fizioterapijsku intervenciju (Babić, 2010).

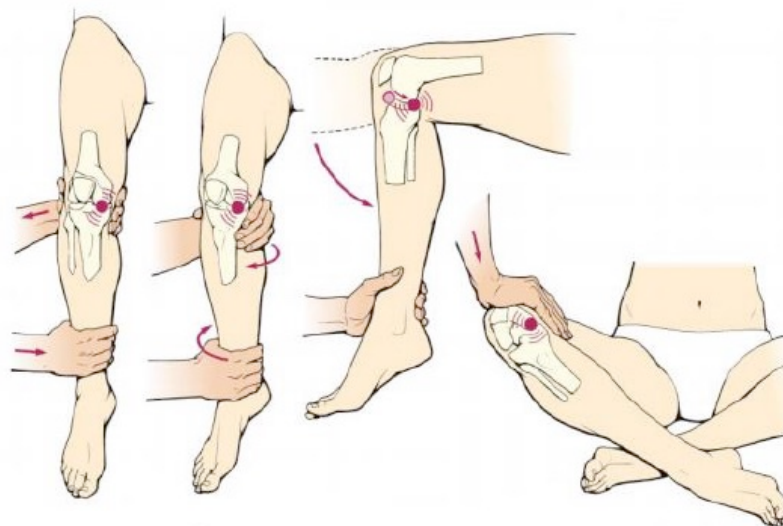
### **5.1. Fizioterapijska procjena**

Fizioterapijska procjena je početna točka u rehabilitaciji, a nastala je zbog kvalitetnijeg utvrđivanja nastanka bolesti, te što boljim konačnim procesom liječenja. Ona se sastoji od pet elemenata:

- a) Pregled
- b) Procjena
- c) Dijagnoza
- d) Prognoza
- e) Intervencija

Cilj procjene u fizioterapiji je utvrditi uzrok nastanka određenog simptoma, lezije i koji je utjecaj istog na tijelo. Ona omogućuje objektivno praćenje napretka pacijenta što u daljnjoj rehabilitaciji djeluje motivirajuće. U procjeni koristi se S.O.A.P. metodom. S – subjektivni pregled, je pregled pacijenta u kojemu fizioterapeut doznaje sve o anamnezi služeći se kratkim i jasnim pitanjima. Ulaskom pacijenta u ambulantu vidljivo je kako pacijent hoda, izraz i mimika lica, postura tijela, kompezacijske kretnje inspekcijom se može prije pozdrava subjektivno procijeniti stanje pacijenta. Ako se sumnja na ozljedu meniska može se auskultacijom pri ispitivanju pokreta u koljenu čuti krepitacije. Naravno, potrebno je vješto oko fizioterapeuta i dovoljno iskustva kako bi se ta vještina stekla. Nakon subjektivnom slijedi O-objektivni pregled koji sadržava objektivne testove kojima se može otkriti problem s kojim pacijent dolazi.

U ovom dijelu fizioterapijske procjene rade se mjere longitudinalnosti i cirkularnosti donjih ekstremiteta, mjere opsega pokreta koljenog zgloba te manualni mišićni test. Ukoliko se sumnja na ozljedu meniska tada se rade specifični testovi koji bi to potvrdili (Matoković, Pećina & Hašpl, 2019; Pećina, 2004). Prvi test izvodi se s flektiranom potkoljenicom, a fizioterapeut radi naglu vanjsku rotaciju. Ukoliko se pojavi bol u medijalnom predjelu koljena ovaj test upućuje na ozljedu medijalnog meniska. S druge strane, ukoliko pri fleksiji koljena fizioterapeut napravi unutarnju rotaciju potkoljenice, a bol se pojavi u lateralnom predjelu koljenog zgloba to upućuje ja ozljedu lateralnog meniska. Postoji puno varijacija ovog testova (Steinmann I, II, III) (Slika 2) (Pećina, 2004).



Slika 2. Steinmannov test u raznim položajima

Izvor:

[https://beckassets.blob.core.windows.net/product/readingsample/686281/9783131308160\\_excerpt\\_008.pdf](https://beckassets.blob.core.windows.net/product/readingsample/686281/9783131308160_excerpt_008.pdf)

Nadalje, izvodi se i Apleyev test (Slika 3) za dijagnostiku ozljede meniska. Izvodi se u proniranom položaju s flektiranim i fiksiranim koljenom za krevet, a fizioterapeut radi kompresiju i rotaciju na taban u smjeru poda. Ukoliko se javi bol i području koljena, tada je test pozitivan (Pećina, 2004).



**FIG. 5**  
**The distraction test**

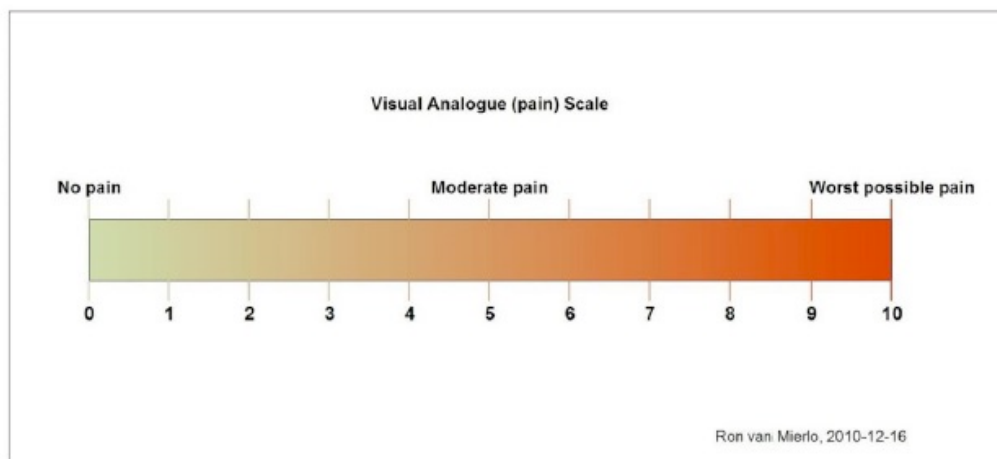


**FIG. 6**  
**The grinding test**

Slika 3. Apleyev test

Izvor: <https://litfl.com/apley-grind-test/>

Nakon meniscektomije obavezno je uzimanje mjere cirkularnosti, opseg pokreta i napraviti manualni mišićni test. Mjere cirkularnosti uzimaju se na tri točke: iznad patele, u području patele i ispod patele, a mjerni instrument je centimetarska vrpca. Opseg pokreta mjeri se kutomjerom, a posebnu pažnju kod mjerenja treba obratiti na fiksaciju proksimalnog dijela segmenta kako se ne bi pojavile kompenzacije prilikom izvođenja pokreta u drugom zglobu što bi rezultiralo pogrešnim mjerenjem. Početni položaj u mjerenju opsega pokreta trebao bi u pravilu biti onaj koji je najbliži fiziološkom. Tako bi u mjerenju koljena puna ekstenzija bila 0 stupnjeva i to bi bio nulti položaj mjerenja. Zbog brze atrofije miškulature i slabljenja samih mišića zbog operativnog zahvata dobro je napraviti MMT koljena pri fleksiji i ekstenziji kako bi se procijenila snaga natkoljениčnih mišića. Za procjenu snage m. kvadricepsa pacijent sjedi na stolu s koljenima izvan podloge i radi ekstenziju (0-135 stupnjeva). Za ocjenu 4 i 5 otpor se daje na distalnom dijelu potkoljenice. Kako bi se procijenila stražnja loža radi se fleksija koljena u proniranom položaju. Uvijek je dobro mjerenje raditi u isto doba dana i to isti fizioterapeut. Nakon objektivnom pregleda slijedi A- antropometrija, odnosno mjerenja i testovi. Nakon prikupljenih podataka u ovoj fazi gledaju se promjene na koži (crvenilo), bol koja se procjenjuje vizualnom analognom skalom boli (VAS) (Slika 4). Najčešće se sastoji od 10 stupnjeva, 0 – nema boli, 10 – neizdrživa bol (Babić, 2010; Gould, 2001).



Slika 4. VAS

Izvor: <http://olbareunclinic.blogspot.com/>

Zatim se može raditi procjena hoda, balansa, ustajanje, sjedanje ili kretanje na štakama. Zadnja stavka S.O.A.P. metode je P- plan terapije. On se konstruira s obzirom na prethodne tri stavke. U njemu se određuju kratkoročni i dugoročni ciljevi. Oni se uvijek dogovaraju s pacijentom ispitujući njihove želje, ali svakako je bitno tijekom cijelog procesa biti realan. Ciljevi se postavljaju i kao poticaj u liječenju. Na primjer, nakon ozljede meniska pacijentu bi kratkoročni cilj mogao biti smanjenje boli i aktivan puni pokret u koljenu, a dugoročni bi bio povratak sportskoj aktivnosti. Plan terapije treba sadržavati:

- Vrstu postupaka u terapiji
- Dužinu terapije
- Učestalost terapije (koliko puta dnevno ili tjedno se ona radi)
- Termin ponovne procjene (Babić, 2010).

## 5.2. Fizioterapijska intervencija

Nakon operacije meniska rehabilitacija je od velike važnosti. Rehabilitacija će ovisiti o vrsti izvedene operacije koja ovisi o izgledu i lokaciji puknuća. Operacije koje se izvode kod ozljede meniska su: parcijalna meniscektomija, šivanje meniska, totalna meniscektomija i transplantacija meniska.

Nakon operacije šivanja meniska postoje faktori koji utječu na tijek rehabilitacije a to su:

- Veličina, lokacija, izgled i težina rupture
- Postignut stupanj fiksacije
- Postojanje deformacija koljena
- Pridružene ozljede (Gould, 2001).

## **6. REHABILITACIJA NAKON OPERACIJE ŠIVANJA MENISKA**

Postoperativna rehabilitacija koljena nakon šivanja meniska sastoji se od nošenja ortoze. U početku je zaključana u potpunoj ekstenziji. Nošenje se preporuča do minimalno šest tjedana ili dok se ne postigne stabilnost oslabljenog kvadricepsa. Ortoza se skida samo za vrijeme vježbanja. Odmah nakon operacije dopušteno je opterećivanje koljena od 25-50% težine, a fizioterapeut uči pacijenta hod na štakama. Budući da se ozljede meniska češće događaju mlađim osobama savjetuje se primjena dolakatih štaka. Hod s štakama bolesnika uči fizioterapeut već na odjelu, a idealno bi bilo napraviti prijeoperacijsku pripremu i već tada educirati pacijenta. Naime štake prve idu naprijed u dužini jednog koraka te se prebaci težina na zdravu nogu, a bolesna se stavlja prema naprijed. Na bolesnu nogu se osoba lagano osloni (noga nikako ne smije prelaziti razinu štaka), a najbolje je izračunati koliko točno kilograma smije podnijeti te isprobati na sobnoj vagi koliki je to oslonac, da bi pacijent mogao lakše procijeniti opterećenje. Nakon što operirana noga dotakne podlogu i osloni se onoliko koliko je operater dozvolio ostatak težine se prenosi na štaku i primiče se zdrava noga do operirane. Osim učenja hoda na štakama nije loše i obratiti pažnju na vježbe snage za gornje ekstremitete budući da će oni trpjeti veliko opterećenje pri hodu na štakama. Nakon vraćanja snage kvadricepsa, mjesec dana postoperativno dopušta se i maksimalno opterećenje noge. Fizioterapijska intervencija može se podijeliti u tri faze: ranu zaštitnu fazu, srednje zaštitnu fazu i kasnu zaštitnu fazu (Šklempe Kokić, 2011).

### **6.1. Rana zaštitna faza rehabilitacije**

Traje prvih 4-6 tjedana. Rade se aktivne i aktivno potpomognute vježbe opsega pokreta u koljenu i to do granice boli. Važno je napomenuti da se obrati pažnja pri čučnjevima da koljena ne idu više od 45 stupnjeva fleksije u prva četiri tjedna, a prvih 8 tjedana više od 70 stupnjeva (Šklempe Kokić, 2011).

Vježba 1. Mobilizacija patele u svim smjerovima (Slika 5).



Slika 5. Tehnika mobilizacije ivera

Izvor: <https://www.semanticscholar.org/paper/REHABILITATION-PROCESS-AFTER-VENTRALIZATION-AND-OF-Ciliga-Per%C5%A1un/ec89677ac9e5ac5061bfee58cd75e5d51387a46>

Muskulatura koljena aktivira se izometričkim vježbama i potpomognutim vježbama u supiniranom položaju, a s vremenom vježbe napreduju. Svaka vježba se ponovi 5-7 puta i zadrži 2-3 sekunde.

Vježba 2. U supiniranom položaju osoba nožne prste povlači prema sebi prilikom čega aktivira mišiće cijele noge.

Vježba 3. U supiniranom položaju pacijentu se ispod operirane noge postavlja jastuk te mu se objasni da gura jastuk u krevet.

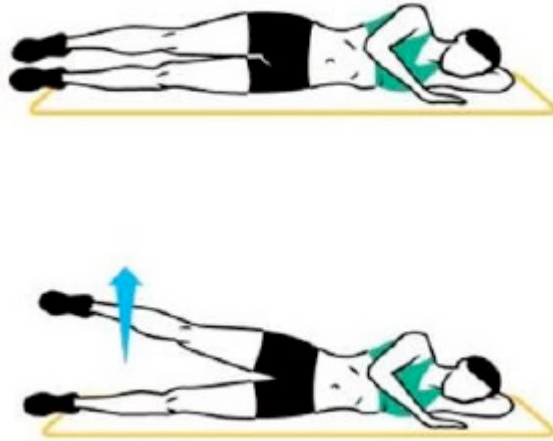
Vježba 4. U supiniranom položaju pacijent povlači nogu po podlozi do maksimalne fleksije u koljenu koju može izvesti

Vježba 5. U supiniranom položaju diže eksteniranu nogu iz kuka prema gore

Vježba 6. Na boku diže eksteniranu nog prema gore, naprijed i nazad. (obostrano) (Slika 6)

Vježba 7. Između nogu postavi se lopta i pacijent stiše loptu





Slika 6. Odizanje noge od podloge u bočnom položaju

Izvor: <http://ordinacija.vecernji.hr/budi-lijepa/vježbanje/4-vježbe-za-dobre-noge/>

Uz navedene vježbe bilo bi dobro izvoditi i vježbe zatvorenog kinematičkog lanca s naglaskom na doziranost pokreta (čučanaj uza zid do 45 stupnjeva fleksije). Cilj rane faze je smanjiti bol i oteklinu, povećati opseg pokreta, vratiti kontrolu oslabljene muskulature koljena i mišića kuka i gležnja. Do kraja 4. tjedna cilj liječenja je postići aktivnu ekstenziju koljena, a 90 stupnjeva fleksije (Starčević, Hašpl & Tršek, 2010).

## 6.2. Srednja zaštitna faza rehabilitacije

Srednja faza traje od četvrtog do dvanaestog tjedna postoperativno. U tom razdoblju prestaje nošenje ortoze. Cilj srednje faze rehabilitacije je puno vraćanje pokreta u koljenom zglobu i snage u mišićima do 80%. Mjere opreza: pri vožnji bicikla sjedalo namjestiti visoko kako ne bi došlo do prevelike fleksije koljena.

Koriste se vježbe istezanja koljenog zgloba. Odnosno fizioterapeut radi pasivni pokret fleksije koljena pacijenta u supiniranom položaju te zadržava taj položaj 5 sekundi. U pravilu pacijent je u ovoj fazi u mogućnosti voziti sobni bicikl, a uz vježbe zatvorenog kinematičkog lanca uvode se i vježbe otvorenog kinematičkog lanca (otpor se pruža sa elastičnom trakom). U ovoj fazi rehabilitacije rade se i vježbe propriocepcije i balansa (Šklempe Kokić, 2011).

Vježba 1. Vožnja sobnog bicikla bez opterećenja 10 minuta

Vježba 2. Čučnjevi (teža varijanta: čučanj sa jednom nogom na lopti) (Slika 7)



Slika 7. Čučanj sa smanjenom bazom oslonca

Izvor: <https://www.fitness.com.hr/vjebze/fitness-discipline/Progressive-pilates.aspx>

Vježba 3. U ležećem proniranom položaju elastična traka se postavi između koljena i radi se pokret abdukcije.

Vježba 4. U stojećem položaju pridržavajući se za švedske ljestve sa trakom se radi addukcija noge, potom povlačenje noge u antefleksiju. I razne druge varijacije vježbi sa trakom (Slika 8).



Slika 8. Vježbe sa elastičnom trakom

Izvor: <http://ba.ladyjournal.eu/video-uputstva-za-one-koji-zele-da-se-brzo-zategnite-guzu-i-bedra/>

Vježba 5. Stoj na jednoj nozi (na ravnoj podlozi, a nakon nekog vremena na strunjači)

Vježba 6. Iskorak na strunjači

Vježba 7. Vježbe hoda po strunjači (na ravnoj crti, stopalo jedno ispred drugog, hod unazad, bočno)

Vježba 8. Vježba vage (Slika 9)



Slika 9. Vježba vage sa kolutom

Izvor: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/fitness-discipline/Progressive-pilates.aspx>

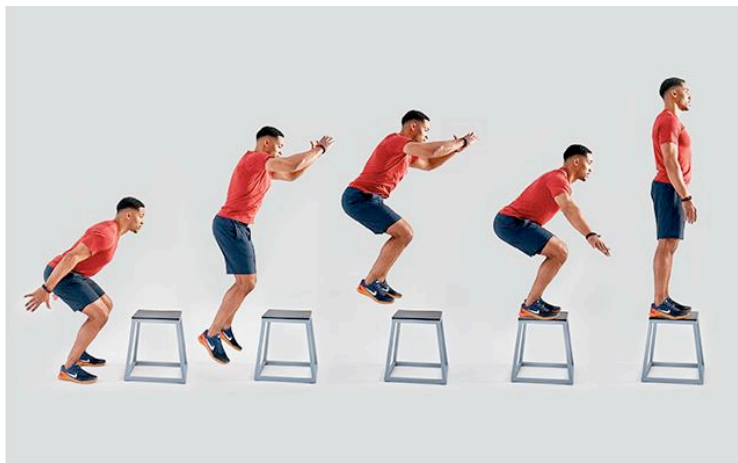
Uz navedene vježbe pacijentu se savjetuje šetnja kao oblik treninga u slobodno vrijeme, a ukoliko je moguće i rehabilitacijski centar sadrži bazene između 9. i 12. tjedna uvodi se hod u vodi (Starčević, Hašpl & Tršek, 2010).

### **6.3. Kasna zaštitna faza**

Traje od šest do devet mjeseci postoperativno, a cilj joj je povratak pacijenta u aktivnosti kojima se bavio prije ozljede. U vježbama koristiti pokrete koje će koristiti u svakodnevnim aktivnostima, ako se radi o nogometašu tada će naglasak biti na vježbama izdržljivosti i snage. Kreće se s pliometrijskim treninzima, a tek pola godine nakon operacije moguć je povratak trčanju. Mjere opreza: u vježbama poput čučnja i iskoraka i dalje se izbjegava duboka fleksija u koljenu jer stvara stres na šivani menisk, posebno naglasiti pacijentima da ne smiju dugo čučati (rad u vrtu je zabranjen) (Šklempe Kokić, 2011).

Vježba 1. Preskakanje vijače (sunožno sa doskokom, sunožno bez doskoka, sa jednom nogom)

Vježba 2. Skakanje na klupicu sunožno (naprednije: sa jednom nogom) (Slika 10)



Slika 10. Skakanje na klupicu sa dvije noge iz polu čučnja

Izvor: <https://sarajevskasehara.com/2020/08/da-li-znate-sta-je- pliometrijski-trening/>

Vježba 3. Preskakanje prepreka u visokom skipu

Vježba 4. Niski skip u mjestu

Vježba 5. Skakanje šireći ruke i noge naizmjenično u mjestu (Jumping Jack's) (Slika 11)



Slika 11. Jumping jacks

Izvor: <https://gethealthyu.com/exercise/jumping-jacks/>

## **7. REHABILITACIJA NAKON PARCIJALNE MENISCEKTOMIJE**

Parcijalna meniscektomija uvijek je bolji izbor od totalne meniscektomije koja se izbjegava zbog češćih komplikacija i duže rehabilitacije. Indikacije za parcijalnu meniscektomiju: ruptura meniska, blokiranje koljena kod starijih osoba, ruptura u unutarnjoj trećini meniska, ruptura koja se ne može zašiti (Šklempe Kokić, 2011).

### **7.1. Postoperativna rehabilitacija**

Nakon operacije meniska koljeno je imobilizirano u ekstenziji, a opterećenje je odmah dozvoljeno subjektivno ovisno o pragu boli pacijenta. Prvih nekoliko dana postoperativno koristi se:

1. Krioterapija na koljenu zglob (3 dana) (Slika 12)



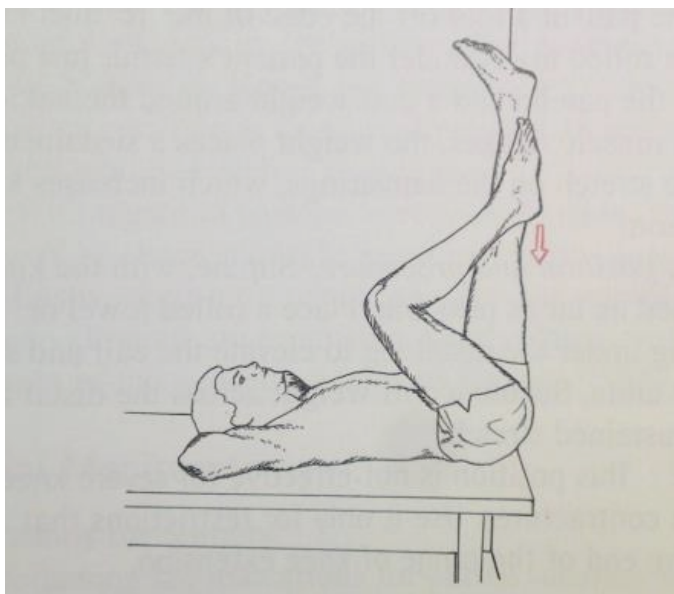
Slika 12. Terapija ledom (Lukač, 2013)

2. Kompresija
3. Elevacija ekstremiteta – može se držati noga povišeno na jastuku ispod stopala (edem) (21)

### **7.2. Zaštitne faze u rehabilitaciji**

Tri su faze u rehabilitaciji nakon parcijalne meniscektomije: rana, srednja i kasna zaštitna faza.

Glavni cilj rane faze je vraćanje opsega pokreta (Slika 13) u koljenu te snaženje donjih ekstremiteta. Zbog male traume mekih tkiva nema potreba za posebnom zaštitom pri vježbanju pa se ovoj fazi rade sve vježbe koje ne izazivaju bolove.



Slika 13. Gravitacijski potpomognuta vježba za samostalno povećanje pokreta u koljenom zglobu (Šklempa Kokić, 2011)

Već nakon tjedan dana moguće je puno opterećivanje koljenog zgloba, minimalno 90 stupnjeva fleksije i puna ekstenzija do desetog dana. Od četvrtog do sedmog dana nakon operacije rade se izometričke kontrakcije natkoljenice, vježbe abdukcije i adukcije u kuku, vježbe istezanja mišića kuka te se vrši edukacija pacijenta za hod sa jednom štakom. Lakatna štaka se drži u ruci suprotnoj od ozlijeđene noge. Prvo se operirana noga i štaka stave u iskorak zatim se prebaci težina tijela na zdravu nogu i na štaku te potom ide operirana noga do zdrave (Lukač, 2013). U srednjoj fazi počinje se raditi sa opterećenjem i rehabilitacija je usmjerena ka povratku u aktivnosti svakodnevnog života. Vožnja bicikla od desetog dana fizioterapije uključena je svakodnevno, te vježbe propriocepcije, balansa, hod na petama, po stepenicama. Kasna zaštitna faza počinje već nakon 3-4 tjedna postoperativno, a vježbe se rade s otporom, vježba se mišićna izdržljivost, odnosno bilo koje vježbe do subjektivne granice pacijenta. Postepeno se prelazi i na pliometriju, te izokinetički trening maksimalnog otpora.

## **8. ELEKTROPROCEDURE U REHABILITACIJI NAKON OZLJEDE MENISKA**

U rehabilitaciji nakon operativnog zahvata meniska od elektroterapija koristi se elektrostimulacija, interferentne struje (IFS), transkutana električna stimulacija živaca (TENS) i magnetoterapija. Elektrostimulacija se koristi odmah u najranijoj fazi rehabilitacije budući da ona služi kako bi se stimulira miškulatura, odnosno kod indikacija je atrofija mišića. Mišić koji se stimulira je m. quadriceps, sastoji se od četiri glave i svaka se stimulira. Struja mora biti dovoljna jaka da izazove mišićne kontrakcije i selektivna. Procedura traje 20 minuta. Nadalje, IFS se koristi kako bi se izazvala analgezija u koljenom zglobu, osim toga djeluju na poboljšano stvaranje kalusa u regeneraciji nakon ozljede tkiva. Sljedeća elektroprocedura je TENS, a ona se često koristi već na odjelu. Primjena je karakteristična kod akutne i kronične boli, a primjenjuje se direktno na bolno mjesto. Vrijeme trajanja ove struje je između 10 i 30 minuta. „Magnet djeluje: antiinflamatorno, analgetski, antiedematozno, povećava oksigenaciju tkiva, metabolizam, protok krvi i limfe, smanjuje tonus spastičnih mišića, jača imunitet, stimulira regeneraciju tkiva, obnavljanje koštanog tkiva“ (Lukač, 2013). Zbog svega navedenog u liječenju ozljeda meniska uvijek je propisan u terapiji, a vrijeme trajanja je 20-30 minuta (Licul, 1981).

## 9. ZAKLJUČAK

Donji ekstremiteti čovjeku služe za pokretanje, a prilikom hoda brojni zglobovi su aktivni pa tako i zglob koljena. Važan u bilo kojim sportskim aktivnostima, a zbog velikog stresa kojem je izložen u brojnim položajima često stradava od ozljede. U mlađoj životnoj dobi češće su ozljeda koljena, a osim u sportskim aktivnostima najčešći način nastanka je mehaničkim putem. Prilikom nagle ekstenzije koljena kada je koljeno u fleksiji i vanjskoj ili unutarnjoj rotaciji dolazi do ozljede meniska. Ako je rotacija vanjska tada je riječ o ozljedi medijalnog meniska, a ako je unutarnja lateralnog meniska. Medijalni menisk u postotku češće stradava od lateralnog. Nakon rupture meniska liječenje je najčešće operativno, a rehabilitacija se razlikuje ovisno o operativnom zahvatu. Prilikom šivanja meniska rehabilitacija koljena je duža nego kod parcijalne meniscektomije, ali kraća u usporedbi sa transplantacijom meniska, zabranjeni su pokreti pune fleksije, čučanje i trčanje do 6 mjeseci postoperativno. S druge strane, poslije parcijalne meniscektomije rehabilitacija je brža, kraće je nošenje ortoza, a aktivne vježbe i vježbe snage skupa sa pliometrijskim treningom kreću već nakon 4 tjedna postoperativno. Važno je obratiti pažnju prilikom vožnje bicikla da je sjedište visoko podignuto, te naravno kontinuirano vježbati uz poštovanje svih preporuka fizioterapeuta. Uz uspješan operativni zahvat za krajnji rezultat operativnog liječenja važno je provesti odgovarajuću fizikalnu terapiju kako bi se u potpunosti vratila funkcija koljena.



## 10. LITERATURA

1. Babić S. Fizioterapijska procjena. Vukovar: Veleučilište Lavoslava Ružičke u Vukovaru; 2010.
2. Gould D. i sur. Visual analogue scale (VAS). *Journal of clinical nursing*. 2001; 10: 697-706.
3. Kirby MC, Sikeryn TA, Hulous DWA, Aspden RM. Structure and mechanical properties of the longitudinal ligaments and ligamentum flavum of the spine. *Journal of Biomedical Engineering* 1989; 11(3): 192-196
4. Licul F. Elektrodijagnostika i elektroterapija. Zagreb: Školska knjiga; 1981.
5. Lukač B. Kineziterapija nakon povrede meniskusa [Diplomski rad]. Banja Luka: Panevropski univerzitet „Apeiron“ Banja Luka; 2013.
6. Matoković D, Pećina M, Hašpl M: Ortopedska propedeutika. 1. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2019, str 324.
7. Matoković D. Radiološka mjerenja linija, osi i kutova koštano-zglobnog sustava. 1. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2015, str. 297.
8. Minns RJ, Soden PD, Jackson DS. The role of the fibrous components and ground substance in the mechanical properties of biological tissues; a preliminary investigation. *Journal of Biomechanics*, 1973. 6(2):1532-1544.
9. Pećina M. i sur. Ortopedija. 3. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Zagreb: Naklada Ljevak; 2004.
10. Pećina M. Sindromi prenaprezanja. Zagreb: Globus; 1992.
11. Starčević D. Hašpl M. Tršek D. Šivanje meniska koljenog zgloba. *Hrvatsko športskomedicinski vjesnik*. 2010; 1 (25): 35-42.
12. Šklempe Kokić I. Intervencije terapijskog vježbanja. Vukovar: Veleučilište Lavoslava Ružičke u Vukovaru; 2011.
13. Weiss JA, Gardinier JC. Computational modeling of mechanics. *Critical Reviews in Biomedical Engineering* 2001; 29(3); 303-371.