

# PRIMJENA SLIDERA U FUNKCIONALNOJ REHABILITACIJI KOLJENOG ZGLOBA

---

Ćurković, Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:313851>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

Studij za stjecanje akademskog naziva: magistar kineziologije

**Filip Ćurković**

**PRIMJENA SLIDERA U FUNKCIONALNOJ**  
**REHABILITACIJI KOLJENOG ZGLOBA**

Diplomski rad

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić**

Zagreb, srpanj 2020.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

---

doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Student:

---

Filip Ćurković

# PRIMJENA SLIDERA U FUNKCIONALNOJ REHABILITACIJI KOLJENOG ZGLOBA

## Sažetak

Glavni cilj ovog diplomskog rada je prikaz programa funkcionalne rehabilitacije koljenog zgloba nakon ozljede, korištenjem slidera. Ozljede koljenog zgloba jedne su od najčešćih sportskih ozljeda donjih ekstremiteta, ali i sportskih ozljeda općenito. U ovom radu biti će prikazane neke od najčešćih ozljeda koljenog zgloba, mehanizmi njihova nastanka i rehabilitacijski program uz pomoć slidera nakon puknuća prednjeg križnog ligamenta. Naglasak rada je prikaz programa za unaprječenje jakosti mišića donjih ekstremiteta te na razvoju među-mišićne i unutar-mišićne koordinacije istih, korištenjem relativno nove sprave u fitnessu a to je slider. Kako bi mogućnost ponavljanja ozljede smanjili na minimum i sportašu omogućili što je moguće brži povratak na sportske terene, jako je važno pomno pratiti i provoditi planirani rehabilitacijski postupak od njegovog početka do kraja kako bi svaki sportaš bio maksimalno pripremljen za napore koji ga očekuju bez opasnosti od ponovnog ozljeđivanja

**Ključne riječi:** jakost, ACL, koordinacija, ozljeda, klizna ploča

## USE OF SLIDER IN FUNCTIONAL REHABILITATION OF KNEE JOINT

### **Abstract**

The aim of this paper is to present the functional knee rehabilitation program after an injury, using a slider. Knee joint injuries are one of the most common lower extremity sports injuries, but also one of the most common sports injuries generally. In this graduate thesis some of the most common knee joint injuries, mechanisms of their occurrence and the rehabilitation program using sliders after rupture of the anterior cruciate ligament, will be presented. The emphasis of the paper is on the presentation of programs aimed to improve the strength of lower extremity muscles as well as the development of their inter- and intra-musculacoordination, using a relatively new device in fitness, which is a slider. In order to reduce the risk of recurrence of injury to a minimum and allow the athlete to get back to action as soon as possible, it is very important to closely monitor and implement the planned rehabilitation procedure from the beginning until the end so that every athlete is maximally prepared for the efforts that await him without any danger of re-injury.

**Key words:** strenght, ACL, coordination, injury, slideboard

## SADRŽAJ

1.	Uvod .....	5
2.	Osnove funkcionalne anatomije koljenog zgloba .....	8
3.	Ozljede koljenog zgloba i mehanizmi njihovog nastanka.....	10
3.1.	Puknuće prednje ukrižene sveze.....	11
3.2.	Puknuće meniska .....	12
3.3.	Ozljeda medijalnog ligamenta .....	13
3.4.	Skakačko koljeno.....	14
4.	Klizne ploče i slideri - kao sprava za aktivaciju mišića nogu i trupa .....	16
5.	Prikaz vježbi za razvoj jakosti i koordinacije mišića nogu pomoću slidera.....	19
	Stratnje klizanje do položaja čučnja .....	19
	Bočno klizanje do položaja čučnja .....	20
	Prinošenje sa sliderom.....	21
	Prednošenje do zanošenja kroz odnošenje .....	22
	Privlačenje peta i podizanje kukova u ležajnu na lećima .....	22
	Jednonožno privlačenje pete i podizanje kukova u ležanju na lećima .....	23
	Odmicanje i primicanje u ležanju na lećima.....	23
	Bočno klizanje .....	24
6.	Primjena slidera u funkcionalnoj rehabilitaciji koljenog zgloba nakon ozljede ACLa 28	
7.	Zaključak .....	30
8.	Literatura.....	31

## 1. Uvod

„Suvremeni sport je sigurno jedna od najzanimljivijih i najrasprostranjenijih ljudskih aktivnosti. Ljudi se njime bave u svakoj životnoj dobi, na mnogobrojne načine i s različitim ciljevima. Snažan je pokretač mnogobrojnih individualnih akcija i transformacija, kao i različitih društvenih zbivanja.“ (Milanović, 2013, str. 26). Samim time dolazi i do ozljeđivanja tj. pojave ozljeda. Jedna od tih ozljeda je i ozljeda koljenog zgloba. Majewski, Susanne i Klaus (2006) su u svom pregledom radu utvrdili prisutnost 19 530 sportskih ozljeda na uzorku od 17 397 ispitanika. Od ukupnog broja ozljeda, 7 769 ozljeda povezano je sa zglobom koljena što predstavlja ukupno 20,3%. Najzastupljenije ozljede su: ozljeda prednje ukršene sveze (ACL) 20,3% i medijalna lezija meniskusa 10,8% (Majewski, Susanne, Klaus, 2006). Nakon ozljede koljenog zgloba, potrebno je provesti potpunu rehabilitaciju neposredno nakon nastanka ozljede ili nakon operativnog zahvata jer se na taj način povećava mogućnost potpunog oporavka i vraćanja sportaša u što bolju formu, koja je potrebna da bi se natjecao na najvišim razinama. Ukoliko je rehabilitacija loše provedena ili se sportaš prebrzo vrati u natjecateljski režim treniranja, povećava se šansa za ponovno ozljeđivanje koljenog zgloba. „Rezultati pokazuju neuromuskularne promjene kod eksperimentalnih skupina nakon rekonstrukcija ACL-a, završene rehabilitacije te povratka sportaša punom trenažnom opterećenju. To može imati za posljedicu povećani rizik nastanka ponovne ozljede koljena i mogućih trajnih posljedica po sportaša.“ (Kasović, Potočanac, Cifrek, Tudor, Mejovšek, 2009). Zbog velikog rizika koji je prisutan na vrhunskoj razini bavljenja sportom, potrebno je posebnu pažnju posvetiti prevenciji i rehabilitaciji kako bi se rizik od pojave ozljede sveo na minimum te ukoliko dođe do nje, pravilnom rehabilitacijom smanjilo vrijeme oporavka i sportašu omogućili nesmetano bavljenje vrhunskim sportom.

„Rehabilitacija se bavi umanjnjem posljedica bolesti, odnosno cilj rehabilitacije bolesnika je prevencija i umanjnje nesposobnosti (tj. poboljšanje aktivnosti na razini osobe) te umanjnje invalidnosti koja proizlazi iz nesposobnosti (tj. poboljšanje participacije na razini društva) s ciljem očuvanja samostalnosti i kvalitete života.“ (Laktašić – Terjavić, 2018, str. 13 -14). „Jednostavnije rečeno, cilj rehabilitacije je osposobiti bolesnike da s danim oštećenjem što bolje funkcioniraju u svakodnevnim aktivnostima te time zadrže mjesto koje im pripada u obitelji,

poslu i široj društvenoj zajednici. Jedna od najbitnijih stvari u rehabilitaciji je individualizirani pristup koji je prilagođen svakom pacijentu.“ (Laktašić – Terjavić, 2018, str. 13 – 14). „Takav pristup je zahtjevniji, ali na taj način sportaš ima najveće šanse da što kvalitetnije sanira nastalu ozljedu. Idealan rehabilitacijski program za jednu osobu s istom ozljedom ne mora biti idealan za drugu osobu s istom ozljedom. Rehabilitacija se sastoji od dvije faze, akutne i funkcionalne“ (Laktašić - Terjavić, 2018, str. 13-14).

Akutna faza rehabilitacije podrazumijeva zaustavljanje ili sprječavanje širenja upalnog procesa, smanjenje boli, održavanje fiziološkog opsega pokreta. Funkcionalna faza rehabilitacije podrazumijeva povrat fiziološkog opsega pokreta, razvoj mišićne jakosti, pliometriju, poboljšanje motoričke kontrole i funkcionalnosti pokreta, specifičan rad u predviđenim i nepredviđenim uvjetima. „Kod programa rehabilitacije sportaša se očituje brzi napredak jer su sportaši i u početku rehabilitacije na višem nivou spremnosti od osoba koje nisu uključene u sport. Kod njih se vrlo brzo počinje primjenjivati rad s velikim opterećenjima“ (Otković, 2016).

Sportaš prilikom rehabilitacije mora dobro proći planirani program prije povratka sportskim aktivnostima. Potrebno je uspostaviti visok stupanj razvijenosti motoričkih sposobnosti kao što su fleksibilnost, snaga i izdržljivost svih mišićnih skupina prije povratka sportu. Preporuča se usporediti razlike u razvijenosti navedenih sposobnosti između ozlijeđenog i neozlijeđenog ekstremiteta te provjeriti normativne vrijednosti za navedene sposobnosti. „Vidljiva razlika između inicijalnog i prvog tranzitivnog testiranja ukazuju na pravilnost oporavka mišićnih funkcija. Rezultati ovog testiranja ukazuju na prednosti rada i testiranja na izokinetičkom sustavu koji omogućuje konstantnu kontrolu i korekciju deficitarnih segmenata mišićnih funkcija“ (Bašćevan, Trošt – Bobić, Kirin, 2010). Također, preporuča se zamoliti trenera sportaša o dijagnostičkim rezultatima sportaša prije nastale ozlijede kako bi se mogao procijeniti stupanj pada svake od promatranih motoričkih sposobnosti. Sve te informacije daju uvid u stanje sportaša pomoću kojeg se donosi odluka da li je sportaš spreman za vraćanje u natjecateljski program. Ekstremitet koji nije potpuno rehabilitiran ima visoku vjerojatnost ponovne ozlijede. Prema Šikoranja (2008), ciljevi svakog procesa rehabilitacije su smanjenje boli, postizanje punog opsega pokreta, postizanje optimalne snage i izdržljivosti (Šikoranja, 2018).



Danas slider možemo pronaći u svakom, malo bolje opremljenom „fitness centru“. Najčešće se koristi uz „slideboard“ odnosno kliznu ploču. Euroglide klizna ploča izrađena je od polietilena, dimenzija 61 – 63 cm x 305 cm sa podesivim nagibom krajeva ploče od 8 stupnjeva. (Kimura, Hetzler, Nakasone, 2006). Ploče je moguće pronaći i drugih dimenzija, te su prisutne i određene varijacije ove sprave.

Ukoliko je nemoguće koristiti kliznu ploču, kao alternativu moguće je upotrijebiti „slidere“ (klizne diskove) koje možemo pronaći u svim trgovinama fitness opreme.

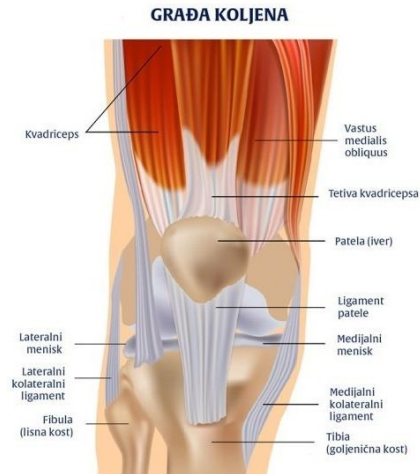
Slider je sprava napravljena od plastike ili sputvastog materijala, koji vježbaču omogućava povlačenje, odnosno klizanje po podlozi, te se kao takav može koristiti u rehabilitacijske svrhe. Primjer jednog takvog programa bit će prikazan kasnije u radu.

U rehabilitaciji ozljede koljenog zgloba važno je provoditi vježbe koje zahtijevaju aktivaciju mišića donjih ekstremiteta, odnosno glavnih stabilizatora koljenog zgloba. Problem se očituje u tome što se u postupcima rehabilitacije dominantno razvija njihova jakost, a nedostatak unutar-mišićne i meĎu-mišićne koordinacije predstavlja rizik za ponovnu ozljedu. „U postupku rehabilitacije potreban je razvoj unutar-mišićne i meĎu-mišićne koordinacije kako bi se osigurala pravodobna aktivacija svih aktivnih stabilizatora koljena te smanjila mogućnost recidiva. Postoperativni program nakon rekonstrukcije ACL-a usmjeren je na zaštitu prednjeg križnog ligamenta i patele, pri čemu se teži što ranijem ispružanju koljenskog zgloba i dobivanju njegove potpune ekstenzije“ (Došen, 2019; prema Noyes, 2010). Česte situacije ozljeĎivanja koljena u sportu jesu nagle promjene smjera kretanja i nagla zaustavljanja. „Pri naglom mijenjanju smjera je koljeno izloženo većem valgus položaju što takoĎer povećava mogućnost ozljede prednje ukrižene sveze“ (Matijevac 2014; prema Schnurer Luke – Vrbanić, 2007). Od iznimne je važnosti u rehabilitaciji provoditi vježbe koje će osigurati pravodobno uključivanje mišića stabilizatora koljenog zgloba upravo u tim situacijama. Slider, kao sprava koja se sve češće koristi u fitnessu, nudi mogućnost uvježbavanja stabilizacije koljenog zgloba prilikom naglih zaustavljanja i promjena smjera kretanja u svim ravninama, smjerovima i to u relativno malom prostoru.

Cilj ovog diplomskog rada je opisati mogućnosti primjene sidera u rehabilitaciji koljenog zgloba. Također, ponudit će se program vježbi čiji je cilj uvježbavanje stabilnosti koljenog zgloba prilikom rizičnih motoričkih obrazaca kao što su promjene smjera kretanja i nagla zaustavljanja, uz primjenu sidera.

## 2. Osnove funkcionalne anatomije koljenog zgloba

„Koljenski zglob, *articulo genus*, povezuje distalni kraj bedrene kosti, *femur* i proksimalni kraj goljenične kosti, *tibia*. Lisna kost, *fibula* ne sudjeluje u oblikovanju zgloba. Koljenskom zglobu pripada i sezamska kost, iver odnosno *patella*, što se nalazi u tetivi četveroglavog bedrenog mišića. Konveksno zglobno tijelo tvore čvorovi (kondili) bedrene kosti odjeljeni mećučvornom udubinom. Konkavno zglobno tijelo su čvorovi goljenične kosti. Sukladnost zglobnih ploština bedrene kosti i goljenične kosti ostvaruju dvije vezivnohrkavične srpaste tvorbe ili zglobni menisci, i to lateralni i medijalni“ (Keros , Pećina, 1992, str. 77-78). „Pomicanje meniska omogućuje da konkavno zglobno tijelo prigodom pokreta prati konveksno zglobno tijelo. Vanjski rub meniska je zadebljan, a prema sredini zgloba menisci se stanjuju i oblikuju tanak slobodni rub. Medijalni menisk, *meniscus medialis*, ima oblik otvorenog slova C i vezan je uz zglobnu čahuru, a lateralni menisk, *meniscus lateralis*, ima oblik zatvorenog slova C“ (Keros , Pećina, 1992. str. 77-78). „Zato je lateralni menisk gibljiviji nego medijalni. Menisci imaju veliko značenje u funkciji koljenskog zgloba. Fibrozna opna zglobne čahure nema vlastitih vlakana nego je oblikuju vlakna tetiva okolnih mišića. Prednju stranu čahure pojačava zajednička tetiva četveroglavog bedrenog mišića, odnosno veza ivera, *lig. patellae*, a medijalno i lateralno od te sveze nalaze se držači ivera, *retinacula patellae*. Stražnju stranu zglobne čahure pojačavaju kosa natkoljena sveza, *lig. popliteum obliquum* i lučna natkoljena sveza, *lig. popliteum arcuatum*“ (Keros , Pećina, 1992, str. 77-78). Postranično zglobnu čahuru pojačavaju pobočne sveze, i to s medijalne strane, medijalni kolateralni ligament, *lig. collaterale mediale*, a s lateralne strane, lateralni kolateralni ligament, *lig. collaterale laterale*. Pobočne su sveze zategnute i pri ekstenziji i onemogućavaju prekomjernu ekstenziju, a mlohove su pri fleksiji. Te sveze omogućuju sigurnu abdukciju i adukciju u koljenskom zglobu pri ispruženom koljenu (Keros , Pećina, 1992, str. 77-78). Na slici 1. vidljiv je anatomski prikaz ligamenata, kosti i tetiva koljenog zgloba.

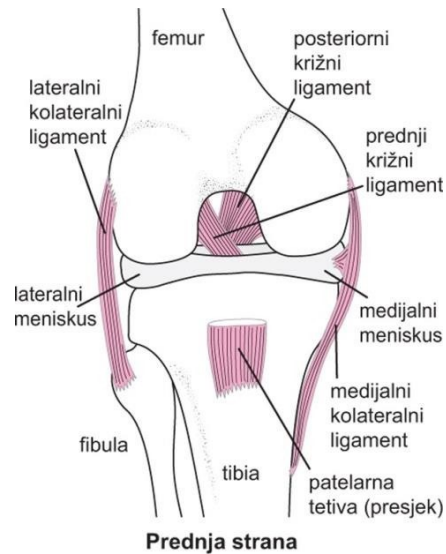


**Slika 1.** Anatomski prikaz mišića, kosti i tetiva koljenog zgloba, (huyg4 2019).

Preuzeto sa: <https://fattorini.hr/destabilna-patela-grada-koljena/>

„Ukrižene sveze, prednja i stražnja, *lig cruciatum anterius i posterius*, jesu dvije kratke i vrlo čvrste sveze, smještene u nutrini zgloba. Sveze su razapete između međuvorne udubine bedrene kosti i goljenične kosti, te se međusobno ukrižuju, a svaka je sveza uzvojita i oko svoje osi. Zahvaljujući dvostrukom ukriženju osiguravaju stalan doticaj zglobnih tijela u svakom položaju zgloba jer je dio sveza uvijek zategnut“ (Keros, Pećina, 1992. str. 77 – 78).

„Koljenski je zglob združeni kutni i obrtni zglob (*trochogynghimus*), pa imamo dvije osi gibanja: poprečnu i uzdužnu. Oko poprečne osi obavljaju se fleksija i ekstenzija potkoljenice, a oko uzdužne osi obrtanje (rotacija) potkoljenice prema van i prema unutra.“ (Keros, Pećina 1992, str. 77-78). „Kretanje oko poprečne i uzdužne osi različito su raspoređene u medijalnoj i lateralnoj polovini koljenskog zgloba. Kondili su bedrene kosti zavijeni od sprijeda prema natrag pa omogućuju fleksiju i ekstenziju, a medijalni kondil zavijen je i oko međuvorne udubine što omogućuje i rotaciju potkoljenice. Aktivna fleksija u koljenskom zglobu moguća je do 2,26 rad (130 stupnjeva)“ (Keros, Pećina, 1992., str. 77-78). „Rotacija u koljenskom zglobu moguća je samo u fleksiji i polufleksiji zgloba. Pri fleksiji koljena od 1,57 rad (90 stupnjeva) moguće su rotacijske kretnje prema unutra i prema van između 0,78 i 1, 04 rad (45 i 60 stupnjeva)“ (Keros, Pećina, 1992, str 77-78). Na slici 2. nalazi se prikaz sveza i meniska koljena.



**Slika 2.** *Anatomski prikaz sveza i meniska koljena (Placebo d.o.o. 2014).*

Preuzeto sa: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/ozljede-i-trovanja/prijelomi-iscasenja-uganuca/uganuca-koljena-i-ozljede-meniskusa>

Složena struktura koljenog zgloba naglašava važnost koordiniranog rada svih struktura odgovornih za njegovu stabilizaciju, u svakodnevici. Iz toga proizlazi važnost razvoja koordiniranog rada svih mišića stabilizatora koljenog zgloba u rehabilitaciji ozljede istog. Slider je sprava pomoću koje je to moguće učiniti i to prikazom izvedbe visoko rizičnih aktivnosti kao što su promjene smjera kretanja i naglog zaustavljanja.

### 3. Ozljede koljenog zgloba i mehanizmi njihovog nastanka

„Zglob koljena najveći je i najsloženiji zglob u ljudskom tijelu, te ujedno je i zglob koji se najčešće ozljeđuje u sportskim aktivnostima“ (Kalaica, 2017). „Sport je važna sastavnica naših života, osim brojnih pozitivnih strana, sa sobom ponekad nosi i brojne neželjene ozljede“ (Kalaica, 2017). „Većina sportaša zna ponešto o ozljedama koljena, te ga nipošto ne žele ozlijediti“ (Kalaica, 2017). „U koljenu može biti ozlijeđena bilo koja struktura, te tako ove ozljede predstavljaju jedne od težih u sportu i uzrokuju dugo izbjivanje sportaša s terena“ (Kalaica, 2017). „Liječenje podrazumijeva konzervativni i operativni pristup, a ovisno je o težini same ozljede“ (Kalaica, 2017). „Rehabilitacija obuhvaća osposobljavanje sportaša za povratak na teren, a sastoji se od kvalitetnog provođenja fizikalne, odnosno kineziterapije“ (Kalaica, 2017).

### 3.1. Puknuće prednje ukrižene sveze

„Puknuće ACL-a postala je jedan od najozbiljnijih zdravstvenih problema i jedna od najučestalijih ozljeda u sportu uopće. Ova ozljeda se liječi uglavnom kirurški, tako da je danas jedna od najčešćih operacija ortopedskih kirurga koji liječe sportske ozljede upravo rekonstrukcija ACL-a. Cilj same rekonstrukcije ACL-a je uspostava prijašnje i kompletne stabilnosti koljenog zgloba uz urednu mišićnu funkciju i punu pokretljivost koljena. Kirurzi, da bi to postigli, rekonstruiraju prekinut ACL uglavnom koristeći dvije vrste autotransplantata: kost-patelarna tetiva-kost (engl. *bonepatellar tendon-bone* - *PAT*) i tetive hamstringsa (STG)“ (Kasović, 2009).

„Mehanizam nastanka ozljeda pruža informacije o točnom načinu nastanka ozljede ili oštećenja.“ (Janković, Trošt, 2006). To je jako važno, iz razloga što je u samoj rehabilitaciji potrebno, sve vježbe, provoditi u kontroliranim uvjetima kako bi se osigurala stabilnost koljena upravo pri kretnim strukturama koje opisuju mehanizam ozljede.

„Ozljede koljena mogu nastati pri direktnom kontaktu sa suigračem ili protivničkim igračem, ali i bez kontakta prilikom aktivnosti kao što su skakanje, doskok, promjena smjera kretanja i deceleracija“ (Ajman, Utješinović, 2014; prema Schnurrer-Luke Vrbanić, 2008). „Najčešća podjela mehanizama nastanka ozljeda jest na kontaktne i nekontaktne mehanizme“ (RoČak, 2015). U različitim sportovima prevladavaju različite vrste ozljeda te je iz tog razloga od izuzetne važnosti pitati sportaša kojim se sportom bavi te poznavati etiologiju sportskih ozljeda u različitim sportovima.

„Matijevac (2014) navodi kako doskoke ne bi trebalo izvoditi na puno stopalo u uspravnom stavu s koljenima u punoj ekstenziji“ (RoČak, 2015). „Tijekom zaustavljanja ili deceleracija jaka ekscentrična kontrakcija prednjeg natkoljениčnog mišića s kukom i koljenom u ekstenziji može rezultirati jakim silama istezanja, koje izazivaju puknuće prednje ukrižene sveze (uspravan stav tijela poboljšava biomehaničke uvjete pod kojima djeluje prednji natkoljениčni mišić, a mišiće stražnje strane natkoljenice stavlja u lošiji položaj za njihovo djelovanje dok u flektiranom

koljenu stražnja strana natkoljениčnih mišića aktivnije djeluje na tibiju i ne dopušta njenu prednju translaciju što predstavlja kvalitetniji obrazac zaštite ACL-a“ (Roćak, 2015). „Pri naglom mijenjanju smjera je koljeno izloženo većem valgus položaju što također povećava mogućnost ozljede ACL-a“ (Matijevac 2014; prema Schnurer Luke – Vrbanić, 2007).

Prema Hewettu i suradnicima (2010) postoje četiri komponente koje dovode do ozljede ACL-a i posljedično ozljede meniska. Te komponente su: valgus položaj koljena pri doskoku ili prizemljenju, koljeno u blagoj fleksiji, prebacivanje većine težine tijela na jednoj nozi, trup nagnut lateralno.

Također, istraživanja su pokazala kako je ženski spol češće povezan sa ozljedom ACL-a, stopa ozlijede raste za djevojčice u adolescenciji, a ozljede su učestalije na utakmicama nego na treninzima (Hägglund, Waldén, 2015).

Upravo iz navedenih razloga slider kao rekvizit omogućit će, naglo zaustavljanje nakon pokreta, te izvođenje vježbi za jačanje mišića stabilizatora koljenog zgloba uz kontinuiranu ekscentrično koncentričnu kontrakciju mišića potkoljenice i natkoljenice u svim smjerovima. Jačat će se mišići prednje i stražnje strane natkoljenice ali i mišiće stražnjice, kako bismo maksimalno osigurali koljeni zglob od ponavljanja ozljede.

### **3.2. Puknuće meniska**

„Do ozljede meniska može doći ako je došlo do teške ozljede kolateralnih ligamenata. Često se to događa kod ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta jer je medijalni menisk povezan s njim i smanjuje mu stupanj pomicanja pri pokretima. Kod lateralnog meniska to je vrlo rijedak slučaj. Iako postoje brojni načini nastanka ozljede meniska, najčešće su ozljede prouzročene djelovanjem mehaničke sile na natkoljenicu ili potkoljenicu, ponekad i direktno na zglob koljena. Skoro identično ozljedama meniska u nogometu gdje prilikom ozljede meniska najčešće dolazi do uzdužnog razdora stražnjeg dijela medijalnog meniska koji nastaje pri flektiranom koljenu uz vanjsku rotaciju potkoljenice te uz naglu i snažnu ekstenziju. Dok je kod ozljede lateralnog

meniska potrebna unutarnja rotacija potkoljenice uz fleksiju koljena te naglu i snažnu ekstenziju“ (Daraboš, 2011).

Prema Darabošu (2011) postoje četiri vrste nastanka ozljeda meniska:

1. svježe ozljede koje nastaju na zdravom menisku i najčešće su kod sportaša, to su teške ozljede meniska, događaju se mlađim sportašima i to najčešće onima koji se bave nogometom, rukometom, atletikom, hokejom, skijanjem i dr. Menisk u ovim slučajevima puca kada se ispune uvjeti nastanka ozljede
2. kasna oštećenja kod kojih postoji od prije traumatsko oštećenje meniska
3. kasna oštećenja meniska zbog labavosti koljena
4. spontana ozljeda meniska temelji se na primarnoj degeneraciji tkiva meniska u sportaša starije dobi. Degeneracija tkiva meniska nastaje zbog učestalog i dugotrajnog opterećivanja, dolazi do pojave mikrotrauma. Već oštećen i oslabljen menisk puca prilikom manjih trauma, slabijih uklještenja.

Ukoliko je došlo do puknuća meniska, nakon operativnog zahvata potrebno je krenuti u jačanje mišića prednje i stražnje strane natkoljenice. U funkcionalnoj fazi koljeno bi trebalo biti spremno za izvođenje pokreta sa opterećenjem a kao mogući rekvizit moguće je koristiti slider.

### **3.3. Ozljeda medijalnog ligamenta**

„Istraživanja medijalnoga patelofemoralnog ligamenta (MPFL) došla su u žarište interesa tijekom posljednjih petnaestak godina. Razlog tomu su činjenice što je MPFL primarni medijalni pasivni stabilizator patele i što je gotovo uvijek ozlijeđen nakon primarne luksacije patele. Mehanička su mu svojstva nakon ozljede narušena i nikada se ponovno ne postigne njegova puna funkcija“ (Bojanić i sur., 2012). „Primarni mehanizam nastanka ozljede je valgusni stres, odnosno prekomjerna abdukcija potkoljenice s koljenom u ekstenziji ili rotacija u koljenu uz laganu fleksiju i abdukciju potkoljenice“ (Šklempe Kokić, Uremović, Kokić, 2012). „Isto tako, do ozljede može doći i rotacijom potkoljenice prema van ili natkoljenice prema unutra ukoliko je potkoljenica fiksirana. Istovremeno djelovanje valgusnog stresa i vanjske rotacije mogu

uzrokovati udružene ozljede medijalnog kolateralnog i prednjeg križnog ligamenta koljena“ (Šklempe Kokić, Uremović, Kokić, 2012). „Ozljedu uglavnom uzrokuje kombinirana fleksija, valgus i vanjska rotacija“ (Šklempe Kokić, Uremović, Kokić, 2012). „Ona može biti uzrokovana i kontaktnim mehanizmom kao što je to često u nogometu ili beskontaktnim mehanizmom zbog nagle promjene smjera kretanja“ (Šklempe Kokić, Uremović, Kokić, 2012). „Ovakav mehanizam čest je u skijanju. Valgusni stres primarno oštećuje površinska vlakna ligamenta, a dodatak rotacije uzrokuje rupturu posteromedijalnog kuta ili ACL-a prije nego što dođe do rupture medijalnog kolateralnog ligamenta“ (Šklempe Kokić, Uremović, Kokić, 2012).

Kako je sam mehanizam nastanka ozljede povezan s valgusom koljena, u funkcionalnoj rehabilitaciji uz pomoć slidera, potrebno je unaprijediti jakost mišića *vastus medijalis* te *gluteus medijus*.

Vježbanje na slideru omogućava jačanje upravo tih mišića; glavnog aduktora nogu, *m. gluteus medius*, a *m. vastus lateralis* važan stabilizator koljena sa medijalne strane. Oba su mišića aktivna prilikom bočnog klizanja na slideru.

### **3.4. Skakačko koljeno**

„Patelarna tendinopatija, ili “skakačko koljeno”, je sindrom prenaprezanja koji se manifestira kao bol u prednjem dijelu koljena (najčešće na proksimalnom dijelu patelarne sveze) u sportovima koji intenzivno i konstantno opterećuju ekstenzorni sustav. Patelarna tendinopatija je rezultat nedovoljne jakosti patelarne tetive za zahtjeve kojima je podvrgnuta. Tetive kao i mišići imaju sposobnost adaptacije te mogu ojačati uslijed treninga jakosti i snage. Problem je taj što se tetive adaptiraju sporo. Mišićne se funkcije adaptiraju brže, odnosno, sile koje naši mišići proizvode mogu biti veće od sila koje tetive mogu podnijeti. To znači da je kvalitetna progresija sa adekvatnim odmorom između trenajnih podražaja od iznimne važnosti kako u trenajnom tako i u rehabilitacijskom procesu. Autori dijele patelarnu tendinopatiju na dva glavna stadija. Reaktivna tendinopatija/rana tetivna degradacija i kasna tetivna degradacija/degenerativna tendinopatija. Patelarna je tendinopatija povezana sa smanjenim mehaničkim i materijalnim karakteristikama tetive. Također sama lokacija degeneracije može igrati ulogu kako u pojavi tako i u liječenju tendinopatije, iako je to puno važnije kod tendinopatije ahilove tetive, jer u patelarnoj



tendinopatiji problem je gotovo uvijek u proksimalnom – insercijskom dijelu tetive.“ (Venier, 2016).

„Različiti faktori uzrokuju pojavu skakačkog koljena, a najčešći uzrok je loša mehanika kretanja koja je izravno povezana sa loše usvojenim obrascima kretanja i lošom neuromuskularnom kontrolom. Ukoliko tehnički optimalno izvodimo kretne strukture važne za pojedini sport možemo smanjiti opterećenja koja djeluju na tetive i time bitno smanjiti rizik za pojavu patelarnog tendonitisa. Također, na pojavu skakačkog koljena utječe i vrsta podloge na kojoj se trenira. Primjerice sportaši koji treniraju na drvenim podlogama imaju manju pojavnost sindroma od onih koji treniraju na betonskim podlogama. Isto tako, povezanost odnosa jakosti mišića prednjeg i stražnjeg dijela natkoljenice te njihova fleksibilnost utječe na opterećenje tetivnog sustava“ (Pećina i sur., prema Prusac, 2015).

„Faktori razvoja nastanka skakačkog koljena su:

- Loša tehnika kretanja pri promjenama smjera kretanja (deceleraciji) te pri skokovima i doskocima (naglašena aktivacija *m. quadriceps femoris*)
- Valgus položaj koljena u dinamičkim uvjetima (loša aktivacija *m. gluteus medius*)
- Pretjerano guranje koljena u sagitalnoj ravnini
- Slaba mobilnost gležnja i loša stabilnost stopala
- Slaba aktivacija mišića stražnje strane natkoljenice
- Slaba tehnika „apsorbicije“ sile i motoričke kontrole obzirom na ravninu gležanj, koljeno, kuk i zdjeličnog kompleksa
- Slaba sposobnost ekscentrično-koncentrične aktivacije mišića (pliometrija)“ (Prusac, 2015).

Za kvalitetnu prevenciju skakačkog koljena potrebno je raditi na jakosti koljena. Ekscentrične kontrakcije su kontrakcije kod kojih su prisutne najveće sile te su samim time dobar odabir u rehabilitaciji skakačkog koljena.

„Provođenje ekscentričnih vježbi pokazalo se tijekom posljednjih desetak godina kao vrlo uspješna metoda ne operacijskog liječenja skakačkog koljena. Osnovni cilj ekscentrične vježbe jest opiranje opterećenju i zadržavanje kontrole pokreta. Za razliku od koncentričnih vježbi kod kojih se polazište i hvatište mišića približavaju, kod ekscentričnih vježbi tijekom kontrakcije

dolazi do produljivanja mišića, tj. polazište i hvatište mišića se udaljavaju.“ (Dimnjaković i sur., 2010).

Pri ekscentričnoj kontrakciji mišić proizvodi najveću silu, u odnosu na ostale vrste kontrakcija, te se upravo s tim vježbama cilja na to da se patelarna tetiva prilagodi velikim silama, odnosno opterećenjima. „Trening se zasnivao na ekscentričnom izvođenju čučnjeva, na način da se iz stojećeg početnog položaja, na obje noge, brzo spuštalo u čučanj do položaja u kojem potkoljenica i natkoljenica tvore pravi kut te se nakon naglog prekida spuštanja vratilo u početni položaj. Kada je bolnost u koljenu nestala, povećavala se brzina izvođenja vježbi, kao i opterećenje. Iako su se od tada ekscentrične vježbe koristile za liječenje nekih sindroma prenaprezanja, ipak se interes za ovu vrstu vježbi povećao tek 1998. godine“ (Dimnjanković i sur., 2010).

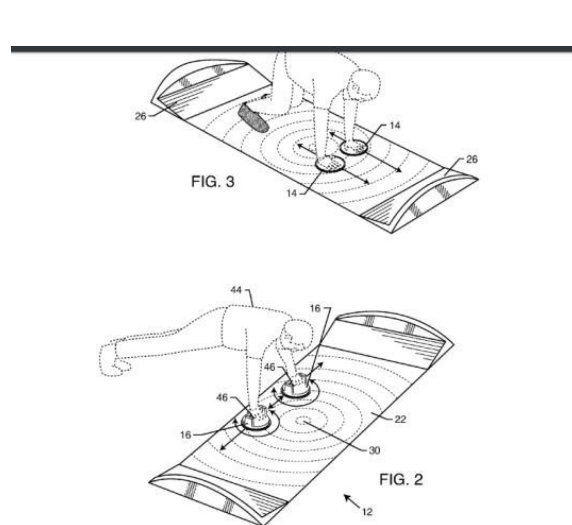
Ekscentrična kontrakcija stražnje strane natkoljenice, *m. biceps femorisa* prisutna je tijekom odmicanja stopala od tijela, dok kod primicanja stopala tijelu prevladava ekscentrična kontrakcija kvadricepsa, *m. quadriceps femoris*, kod vježbe primicanje peta i podizanje kukova. Zbog važne kontrole tijekom ekscentričnih pokreta potrebno je polako i kontrolirano izvoditi taj dio pokreta kako ne bi došlo do pojave ili pogoršanja ozlijede.

#### **4. Klizne ploče i slideri - kao sprava za aktivaciju mišića nogu i trupa**

Klizne ploče su sprave koje zahtijevaju od vježbača simulaciju pokreta klizanja pomicanjem bočno i naprijed-natrag. Klizne ploče postale su sve popularniji način vježbanja. Mnogi zdravstveni klubovi ih koriste u dvoranama kao rekvizit dostupan za opću upotrebu. Klizne ploče su lako prijenosne, jednostavne i jeftine sprave za vježbanje koje omogućavaju varijacije na temu vježbanja i izvrstan aerobni trening. Kao sprava za funkcionalni trening postaje popularan dodatak i u programima kondicijske pripreme i rehabilitacije.

Tijekom 90-tih godina klizne ploče dizajnirane su za korištenje olimpijskim klizačima“ (Perkins, 1990). Izvorno izrađeni od drva, noviji modeli imaju 2 do 3 metra puta 2 metra klizne površine od polietilena sa tvrdim gumenim odbojnicima na svakom kraju da apsorbiraju potrebnu silu za trening (Osbourne, 1990).

Klizne ploče uključuju integralnu vještinu mnogih sportova: bočnu agilnost i snagu. Za vježbanje na kliznim pločama potrebna je uporaba mišića adduktora i abduktora kuka (Reese, Lavery, 1991). Međutim, ovo nisu jedini mišići koji su uključeni tijekom vježbanja s kliznim pločama. U jednoj EMG studiji pokazalo se da je kvadriceps, *m. quadriceps femoris* i mišići stražnje lože, *m. biceps femoris* djeluju gotovo kontinuirano kroz potisak i klizne faze pokreta (Perkins, 1990). Kao i u mnogim sportskim aktivnostima vrste kontrakcija variraju, između koncentrične, ekscentrične i statičke. Na slici 3. prikazana je klizna ploča sa sliderima.



**Slika 3.** Klizna ploča sa sliderima (Gamboa R. 2011).

Iako dizajnirana za klizače i hokejaše, sportaši u košarci, nogometu, odbojci, tenisu i drugim sportovima mogu imati koristi od korištenja kliznih ploča. Iako se koriste za određene mišićne skupine očito klizne ploče također zahtijevaju od vježbača da održi položaj tijela tijekom klizajuće faze vježbe. Ovakvo razvijanje kinestetičke svijesti pomaže u svim atletskim izvedbama (Reese, Lavery, 1991). Klizne ploče mogu se koristiti za razvoj i održavanje aerobnih sposobnosti i pomoći u brojnim vještinama vezanim za sport.

U znanstvenoj literaturi postoji vrlo malo studija o kliznoj ploči. Klizne ploče se primjenjuju u klinikama, u rehabilitacijske svrhe nakon ozljede donjih ekstremiteta (Harrelson, 1991). Bergfeld i Anderson (1984) preporučuju da se klizna ploča koristi za rehabilitaciju nakon rekonstrukcije ACL-a, jer klizač simulira položaj klizanja na ledu sa kukovima i koljenima savijenima, a

kontrakcija kvadricepsa, *m. quadriceps femoris* izbjegava se u posljednjih nekoliko stupnjeva pokreta. Osim toga dokazano je da slider doprinosi fiziološkom izduženju mišića stražnje strane natkoljenice, *m. biceps femoris* općoj proprioceptiji za kinestetički osjećaj, naizmjeničnoj kontrakciji kvadricepsa i stražnjih loža te unaprječenju kardiovaskularnog sustava (Harrelson, 1991).

U setu za vježbanje nalaze se klizna ploča i slideri. Na slici 4. prilazan je slider SL 500.



**Slika 4.** Slider SL 500.

Danas sve češće možete uvidjeti same slidere, i kao takvi dostupni su na tržištu, ali i u fitness centrima. Slideri se koriste u treninzima snage, jakosti, aerobnim i visoko intenzivnim treninzima. Izrađeni su od različitih materijala i mogu se koristiti kao dodatak kliznim pločama ali i bez njih.

Klizna ploča na svojim krajevima ima podignute rubove koji zaustavljaju pokret, te se slider može kretati samo po njoj, od ruba do ruba. Uz dosta slobode pokreta ipak je djelomično ograničen. Sami slideri mogu se koristiti na bilo kojoj podlozi koja im omogućuje klizanje, te sam pokret nije ograničen. Baš zato slidere koristi tek u završnoj fazi rehabilitacije, jer je potreban puni opseg pokreta te određena stabilnost zgloba kako bi pokret bio zaustavljen u završnoj točki i ne bi uzrokovao ponovnu ozljedu.

## 5. Prikaz vježbi za razvoj jakosti i koordinacije mišića nogu pomoću slidera

„Temeljni obrasci kretanja predstavljaju one obrasce kretanja se koriste u svakodnevnom životu: spuštanje, podizanje, potiske, povlačenja, rotacije/antirotacije i translacije. To su pokreti koji su nam potrebni da bismo savladavali otpor, prostor i efikasno provodili životne aktivnosti. Upravo zbog toga, u zdravstvenom fitnessu važno je staviti naglasak na obrasce kretanja kroz vježbe koje su im slične. Razvijanjem efikasnosti u tim vježbama ostvarujemo veliki transfer na svakodnevni život i povećavamo efikasnost kretanja osobe“ (Sombol, 2018).

Slider kao sprava može se koristiti u funkcionalnoj rehabilitaciji ozljeda donjih ekstremiteta. Njegova upotreba omogućava izvođenje pokreta ekscentrično koncentričnih kontrakcija, te se može primjenjivati za razvoj jakosti i aktivacije mišića trupa i nogu. Slideri nam omogućavaju da izvodimo pokret uz konstantnu aktivaciju mišića, te time se razvija i međumišićnu i unutar-mišićnu koordinaciju. Ciljani mišići mogu biti; *m. quadriceps femoris*, *m. biceps femoris*, *m. gluteus maximus*, *m. adduktor longus*, *m. gluteus medius* i *m. vastus lateralis*. Ovisno o vježbi koja se izvodi i aktivacija mišića je drugačija iako za razliku od klasičnog izvođenja vježbi, konstantnim pritiskom slidera, kontrakcija mišića je kontinuirana i s obzirom na amplitudu pokreta ona se pojačava ili smanjuje, a ovisno o stanju pripremljenosti moguće je koristiti i dodatno vanjsko opterećenje.

U daljnjem tekstu bit će prezentiran izbor vježbi sa sliderom koje ciljano opterećuju mišiće nogu i koje se mogu koristiti u funkcionalnoj rehabilitaciji nakon ozljede koljena.

### Stratnje klizanje do položaja čučnja

Početni položaj kod stratnjeg iskoraka je stav raskoračni, leđa su uspravna, a ruke se nalaze na bokovima. Noga koja radi klizanje nalazi se na slideru, druga noga fiksirana je na podlozi. Prije samog iskoraka, nogom koja izvodi pokret potrebno je pritisnuti slider u pod prednjim dijelom stopala te krenuti u klizanje prema natrag.

Položaj prednje noge mora također biti aktivan. Puno stopalo nalazi se na podlozi, koljeno usmjereno prema van, a koljeno ne smije prelaziti prste prednje noge (uz iznimku kod izrazito visokih ljudi sa dugom natkoljenučnom kosti). Potrebno se zaustaviti u položaju čučnja s

prednjom nogom, i polako kličući, uspravom i prinoćajem, stražnju nogu vratiti u početni položaj. Prikazano na slici 6.



**Slika 6.** Početni i završni položaj stražnjeg iskoraka

Mišići koji se primarno aktiviraju vježbom su: *m. quadriceps femoris*, *m. biceps femoris* i *m. gluteus maximus*.

### **Bočno klizanje do položaja čučnja**

Početni položaj kod bočnog iskoraka je stav raskoračni, leđa su uspravno a ruke se nalaze na bokovima. Noga koja izvodi iskorak nalazi se na slideru dok je druga noga fiksirana na podlozi. Pritiskom slidera u pod i kličući u stranu izvodi se bočno klizanje do položaja čučnja. Opružanjem noge i kličući do početnog položaja završava pokret. Završni položaj prikazan je na slici 8.



**Slika 8.** Bočni iskorak sa sliderom

Mišići koji se primarno aktiviraju su: *abduktor*, *m. gluteus medijus*, *m. quadriceps femoris* i *m. biceps femoris*.

### **Prinoženje sa sliderom**

Početni položaj je široki raskoračni stav. Noga koja izvodi prinoženje nalazi se na slideru. Leđa su uspravna, a ruke se nalaze na bokovima. Izvodi se pritisak slidera u pod te se noga po podlozi povlači do sunošnjog stava. Nakon toga se popušta pritisak u pod te se noga klizeći vraća u široki raskoračni stav. Prikaz se nalazi na slici 9.



**Slika 9.** Prinoženje sliderom

### **Prednoženje do zanoženja kroz odnoženje**

Početni položaj je stav raskoračni. Noga koja izvodi pokret nalazi se na slideru, dok je druga noga fiksirana na podlozi, što znači ne pomiče se iz početnog položaja. Prednjim dijelom stopala izvodi se pritisak slidera u pod i gurajući ga po podlozi do položaja prednoženja završava prva faza pokreta. Cijelo vrijeme pritiskom slidera u pod proizvodi se mišićna sila te polukružnom kretnjom prema natrag kroz odnoženje pokret završava u poziciji zanoženja. Prikaz na slici 10. Prednoženje – odnoženje – zanoženje.



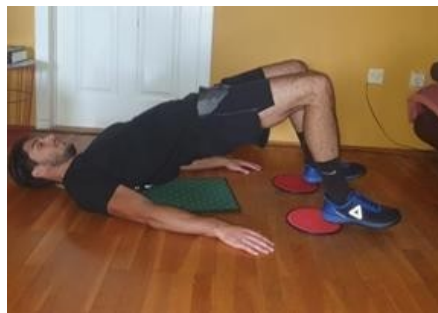
*Slika 10. Prednoženje – odnoženje – zanoženje sa sliderom*

Mišići koji se primarno aktiviraju su: *m. gluteus medijus* i *m. gluteus maximus*

### **Privlačenje peta i podizanje kukova u ležajnu na lećima**

Početni položaj je ležanje na lećima. Pete obje noge nalaze se na sliderima. Ruke se nalaze u priručenju, i vrše potisak u tlo kako bi dodatno aktivirali mišiće stabilizatore trupa. Istovremenim pritiskom peta u pod i privlačenjem k sebi izvodi se i podizanje kukova, dok kut između natkoljenice i potkoljenice ne bude 90 stupnjeva, prikaz na slici 11.





**Slika 11.** Privlačenje peta i podizanje kukova – početna pozicija

Mišići koji se primarno aktiviraju su: *m. biceps femoris* i *gluteus maximus*.

### Jednonožno privlačenje pete i podizanje kukova u ležanju na lećima

Početni položaj je ležanje na lećima. Peta noge koja izvodi privlačenje nalazi se na slideru, dok je druga noga odvojena od tla i opružena u produžetku tijela. Ruke se nalaze u priručenju i vrše pritisak u tlo radi dodatne aktivacije mišića stabilizatora trupa. Pritiskom pete u tlo, i povlačenjem slidera po podu do završnog položaja; potkoljenica – natkoljenica 90 stupnjeva. Druga noga je opružena i nalazi se uz pogrčenu nogu. Prikazano na slici 12.



**Slika 12.** Jednonožno privlačenje peta i podizanje kukova – početna pozicija

Mišići koji se primarno aktiviraju su: *m. biceps femoris* i *m. gluteus maximus*.

### Odmicanje i primicanje u ležanju na lećima

Početni položaj je ležanje na lećima, ruke se nalaze uz tijelo i pritišću podlogu radi dodatne stabilizacije trupa. Pete obje noge nalaze se na sliderima. Pritiskom pete u tlo, i grčanjem mišića stražnjice i stražnje strane nogu, tijelo se odvaja od podloge i izvodi se naizmjenično odmicanje i primicanje nogu, klizanjem slidera po podlozi, prikaz na slici 13.

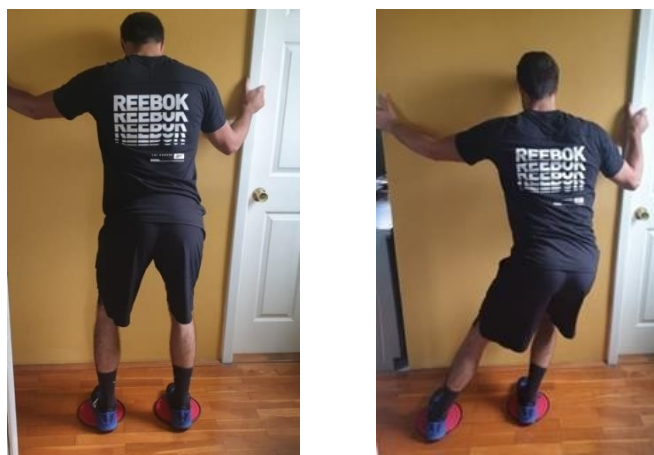


*Slika 13. Odmicanje – primicanje; početna i završna pozicija*

Mišići koji se primarno aktiviraju su: *m. gluteus medius*, *m. vastus lateralis*, *m. gluteus medius* i *m. gluteus maximus*.

### **Bočno klizanje**

Početni položaj je stav raskoračni. Obje noge nalaze se na sliderima, koljena su u blagoj fleksiji u položaju počućnja, a ruke drljanjem za zid osiguravaju dodatnu stabilnost i aktivaciju mišića trupa. Klizanjem u jednu pa u drugu stranu simulira se pokret skijaša. Prikaz na slici 14.



*Slika 14. Bočno klizanje sa sliderom*

Mišići koji se promarko aktiviraju su: *m. quadriceps femors*, *m. gluteus maximus*, *m. gluteus medius*, *m. biceps femoris*

### **Privlačenje koljena u uporu prednjem ležećem**

Početni položaj je izdržaj u uporu prednjem ležećem. Dlanovi se nalaze ispod projekcije ramena, stopala su flektirana i prstima pritišću slidere. Izvodi se naizmjenično povlačenje koljena na prsa do položaja upora čučućeg i vraćanje natrag, do početnog položaja. Prikaz na slici 15.



**Slika 15.** *Privlačenje koljena u uporu prednjem ležećem*

Mišići koji se primarno aktiviraju su: *m. rectus abdominis*, *m. gluteus maximus*, *m. quadriceps femoris*

### **„Mountain climbers“**

Početni položaj je izdržaj u uporu prednjem ležećem. Dlanovi se nalaze ispod projekcije ramena. Stopala su flektirana i prstima pritišću slidere. Izvodi se naizmjenično povlačenja koljena na prsa i opružanje jednom pa drugom nogom do položaja upora čučućeg zanožnog desnom pa lijevom . Prikaz na slici 16.



**Slika 16.** *Mountain climbers*

Mišići koji se primarno aktiviraju su: *m. rectus abdominis, m. gluteus maximus, m. quadriceps femoris*

### **„Skakavac“**

Početni položaj je izdržaj u uporu prednjem ležećem. Stopala su flektirana i prstima pritišću slidere. Izvodi se privlačenje koljena na prsa do položaja upora čučućeg zanožnog te klizanje i opružanje noge u suprotnu stranu, križno ispred noge u suprotnu stranu. Prikaz na slici 17.

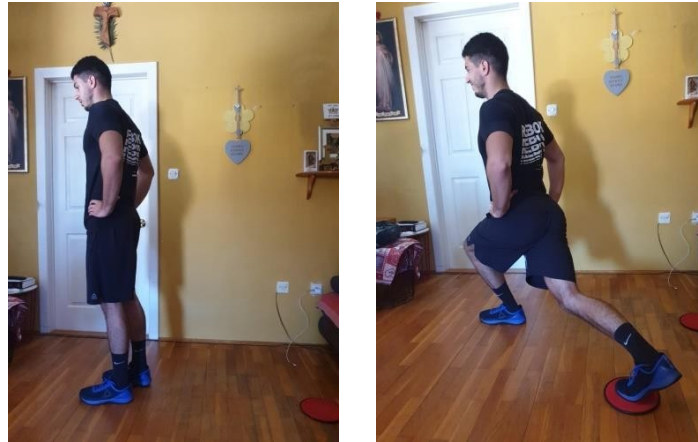


**Slika 17.** „*Skakavac*“

Mišići koji se primarno aktiviraju su: *m. rectus abdominis, m. gluteus maximus, m. gluteus medius, m. quadriceps femoris*

### **Klizanje u zanoženje (nazad) van**

Početni položaj je stav raskoračni, ruke su na bokovima. Noga koja izvodi pokret prednjim djelom stopala pritišće slider u pod. Izvodi se klizanjem noge u zanoženje (nazad) van, spuštanje u čučanj i vraćanje u početni položaj, uspravom i prinoženjem. Prikaz na slici 18.



**Slika 18.** *Klizanje u zanoženje (nazad) van*

Mišići koji se primarno aktiviraju su: *m. biceps femors, m. quadriceps femors, m. gluteus maximus*

### **Odoženje u uporu prednjem ležećem sa sliderom**

Početni položaj je izdržaj u uporu prednjem ležećem. Stopalo noge koja izvodi pokret nalazi se na slideru. Izvodi se odoženje i prinoženje u početni položaj. Prikaz na slici 19.



**Slika 19.** *Odoženje u uporu prednjem ležećem sa sliderom*

Mišići koji se primarno aktiviraju su: *m. rectus abdominis, m. gluteus medius.*

## 6. Primjena slidera u funkcionalnoj rehabilitaciji koljenog zgloba nakon ozljede ACLa

Slider je sprava koja se u pravilno oblikovanom rehabilitacijskom protokolu koristi u završnoj fazi rehabilitacije. Ukoliko se slider koristi prerano, može doći do pogoršanja kvalitete rehabilitacijskog protokola te na taj način usporiti cijeli rehabilitacijski postupak. Također, potrebno je paziti da princip progresivnosti odabira samih vježbi bude postupan i optimalan jer svaka vježba opterećuje različitu mišićnu skupinu te različitim intenzitetom. U nastavku ovog teksta u tablici 1. prikazan je primjer programa vježbanja u funkcionalnoj rehabilitaciji koljenog zgloba nakon ozljede ACL-a.

*Tablica 1. Primjer programa od 7 vježbi u funkcionalnoj rehabilitaciji koljenog zgloba*

Vježba	Broj serija	Broj ponavljanja	Tempo izvođenja	Odmor između serija
Stranji iskorak sa sliderom	2	10 ponavljanja svaka noga	Sporo	3 minute
Bočni iskorak sa sliderom	2	10 ponavljanja svaka noga	Sporo	3 minute
Prinoženje sa sliderom	2	10 ponavljanja svaka noga	Sporo	3 minute
Prednoženje do zanoženja kroz odnoženje sa sliderom	2	10 ponavljanja svaka noga	Umjeren	3 minute
Privlačenje peta s podizanjem kukova u ležanju na lećima sa sliderom	2	10 ponavljanja	Umjeren	3 minute
Abdukcija adukacija nogu u ležanju na lećima sa sliderom	2	30 sekundi	Brzo	3 minute
Bočno klizanje sa sliderima	2	30 sekundi	Brzo	3 minute

U tablici 1. Prikazan je primjer programa od 8 vježbi, koji volumenom odgovara treningu od 60 minuta iz razloga što sve vježbe opterećuju mišiće nogu. Naravno moguće je koristiti i druge vježbe. U tablici 2. prikazan je alternativni program funkcionalne rehabilitacije koljenog zgloba, a treninzi se mogu izvoditi svaki drugi dan, naizmjenično.

**Tablica 2.** Alternativni primjer programa od 7 vježbi u funkcionalnoj rehabilitaciji koljenog zgloba

Vježba	Broj serija	Broj ponavljanja	Tempo izvoćenja	Odmor između serija
Prednji iskorak sa sliderom	2	10 ponavljanja svaka noga	Sporo	3 minute
Klizanje u zanoženje (nazad) van	2	10 ponavljanja svaka noga	Sporo	3 minute
Odoženje u upor u prednjem ležećem sa sliderom	2	10 ponavljanja svaka noga	Sporo	3 minute
„Skakavac“	2	10 ponavljanja svaka noga	Umjeren	3 minute
Jednonožno privlačenje peta s podizanjem kukova u ležanju na lećima sa sliderom	2	10 ponavljanja svaka noga	Umjeren	3 minute
Privlačenje koljena u upor u prednjem ležećem	2	30 sekundi	Brzo	3 minute
„Mountanin climbers“	2	30 sekundi	Brzo	3 minute

Naglasak u ovom programu stavljen je na razvoj jakosti mišića donjih ekstremiteta kao i unaprjećenja među-mišićne i unutar-mišićne koordinacije. Kod izvoćenja vježbi sa sliderom jako je važno staviti naglasak na kontrolu pokreta. Stabilizacija trupa jedan je od važnijih elemenata. Kao što se vidi u prikazu na slikama, trup je uvijek stabilan i fiksiran na podlozi. Ruke nam daju dodatnu stabilnost, a noge su te koje izvode pokrete. Kreće se od vježbi sa manje dinamike i sporijim tempom izvoćenja prema dinamičnijim vježbama i postupnom povećanju brzine izvoćenja vježbe. Ovaj program moguće je provoditi onda kada je dostignut puni opseg pokreta, a sportaš je spreman vježbe izvoditi u potpunosti i bez kompenzacijskih obrazaca.

## 7. Zaključak

Ozljeda koljenog zgloba česta je pojava kako u profesionalnom tako i u rekreativnom sportu, dok je ozljeda ACL-a jedna od najčešćih ozljeda koljenog zgloba. Puknuće ACL-a jedna je od težih povreda i može udaljiti sportaša s terena i do godinu dana. Najčešće se nakon puknuća ACL-a, isti rekonstruira operativnim zahvatom. Nakon operacije potrebno je koljenom zglobu vratiti normalnu funkciju, te kroz proces postupne rehabilitacije sportašu omogućiti što je moguće brži i sigurniji povratak na teren. Nakon postizanja opsega pokreta, zglob je potrebno stabilizirati postupnim jačanjem mišića donjih ekstremiteta. Slider kao sprava, omogućuje nam izvođenje pokreta u njegovoj punoj amplitudi, te doziranje opterećenja svjesnim pritiskom u pod. U ovom radu prikazan je primjer razvoja jakosti mišića donjih ekstremiteta u funkcionalnoj fazi rehabilitacije nakon puknuća ACL-a. Ovim programom, jačat će mišići nogu, ali i aktivirati i jačati svi stabilizatori koljenog zgloba, jer se izvođenje vježbi iz programa bazira na kontinuiranom opterećenju te na mišićima kroz cijeli pokret. Tako se nastoji unaprijediti unutar-mišićnu i među-mišićnu koordinaciju koje su jako zanemarene u prevenciji i rehabilitaciji koljena, a uvelike mogu doprinijeti njegovoj stabilizaciji i smanjenju mogućnosti ponavljanja ozljede.



## 8. Literatura

- Ajman, H., Utješinović, M. (2014). Etiologija nastanka i metode prevencije najučestalijih ozljeda u nogometu. U Jukić, I., Gregov, C., i Šalaj, S. (ur.), *Kondicijska priprema sportaša*, Zbornik radova 12. godišnje međunarodne konferencije, Zagreb, 21.-22.02. 2014. (str. 356-359). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bašćevan, S., Tatjana, T. B., i Kirin, B. (2010). Oporavak mišića nakon operacije prednje ukrižene sveze koljena metodom po Keneth-Jonesu. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 25(2), 92-101.
- Bergfeld, J.A., i Anderson, T.E. (1984). Achieving mobility, strength, and function of the injured knee. In L.Y. Hunter i F.J. Funk (Ed.). *Rehabilitation of the Injured Athlete*. St. Louis: C.V. Mosby.
- Bojanić, I., Mahnik, A., Jelić, M., Josipović, M. i Smoljanović, T. (2012). Ligament koji zasluđuje pozornost – medijalni patelofemoralni ligament. *Liječnički vjesnik*, 134 (7-8), 0-0. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/172437>
- Daraboš, N. (2011). Ozljede meniska. U A. Raić (ur.), *Kako pobijediti športsku ozljedu*, priručnik za sportaše i sve one koji se bave sportom (str 56-70). Zagreb: Medicinska naklada
- Dimnjaković, D., Dokuzović, S., Mahnik, A., Smoljanović, T., i Bojanić, I. (2010). Ekscentrične vježbe u liječenju skakačkog koljena. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 25(1), 43-51.
- Došen, S. (2019). *Kineziterapija nakon operacije koljena (ACLa) kod kiteboarda* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology.). *Fizikalna i rehabilitacijska medicina – Časopis hrvatskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu pri hrvatskom liječničkom zboru*
- Granec, D. (2013). *Rehabilitacija sportaša i rekreativaca u ortopediji* Zagreb. /on line/ S mreže skinuto 20.lipnja 2020,. s: <https://docplayer.net/22423310-Rehabilitacija-sportasa-i-rekreativaca-u-ortopediji-darija-granec-dr-med-specijalistica-fizikalne-medicine-i-rehabilitacije-zagreb-23-11-2013.html>
- Häggglund, M., i Waldén, M. (2015). Risk factors for acute knee injury in female youth football. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(3), 737–746. doi:10.1007/s00167-015-3922-z

- Harrelson, G.L. (1991). Use of the slide board following anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Medicine Update*, Winter 1991.
- Hewett, T. E., Ford, K. R., Hoogenboom, B. J., i Myer, G. D. (2010). Understanding and preventing acl injuries: current biomechanical and epidemiologic considerations - update 2010. *North American journal of sports physical therapy : NAJSPT*, 5(4), 234–251.
- Janković, S., Trošt, T. (2006). Rizični faktori ozljeĀivanja i mehanizam nastanka sportskih ozljeda. U Jukić, I., Milanović, D., Šimek, S., Kondicijska priprema sportaša, 4. godišnja meĀunarodna konferencija, Zagreb, 24.25.02.2006. (str.11 – 61 20), Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske
- Kalaica, M. (2017). *Sportske ozljede koljena* (Završni rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:150:368338>
- Kasović, M., PotoĀanac, Z., Cifrek, M., Tudor, A., Mejovšek, M. (2009). Razlike u mišićnoj aktivnosti jednu godinu nakon rekonstrukcije prednje ukriĀene sveze koljena. *Hrvatski športsko-medicinski vjesnik*, 24; 76-81.
- Keros P, Pećina M. (1992). *Temelji anatomije Āovjeka*. Zagreb: Medicinski fakultet
- Kimura, I. F., Hetzler, R. K., i Nakasone, K. T. (2006). Physiologic considerations of therapeutic slideboard rehabilitation with an external loading device. *Journal of athletic training*, 41(1), 87. Kuljanac M, (2015.) Anatomski prikaz mišića, kosti i tetiva koljenog zgloba. Preuzeto sa: <https://www.building-body.com/ozljede-lateralnih-ligamenata-koljena/>
- Laktašić-Āerjavić (2018). Rehabilitacija bolesnika sa reumatoidnim artritismom. U *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. (str. 13 – 14) Kongresni centar AMADRIA Solaris, Šibenik 19.-22.4.2018
- Majewski, M., Susanne, H., i Klaus, S. (2006). Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *The Knee*, 13(3), 184–188. doi:10.1016/j.knee.2006.01.005
- Matijevac, T. (2014). *Od ozljede prednje ukriĀene sveze do povratka na teren*. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Milanović D. (2013.) *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet
- Noyes, F. R. (2010). *Knee disorders, Surgery, Rehabilitation, Clinical Outcomes*; Saunders Philadelphia; 315 – 330.
- Osbourne, R. (1990). Slide-em cowboy: The new lateral movement trainer. *American Fitness Quarterly*, 9,(4), 10-13.

- Otković, P. (2016). *Rehabilitacija nakon ozljede meniskusa kod karataša* (Diplomski rad).  
Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:650649>
- Paar Puhovski M, Maštrović Radončić K., Hudetz D. (2018). Adherencija prema internetskoj platformi za rehabilitaciju nakon rekonstrukcije prednje ukrižene sveze koljena. U Fizikalna i rehabilitacijska medicina. Kongresni centar AMADRIA Solaris, Šibenik 19.-22.4.2018
- Pećina, M. i sur. (2004). *Športska medicina* (2. Izd.). Zagreb. Medicinska naklada
- Perkins, R. (1990). Euroglide. High Tech coaching and training, (6), 20
- Prusac, T. (2015). *Prevenција i rehabilitacija kroničnih ozljeda u vrhunskom nogometu* (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:763494>
- Reese, S., i Lavery, K. (1991). Slide boards: A conditioning and rehabilitative tool. National Strength and Conditioning Association Journal, 13(5), 22-24.
- Roćak, V. (2015). Mehanizmi nastanka ozljede i rehabilitacija nakon rupture prednje ukrižene sveze u nogometaša (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:501525>
- Schnurrer-Luke Vrbanić, T., i Ravlić-Gulan, J. (2008). Zglobna deaferencijacija proprioceptijskog osjeta nakon ozljede prednjeg križnog ligamenta koljena. *Medicina Fluminensis: Medicina Fluminensis*, 44(1), 38-43.
- Smith B. (2020). Stražnji iskorak sa sliderom. Preuzeto 20.6.2020. sa: <https://www.mensjournal.com/health-fitness/lunges-variations-to-strengthen-your-legs/>
- Sombol F. Čučanj i mrtvo dizanje 1.dio (2018). in Training program, Uncategorized by Fitness Preuzeto sa: <https://fitnessuciliste.hr/cucanj-i-mrtvo-dizanje-1-dio/>.
- Šikoronja, J. (2018). Funkcionalna rehabilitacija specifičnih ozljeda u rukometu (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:918478>
- Šklempe Kokić, I., Uremović, M., i Kokić, T. (2012). Kineziterapija nakon ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 27(1), 3-9.
- Tomaš A.. (2017) Anatomski prikaz sveza i meniska koljena. Preuzeto 20.6.2020. sa: <https://3sporta.com/uvod-u-anatomiju-zasto-je-koljeno-trkacko/>
- Tomić E, (2018). Anatomski prikaz sveza i meniska koljena. Preuzeto sa: <http://hoopster.hr/zasto-nisi-mogao-bit-mvp-malo-duze/>

Venier, S. (2016). Ekscentrične Kontraksije u rehabilitaciji patelarne tendinopatije. Gdje smo sada i u kojem smjeru idemo? 14. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2016.