

Nikola Bulatović,

Miroslav Kezunović

Klinika za Ortopediju i traumatologiju, KCCG Podgorica

ETIOLOGIJA I MEHANIZMI POVREDJIVANJA PREDNJEG UKRŠTENOG LIGAMENTA KOLJENA KOD SPORTISTA

1. UVOD

Koljeno je najveći i najsloženiji zglob apendikularnog čovjekovog skeleta. Snažan kapsularni, ligamentarni i mišićni sistem, funkcionalno savršeno uskladjeno, omogućuje koljenom zglobov stabilnost i pokretljivost ali ga istovremeno čini i veoma podložnim povredama.

Prve opise povreda koljena prvi je dao grčki ljekar Hipokrat u II vijeku prije naše ere i rimski ljekar Galen. Prvi biomehanički pristup opisu koljena dala su 1836 godine braća Weber iz Göttingena ističući značaj prednjeg ukrštenog ligamenta kod koljenog zgloba.

1.1. ANATOMIJA PREDNJE UKRŠTENE VEZE ZGLOBA KOLJENA

Zglob koljena (*lat. articulatio genus*) najveći je zglob, jedan od njegovih osnovnih pokretača i po mehanici trohoganlimus. Femur i tibija međusobno grade ugao od 174 stepena čineći fiziološki valgus. Femoralni kondili su konveksni u frontalnoj i sagitalnoj ravni dok su tibijalni konkavni i oni su presvučeni zglobnom hrskavicom. Interkondilarna površina femura je ekstrasinovijalna i nije pokrivena hrskavicom i mjesto je pripoja ukrštenih ligamenata i meniskofemoralnih ligamenta (Humphrey, Wrisberg) i ligamentuma mucosuma. Na interkondilarnom dijelu tibije pripajaju se rogovni meniskusa i ukršteni ligamenti. Meniskusi su fibrokartilaginozne strukture interponirani između kondila femura i tibije funkcionalno povećavajući kontakt i kongruentnost, dajući stabilnost, olakšavaju pokrete i djeluju kao adsorbens sile.

Čašica je najveća sezamoidna kost, nalazi se u ekstenzornom aparatu, sa zadnje strane obložena hrskavicom i sa dvije fasete i važnom ulogom u zadnjih 20 stepeni ekstenzije.

Ukršene i kolateralne veze osnova su ligamentarnog aparata. Dvije kolateralne (bočne) veze imaju funkciju vodilje pri pokretima fleksije i ekstenzije koljena oko poprečne ose, ukrštene veze koljena - prednja, ligamentum cruciatum anterior (LCA) i zadnja, ligamentum cruciatum posterior (LCP), pružaju koljenom zglobov stabilnost prilikom istih pokreta te rotacionih pokreta oko ose potkoljenice.

Prednja ukrštena veza duga je u prosjeku 38 mm (raspon 25-41 mm), široka 10 mm (raspon 7-12 mm). Sastavljena je od multiplih kolagenih vlakana.

Inervaciju prednje ukrštene veze čine živčana vlakna tibijalnog živca, koji sa zadnje strane inervišu zglobnu kapsulu, te Goldijeva tetivna tijela - mehanoreceptori, koji daju proprioceptivsku informaciju i pomažu iniciranje refleksnih pokreta koljena radi sprečavanja nastanka prekomjernog pokreta i povrede. Glavnu krvnu ishranu omogućuje srednja genikularna arterija, a vrši se i preko sinovijalne membrane kojima

su ukrštene veze obavijene. Koštana hvatišta ne omogućuju dovoljan ishod krvne ishrane ligamenta.

Femoralno hvatište LCA polazi s posterolateralnog dijela medjukondilarnog udubljenja i lateralnog femoralnog kondila. Polazište je građeno od kolagenih vlakana i koštanog tkiva kroz prelaznu zonu fibrozne hrskavice i mineralizovane fibrozne hrskavice. Tibijalno hvatište LCA čini područje smješteno u plitkom ulegnuću ispred i lateralno od medijalne interkondilarne eminencije, široko od 11 do 17 mm. LCA se sastoji od dva različita snopa: užeg, anteromedijalnog i šireg, posterolateralnog. Slabija je tačka femoralnog pripoja LCA s toga je i najveći procenat lezija upravo na ovom mjestu.

U ekstenziji su oba snopa paralelna i tada je posterolateralni snop napet. U fleksiji je napet anteromedijalni snop dok su oba snopa ukrštena.

Hiperekstenzija koljena razvija puno više sile na LCA nego na LCP. Pri fleksiji koljena od 90 stepeni LCA daje oko 85 % otpora prednjoj translaciji tibije.

U koljenu s povrijeđenim LCA laksitet raste s uglom fleksije koljena. Funkcionalno, LCA je dominantan u pružanju otpora prednjoj tibijalnoj translaciji. Izometrički, LCA tokom pokreta fleksije i ekstenzije koljenog zgloba ne ostaje konstantne dužine.

1.2. POVREDA PREDNJEG UKRŠTENOG LIGAMENTA

Puknuće (ruptura) prednjeg ukrštenog ligamenta sve je češća povreda ne samo kod sportista nego i u ostalih ljudi koji svojim aktivnostima prekomjerno opterećuju koljeni zglob. Incidenca povredjivanja LCA iznosi jedan na 3000 sportaša.

Postoje 4 mehanizma povreda:

A) valgus sila i spoljašnja rotaciju (npr. pri nagloj promjeni pravca kretanja uz udar sile sa spoljašnje strane natkoljenice).

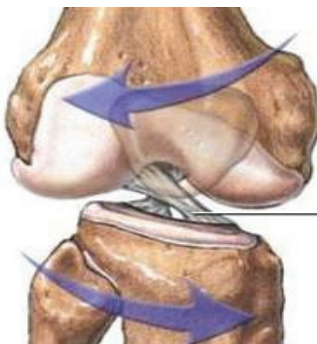
B) povreda koljena u hiperekstenziji

C) mehanizam udarca u tuberozitas tibije pri fleksiji koljena od 90 stepeni (u sportu i u saobraćajnim nezgodama).

D) povrede pod djestvom varusne sile u hiperekstenziji.

Izolovane povrede LCA nastaju mehanizmom hiperekstenzije i unutrašnje rotacije, a drugi mehanizam je doskok na flektirano koljeno ili pad sa visine kod padobranaca.

Po podacima iz relevantne internacionalne literature povrede LCA su najzastupljenije kod skijaša (33%), fudbal (20%), saobraćaj (20%), ostali sportovi (14%).



Slika 1. Mehanizam povredjivanja prednje ukršene veze koljenog zgloba

Zavisno o tipu povrede, jačini sile djelovanja na koljeni zglob, te individualnom tjelesnom statusu ispitanika, dolazi do djelimičnog ili potpunog prekida kontinuiteta prednjeg ukršenog ligamenta. Često je takva povreda udružena s povredama drugih struktura koljenog zgloba, ponajprije drugih ligamenata i meniska.

U trenutku povrede bolesnik osjeti da je nešto puklo u koljenom zglobu i trenutnu nestabilnost - kao da je koljeno „pobjeglo“.

Simptomi su bol, naticanje koljena, ograničenje pokretljivosti, nestabilnost koljena pri pokušaju kretanja, pogotovo na nagle pokrete. Nestabilnost koljena često se ne može uočiti u početnoj fazi zbog kontrakcije okolnih mišića, što ujedno smeta kliničkom pregledu svježe povrede.

Hronicna nestabilnost koljenog zgloba nastaje nakon povrede LCA, pri čemu se i pored sprovedenog konzervativnog liječenja povrede, jačanjem aktivnih stabilizatora, nije uspjela postići zadovoljavajuća stabilnost zgloba.

Ortopedska procjena povrede koljena obuhvata pored anamneze i opservaciju, inspekciju, fizikalni(klinički) pregled i primjenu dijagnostičkih procedura(EHO,NMR).

1.3 KLINIČKI TESTOVI

Specifični dijagnostički testovi za prednji ukršteni ligamet su:

Test prednje fioke (anterior drawer test) izvodi se tako da ispitanik leži na leđima, s koljenom flektiranim pod uglom od 90°, fiksiran distalni dio potkoljenice. Potkoljenica se rukama neposredno ispod koljena povlači prema naprijed, tj. nastoji izvući tibiju ispod femura kao fijoku. Pomjeranje do 5 mm (+) spada u fiziološku labavost, pomak od 10 mm (++) najčešće znači parcijalnu rupturu, a pomak preko 10 mm (+++) predstavlja kompletnu rupturu LCA.

Test prednjeg pomjeranja tibije (Lachmanov test) sastoji se od ispitivanja simptoma prednje fioke uz fleksiju koljena od 20-30°.

Za ispitivanje rotatorne nestabilnosti koljena u horizontalnoj ravni, ispituje se znak prednje fioke u tri položaja u neutralnoj, spoljašnjoj i unutrašnjoj rotaciji potkoljenice.

Za objektivno mjerenje nestabilnosti koljena u sagitalnoj ravni postoje i specijalni mjerni instrumenti pomoću kojih se mjeri veličina pomjeranja u koljenom zglobo (npr. KT 1000, KT 2000, Jakobov rolimetar).

Dinamički testovi: tibijalne anterolateralne subluksacije (pivot shift test-galway) obavlja se pri unutrašnjoj rotaciji potkoljenice u valgus stresu sa progresivnom fleksijom. U položaju fleksije od 0 do 30° traktus iliotibijalis subluksira tibiju anterolateralno. Obrnutim mehanizmom, iz fleksije ekstenziju, plato tibije se subluksira prema anterolateralno i to se naziva Jerk test.

1.4 DIJAGNOSTIČKE METODE

Ultrazvučna dijagnostika (EHO) karakteriše neinvazivnost, isključivost komplikacija, neizlaganje X-zracima. Postoji dobra senzitivnost za povrede LCA čak i do 98% (Friedlu W.). Ukršteni ligamenti se ultrazvučnim pregledom ocrtavaju kao hiper ehogene slike u sagitalnoj i poprečnoj ravni. Prilikom prekida ligamenta dolazi do gubitka hiperehogene slike.

Magnetna rezonanca (NMR) nekoristi jonizujuće zračenje, pruža odličnu mekotkivnu kontrastnu rezoluciju, mogućnost prikaza u više ravni, prikaz kostne srži, ligamenta, tetiva i artikularne hrskavice. Karakteriše je visok procenat tačnosti na osnovu porredjenja magnetne rezonance i artroskopije. Pri ovoj dijagnostici povreda LCA su karakteristična tri parametra i to: prekid kontinuiteta, iregularnost ili talasastost ivica, i promjena inteziteta ligamenta.

Artroskopija predstavlja minimalno invazivnu endoskopsku metodu sa dijagnostičkom i terapijskom mogućnošću. Profesor Takagi (1888-1963) smatra se utemeljivačem ove metode, prvi je uspješno primijenio principe endoskopije na zglob i konstruisao optiku artroskopa. Najveći značaj na razvoju artroskopije koljenog zgloba ima Watanabe M. (1921-1994) koji je uradio prvu artroskopsku menisectomy.

Unutrašnjost zgloba se pregleda pomoću optičkog instrumenta povezanog sa kamerom i monitorom. Zahvat se izvodi u uslovima anestezije i blijede staze, a pomoću posebno konstruisanih instrumenata obavljaju se operativni zahvati. Moguće komplikacije su infekcija, hemartros, venska troboza i embolija pluća, kompartment sindrom i neurološke komplikacije, lomljenje instrumenata, a stopa komplikacija je od 0-8,2%.

2.0 CILJ RADA

Cilj našeg rada bio je da utvrdimo faktore rizika i njihovu povezanost sa mehanizmima povredjivanja prednje ukrštenog ligamenta koljenog zgloba, vezano za trenažni i takmičarski proces sportista i rekreativaca, postavljenje tačne dijagnoze i mogućnost prevencije ovih povreda.

3.0 METODE I MATERIJAL

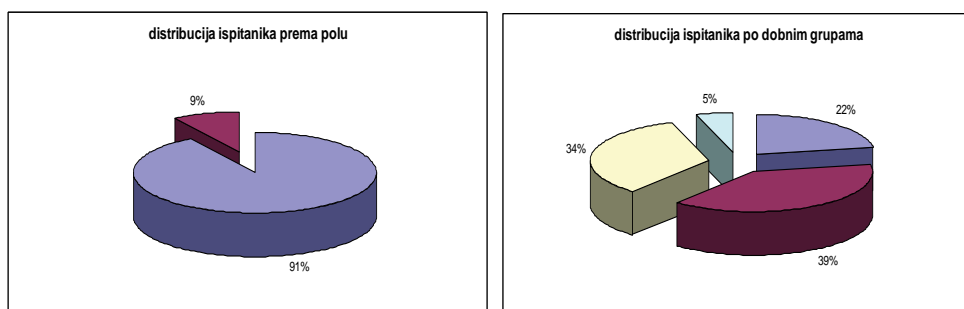
Ispitivani uzorak našeg rada predstavljalo je 60 pacijenta liječenih na Klinici za Ortopediju i traumatologiju KCCG u periodu od 2006-2010 godine. Pacijenti su bili predhodno obradjeni klinički, EHO i NMR. Obuhvaćena su oba pola različitog dobnog

uzrasta. Tegobe su bile bolni sindrom i nestabilnost koljena sa povremenim oticanjem kao posljedica predhodne povrede sa oštećenjem prednjeg ukršenog ligamenta.

4.0 REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Obuhvaćeno je 60 ispitanika u životnoj dobi od 18-41 godinu. Zastupljena su oba pola, sa učešćem muškog pola 55(91%) ispitanika, a ženskog pola 5(9%) ispitanika.

Podijeljeni su po dobnim grupama: I (10-20 god) 9 (22%) ispitanika, II (20-30 god) 16(39%) ispitanika, III (30-40) 14(34%) ispitanika i IV (40-50 god) 2(5%) ispitanika.



Grafikonski prikaz distribucije ispitanika prema polu i dobnim grupama

Rekreativci su bili zastupljeni u 70% slučajeva, a najčešća sportska disciplina pri kojoj nastaju povrede je fudbal. Najčešći mehanizam povredjivanja je nekontaktna, deceleraciona valgus angulacija sa spoljašnjom rotacijom kao posljedica doskoka, nagle promjene pravca i ritma trčanja, odnosno pri padu. Najveći broj povreda oko 75% je na treninzima. Ponovljene povrede bile su u znatnoj većini oko 89 %.

Kliničkim pregledom dobijene su informacije o bolnosti koljenog zgloba, prisustvu otoka-izliva, stabilnosti zgloba, mišićne snage, obimu pokretljivosti i neurovaskularnom statusu. Korišćeni su standarni stres testovi opisani u predhodnom poglavlju, praveći poredjenje izmedju dobijenih informacija pri kliničkim testovima, dijagnostičkim procedurama (EHO, NMR) i artroskopije.

Nadjena je potvrda u korelaciji kliničkog pregleda-EHO-NMR u preko 75% slučajeva. Kao prateća oštećenja identifikovano je oštećenje-ruptura medijalnog i/ili lateralnog meniskusa i oštećenje hrskavice različitog tipa.

5.0 ZAKLJUČAK

Prednja ukrštena veza nije samo mehanička struktura već predstavlja i strukturu odgovornu za neurosenzornu koordinaciju pokreta koljenog zgloba.

Sve masovnije učešće populacije u sportskoj aktivnosti bez adekvatne pripreme mišićno ligamentarnog sistema tj. neadekvatna fizička pripremljenost i kondicija kao i neprilagodjena sportska aktivnost uz predhodno postojanje povreda koljena koje su

zanemarene ili nedijagnostifikovane, smatraju se najčešćim faktorima koji dovode do povrede koljenog zgloba, odnosno prednjeg ukrštenog ligamenta.

Bitan faktor od kojeg zavisi stepen oštećenja LCA i način liječenja je mehanizam povredjivanja, kao i veličina kinetičke energije sile. Na stepen oštećenja takodje utiče predhodno stanje zgloba kao i starosna dob pacijenta. Takodje je važno pravovremeno postavljanja dijagnoze u cilju sprečavanja dodatnog oštećenja meniskoligamentranog aparata koljena i hrskavice i preduzeti način liječenja.

Ove povrede karakteriše što zahvataju radno sposobni dio populacije, oba pola, različite životne dobi i profesije, a sama povreda dovodi do ozbiljnih oštećenja zgloba, sa ograničenjem funkcionisanja, mogućnošću progresivnog oštećenja zgloba i posljedičnog deformiteta.

U prevenciji povredjivanja veoma je bitno postojanje sportske kulture i poznavanje pravila sportske discipline kojom se bave, kao i fizička priprema sportiste i rekreativca u cilju jačanja mišićno-ligamentranog aparata, postizanja kondicije i sticanje tehnike u cilju za pravilanog načina treniranja.

U koordinaciji sportski ljekar-trener-sportista je važno napomenuti razvijanje lične i sportske kulture ,upuznavanjem sa sportskim disciplinama i razvijanjem tzv.fer play duha, adekvatna fizička pripremljenost i oprema i taj način predstavlja odličan put u sprečavanja povredjivanja.

6.0 LITERATURA

1. Jain S.A,Swanson G.J.A.,Murdoch G. Haemarthrosis of the knee joint. Injury 1983;15:178-81.
2. Monaca R.b,Noble B.H,Bachman C.D. Incompleta tears of the anterior cruciate ligament and knee locking.JAMA 1982;247(11):1582.84
3. Pedowitz A.R,Garret E.W. Acute extension block caused by anterir cruciate ligament tear.Arthroscopy 1996;12(4):489-95.
4. Shirakura K.,Kobuna Y.,Kizuki S.,Fukusawa N. Untreated acute anterior cruciate ligament tears of the knee:progesion and the influence of associated injures. Knee Surg.Sports traumatol,Arthroscopy 1995;3:62-7.
5. Paulos L.,Noyes R.F.,Malek M. A practical guide to the initial evaluation and the treatment of the knee ligamnet injuries. J. Trauma 1980; 20(6):498-506
6. Insall J.N. Anatomy of the knee. In:Insall J.surgery of the knee.New York,Churchill Livingstone 1984 p.1-20
7. Bollen R.S,Scott W.B. Rupture of the anterior cruciate ligament-a quite epidemic? Injury 1996; 27(6):407-9
8. Fetto F.J.,Marshall L.J. The nature history and diagnosis of anterior cruciate ligament insufficiency. Clin Orthop 1980;147:29-38
9. Sisk D. Knee injures. In Crenshaw A.(ed).Cambell's operative orthopaedics.Vol I,nine edition, The C.v Mosby pp 2283-496.

10. Hungston J.C., Andrews J.R., Cross M.J et al. Classification of the knee ligament instabilities. Part I. the medial compartment and cruciate ligaments. JBJS 1986;58-A(2):159-72
11. Lerat L.J., Moyen L.B., Cladiere F., Besse L.J. Knee instability after injury of the ACL. JBJS 2000; 82-B(1)42-7
12. Noyes R.F., Cummings F.J., Grood S.E., Walz-Hasselfeld A.K. The diagnosis of knee motion limits, subluxations and ligament injury. Am J Sports Med 1991;19(“):163-71
13. Mandelbaum B.R., Finerman G.A., Reicher M.A. Magnetic resonance imaging as a tool for evaluation of traumatic knee injuries. Am J Sports Med 1989;14:361-70
14. Lee K.J., Yao L., Phelps C., Wirth R.C., Lozman J. ACL tears: MR imaging compared with arthroscopy and clinical tests. Radiology 1988;166:861-4
15. Bomberg C.B., McGinty B.J. Acute hemarthrosis of the knee: indications for diagnostic arthroscopy. Arthroscopy 1990;6(3):221-5.
16. Nikolić D., Popović Dj., Drašković V., Popović Z. Značaj artroskopije u dijagnostici akutno povredjenog koljena. Vojnosanitetski pregled, 1990; 47 (6):405-8
17. Veltri M.D., Warren F.R. Posterolateral instability of the knee. Instructional course AAOS 1995;44:441-53
18. Slocum D.B., Larson R.L. Rotatory instability of the knee. Its pathogenesis and a clinical test to demonstrate its presence. JBJS 1988;50-A(2):211-25
19. Larson R.L., Jones D.C. Dislocations and ligamentous injuries of the knee. In: Rockwood Ch.A., Green D.P. (Ed) Fractures in adults Vol II six edition Philadelphia, J.B. Lippincott company p 1480-591
20. Lešić A., Ukropina D. Lezije i lečenje ligamenata kolena. CIBIF, Medicinski Fakultet, Beograd 1997
21. Oni O.A.A. Mechanism of injury in anterior cruciate ligament disruption. The Knee 1998 ;5:81-6

ETHIOLOGY AND MECHANISMS OF INJURIES OF KNEE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT IN ATHLETES

The examined group was composed of 60 patients with injuries of Anterior Cruciate Ligament (ACL) treated at the Clinical Center of Montenegro from 2006-2010. Among general population the frequency is 1:3000, and around 70% of ACL injuries occur as a consequence of sports activity. These traumas represent 15-30% of all sports injuries. Normal kinematics of a knee joint means intact ligament.

The purpose of our work was to determine the risk factors of injury, regarding training and competing process, daily activity and their connection with the mechanism of injury. In our inquiry, recreational athletes represented 70% of patients.

The most common mechanism of injury is a non-contact, deceleration, valgus angulation with an external rotation as a consequence of landing, sudden change of direction, running rhythm, or fall. The largest number of injuries occurs in training, recreation, tournaments, and everyday activities.

In diagnostics we employed clinical tests, ECHO finding, NMR and arthroscopy. Sports activity during which our patients obtained most of their injuries is soccer. Traumas were frequently followed by damages to their joint structures (meniscus, cartilage).

Injuries of ACL are multifactorial etiologies, but through external and internal factors, adequate communication, and sports culture of partakers (athletes, trainers and physicians) can be acted preventively on decreasing injury incidence and timely and adequate treatment.

Key words: anterior cruciate ligament, sports injuries



Predstavnici Nacionalne sportske akademije Vasil Levski iz Bugarske potpisali su sporazum sa Fakultetom za sport i fizičko vaspitanje iz Nikšića