

Oskar Zupanc, Nejc Šarabon

Poškodbe prednje križne vezi

Namen članka je podrobneje predstaviti problematiko poškodbe prednje križne kolenske vezi, kot ene najpogostejših poškodb v športu. Kratkemu uvodu sledi povzetek ključnih anatomskih in biomehanskih lastnosti kolenskega sklepa, ki so potrebne za razumevanje etiologije. Osrednji del prispevka je posvečen najpogostejšim mehanizmom nastanka poškodbe prednje križne vezi, diagnostiki poškodbe ter postopkom zdravljenja. Izpostavljen je pomen pravilnega in časovno usklajenega ukrepanja v posameznih fazah po tem, ko se je poškodba zgodila. Najbolj izvirni del članka pa predstavlja opis operativne tehnike rekonstrukcije prednje križne vezi s tehniko štirikratne kite mišice semitendinosus. Omenjeni operativni postopek je v Sloveniji novost in kot kažejo uvodni rezultati raziskav, je tehnika izjemno obetavajoča. Celota problematike je sklenjena z opisom pomena rehabilitacijskih postopkov in vračanjem športnika v redni proces vadbe.

UVOD

Z naraščanjem popularnosti vseh pojavnih oblik športa in športnega načina življenja v Sloveniji, je kot drugje po svetu, naraslo število najrazličnejših poškodb, ki so posledica intenzivne vadbe. Tako je v zadnjem desetletju poraslo predvsem število poškodb kolenskega sklepa (poškodbe meniskusov, sklepne hrustanca in vezi kolenskega sklepa) med mlado, aktivno populacijo. Pretrgana prednja križna vez (ligamentum cruciatum anterioris - LCA) je tudi v Sloveniji najpogostejša poškodba vezi kolenskega sklepa pri športnikih (Johnson, Beynon, Nicholas, & Renstrom, 1992). V Združenih državah Amerike je pogostost poškodbe LCA od 0,28 do 0,38 na 1000 prebivalcev na leto, kar je približno 500.000 na leto, 100.000 pa jih nastane samo pri smučanju. Epidemiološke študije so pokazale višjo incidenco poškodb LCA pri športnicah kot

pri športnikih (3,8-krat več pri košarki in 2,8-krat več pri nogometu) (Hutschison, & Ireland, 1995). Večina teh poškodb nastane brez kontakta med športniki pri hitri spremembi smeri, doskoku z iztegnjenim kolenom ter pri nenadnem ustavljanju z eno nogo katera koleno je iztegnjeno (Hutschinson, & Ireland, 1995; Arendt, & Dick, 1995). Večina avtorjev omenja različne dejavnike tveganja nastanka poškodbe LCA: spol, anatomski (ožja med-kondilarna špranja), neustrezna tehnika gibanja pri določeni gibalni nalogi (doskoki na celo stopalo ali peto) in živčno-mišični (okvarjena propriorepcija kolena s slabostjo mišičja).

Prednja nestabilnost kolenskega sklepa, ki nastane po poškodbi LCA, je tudi najpogostejši vzrok dolgotrajnega zmanjšanja sposobnosti vrhunškega športnika. Pojavijo se psihološki problemi v družini poklicnega športnika, v

šoli in okolici, saj mu taka poškodba lahko ogrozi športno kariero in celo eksistenco.

Funkcija LCA pri ohranitvi normalne funkcije kolena oz. prednje stabilnosti kolena, je danes splošno znana. Pri športnikih s pretrganim LCA, ki se ukvarjajo s športi, kjer so prisotna zaustavljanja, nagle spremembe smeri, skoki in telesni kontakti (na primer košarka, rokomet, nogomet, rugby, smučanje itd.) nastanejo spremembe na meniskusih in sklepnem hrustancu. To skupaj vodi v prezgodnji nastanek artroze kolenskega sklepa (Johnson et al., 1992; Garrick, & Requa, 1978).

Pri razumevanju mehanizmov nastanka in vrste poškodb, je potrebno poznavanje normalne anatomije in biomehanike kolenskega sklepa. Strokovna mnenja o optimalni vrsti zdravljenja pri poškodbah LCA so kljub sodobnemu razvoju tako diagnostičnih kot operativnih tehnik pogosto nasprotujoča. Poškodba LCA pri športnikih pa že daljši čas predstavlja zdravstveni, psihološki in ekonomski problem, saj v razvitih državah že obremenjuje zdravstveno blagajno.

Anatomija kolenskega sklepa

Anatomsko razdelimo kolenski sklep na kostne dele, strukture znotraj in zunaj sklepa (Shelbourne, & Porter, 1992; James, Woods, Homsy, Prewitt, & Slocum, 1979) (Slika 1). *Kostne dele kolenskega sklepa* sestavljajo pogačica, stegnenični kondili in plato golenice. Kolenski sklep je tečajni sklep. Gibanje v njem pa je veliko bolj zapleteno, saj je poleg upogibanja in iztegovanja prisotno tudi sukanje. Stegnenična kondila sta spredaj nekoliko sploščena, kar omogoča večjo obremenilno površino

in boljši prenos sil na sklepno površino kolenskega sklepa. Spredaj med stegnenničnima kondiloma je vdolbina, po kateri med gibanjem kolena drsi pogačica. Zadaj sta kondila ločena z interkondilarno špranjo. Sklepna površina notranjega kondila je daljša in ožja od zunanjega. Vzdolžna os zunanjega kondila je v poteku bočne osi, notranjega pa je položena pod kotom 20 stopinj od bočne osi. Plato golenice je sestavljen iz dveh bolj ali manj ploščatih površin. Ločeni sta z interkondilarnim izrastkom, ki se deli v zadnji in sprednji del. Tu se naraščajo križne vezi in meniskusi. Sklepni površini kolenskega sklepa nista popolnoma sklad-

ni. Na notranji strani se zaobljena površina notranjega kondila stegenice stika z nekoliko vdolbeno notranjo površino golenice. Na zunanji strani pa drsi zaobljena površina zunanjega stegnenničnega kondila preko kupolaste zunanje površine golenice. Pogačica je trikotna sezamoidna kost, ki je širša na polu, ki je bližje trupu. Njena sklepna površina je ločena z vzdolžnim robom, ki jo loči na manjšo notranjo in večjo zunanjo površino.

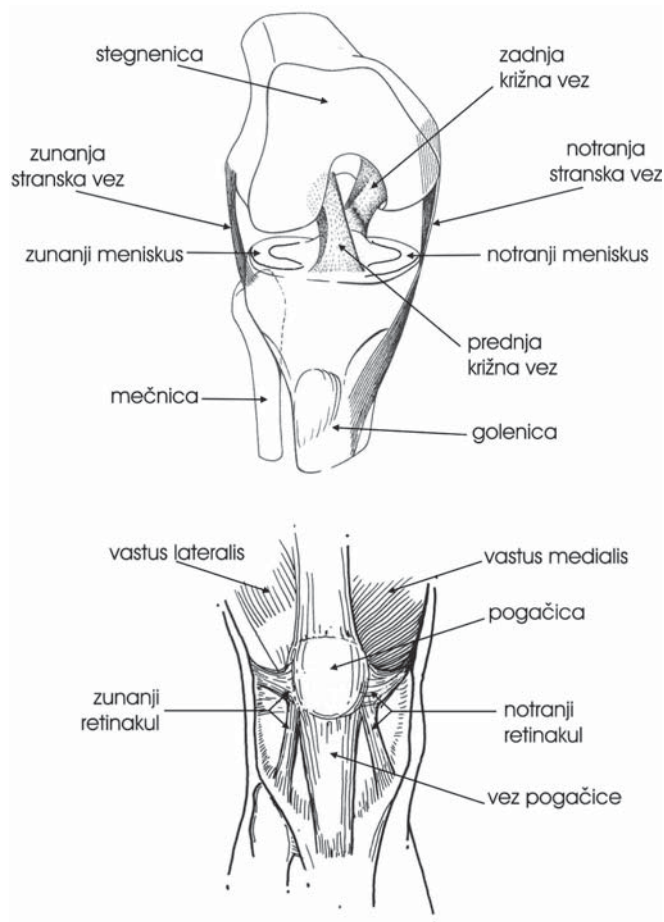
Najpomembnejše strukture zunaj kolenskega sklepa, ki omogočajo stabilnost pri gibanju so sinovijalna ovojnica, kapsula, stranski vezi in mišično-kitne strukture ob ko-

lenskem sklepu (m. quadriceps, m. gastrocnemius, m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. gracilis, m. biceps femoris, m. popliteus in tractus illeotibiale). *Strukture znotraj kolenskega sklepa* so notranji in zunanji meniskus, prednja in zadnja križna vez. Notranji meniskus je čvrsto priraščen na sklepno ovojnico in na notranjo stransko vez, zunanji meniskus pa je priraščen le deloma in še to ohlapno. Na zadnji strani kolena je med sklepno ovojnico in zunanjim meniskusom kita mišice popliteus. Zunanji meniskus je zato bistveno bolj gibljiv in redkeje poškodovan.

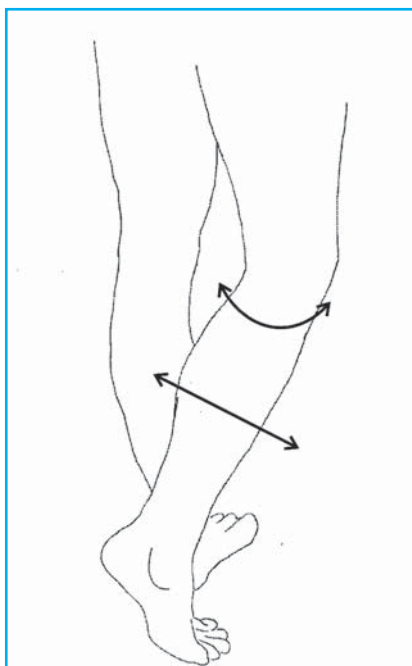
Prednja križna vez (LCA) je sestavljena iz sprednje-notranjega ter zadnje-zunanjega dela. Stegnennično narastišče je na zadnji strani notranje površine zunanjega kondila, zadaj od vzdolžne osi stegenice (Shelbourne, & Porter, 1992; James et al., 1979). Geometrična konfiguracija stegnenničnega narastišča pogojuje recipročno napenjanje in sproščanje zadnje križne vezi med gibanjem kolenskega sklepa. LCA se prehranjuje preko žilja, ki prehaja skozi stegnennično narastišče, okolna mehka tkiva in sinovijalno ovojnico.

Biomehanika kolenskega sklepa

Oblika kolenskega sklepa je taka, da le malo prispeva k stabilnosti kolena. Temeljna biomehanska lastnost kolena je, da deluje v območju ohlapnosti in da mora biti istočasno stabilno. To omogočajo mišice – aktivni stabilizatorji kolenskega sklepa in vezi – pasivni stabilizatorji, ki se upirajo prevelikim premikom kolenskih struktur. Relativna ohlapnost kolenskega sklepa je posledica dejstva, da so poleg gibov v bočni ravnini (iztegovanje in upogibanje), pri narav-



Slika 1: Anatomija kolenskega sklepa.



Slika 2: Gibi v kolenu v vodoravni (notranje in zunanje sukanje) in v bočni ravnini (upogibanje in iztegovnje).

nih gibanjih kakršna je na primer hoja, vedno prisotna tudi sukanja v vodoravni ravnini (notranje in zunanje sukanje) ter primikanje in odmikanje v čelni ravnini. Pri hoji ali še bolj pri kompleksni športni vadbi, so torej gibi v kolenu vedno kombinacija naštetih gibalnih pod-elementov. Med hojo znašata primikanje in odmikanje po 10 stopinj, notranji in zunanji zasuk pa od 10 do 15 stopinj. Obsega zunanjšega in notranjšega zasuka v kolenu sta odvisna od stopnje upogiba kolena. Pri upogibu kolena so zasuki obsežnejši, pri polni iztegnitvi pa jih praktično ni (Marshall, Warren, & Wickiewicz, 1982). Pri upogibu kolena se namreč tudi lega trenutne osi sukanja spreminja po krivulji, ki ima obliko J.

Pogačica drsi med upogibom kolena po interkondilarni vdolbini stegenice. Pri iztegu je pogačica v stiku s svojo zunanjo površino z zunanjim stegneničnim kondilom.

Šele pri upogibu 45 stopinj pride srednji del pogačice v stik z interkondilarno vdolbino (trohlejo) in pri končnem upogibu s celotno sklepno površino. V tem položaju kolena je bolj obremenjena notranja sklepna površina pogačice. Njeno pot med upogibom kolena vodijo m. vastus medialis, m. vastus lateralis, m. vastus intermedius ter retinakuli. Neusklajenost delovanja teh struktur kot posledica relativnega prevladovanja ene od skupin ali pa spremenjene geometrije kolenskega sklepa pripelje do bolečinskih sindromov ali nestabilnosti pogačice. Bistvena funkcija pogačica je, da povečuje razdaljo od centra rotacij do kite m. quadriceps in s tem po načelu vzvodov tudi navor kvadricepsa.

Meniskusi premoščajo asimetrijo, ki nastane na površini stegneničnih in goleničnih kondilov. Sodelujejo pri »mazanju« sklepa, pri prerazporejanju pritiskov v sklepu, povečajo stabilnost ter povečujejo elastičnost sklepa.

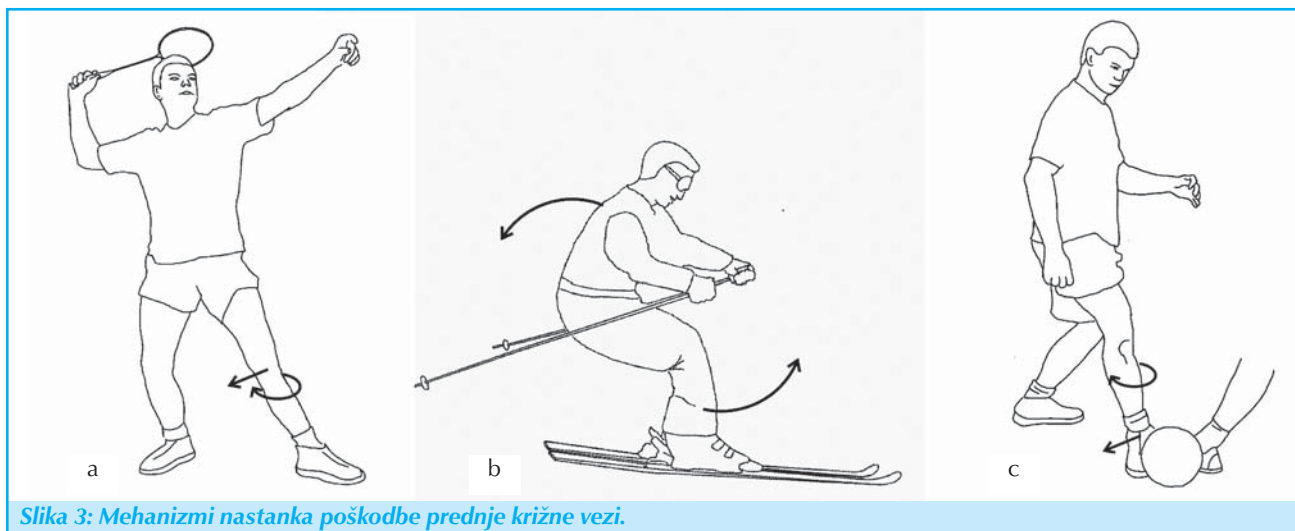
LCA je po čvrstosti enaka notranji stranski vezi, je pa za polovico manj čvrsta kot zadnja križna vez, ki je najmočnejša vez v kolenskem sklepu. Primarna funkcija LCA je torej preprečevanje translacijskega pomika golenice glede na stegenico v položaju upognjenega kolena. LCA se tudi upira preveliki varusni ali valgusni obremenitvi kolenskega sklepa (obremenitev, ki deluje v čelni ravnini navznoter ali navzven). Preprečuje prekomeren izteg ter zunanje in notranje sukanje v kolenu (Maquet, 1984). Obe križni vezi preprečujeta nekontroliran pomik stegenice preko platoja golenice, oziroma nevtralizirata delovanje strižnih sil.

MEHANIZMI IN PATOLOGIJA POŠKODBE LCA

Glede na različne zgoraj omenjene funkcije LCA, obstajajo tudi številni mehanizmi nastanka poškodbe. V večini primerov poškodb LCA ne pride do kontakta med športniki. Opisana sta dva temeljna mehanizma – pri zaustavljanju z upognjenim kolonom, kjer je koleno v zunanjem zasuku in valgusu (Slika 3c) in mehanizem pri tako imenovani »izolirani« poškodbi LCA, ki nastane med zaustavljanjem z iztegnjenim kolonom in notranjim zasukom (Slika 3a). Poseben mehanizem, ki ga ponavadi vidimo pri smučanju, pa se zgodi v položaju upogiba kolena, ko poskuša tekmovalec preprečiti padec nazaj (Slika 3b).

Poškodba LCA običajno ne vključuje hkratnih poškodb drugih kolenskih vezi, so pa pogosto prisotne sočasne poškodbe drugih delov kolenskega sklepa (meniskusov, sklepne hrustanca in subhondralne kosti). Natančne posledice teh poškodb še vedno niso podrobno poznane. Pri akutnih poškodbah LCA so lahko vidne naslednje tipične spremljajoče poškodbe.

- *Pretrganje zadnjega roga zunanjšega meniskusa.* Večinoma se najde vzdolžno raztrganino ali samo neravno zunanjo površino zadnjega roga zunanjšega meniskusa.
- *Poškodba stika med sklepno ovojnico in notranjim meniskusom,* ki se kaže s poko zadnje-notranjega žepka. Lahko je prisotna samo krvavitev v tem delu notranjšega meniskusa. Tovrstne poškodbe so redke pri akutnih LCA poškodbah, mnogo pogo-



Slika 3: Mehanizmi nastanka poškodbe prednje križne vezi.

stejše pa pri kronični prizadetosti LCA.

- *Poke sklepne hrustanca na notranjem in/ali zunanem stegneničnem kondilu.* Pod sklepnim hrustancem je lahko prisoten tudi subhondralni zlom v epifizni stegneničnega kondila. Omenjene poškodbe lahko vodijo v prezgodnjo degeneracijo sklepne hrustanca.

Pri kompleksnejših mehanizmih poškodbe kolena, politravmi ali direktnih udarcih v koleno, so lahko prizadeti tudi ostale vezi in kite – pretrganje kite m. popliteus, akutni izpah pogačice, poškodba zadnje križne vezi, poškodba notranje stranske vezi, poškodba retinakulov in ostalih struktur kolenskega sklepa.

ANAMNEZA IN DIAGNOZA POŠKODBE LCA

Gotovo je pretrgana LCA še vedno najpogosteje spregledana akutna poškodba kolenskega sklepa pri tekmovalno aktivnem ali rekreativnem športniku. Največkrat se to zgodi zaradi prisotnosti mišičnega krča, hude bolečine ali otekline po poškodbi, kar

preprečuje, da bi izvedli ustrezno klinično testiranje kolenskega sklepa. Športnik, ki je utrpel *akutno poškodbo LCA* (delno ali popolno pretrganje) pogosto navaja, da koleno ni v redu, da je slišal jasen pok in ponavadi ne zmore nadaljevati s prejšnjo aktivnostjo. Le redki lahko nadaljujejo s tekmovanjem, večinoma je potrebna takojšnja zdravstvena pomoč. Pogosto je prisoten izliv krvi v sklep. Včasih je prisotna tudi omejena gibljivost kolenskega sklepa v smislu iztega, zaradi zagozditve ostanka LCA v takšnem položaju. Polna obremenitev poškodovanega kolenskega sklepa je otežena.

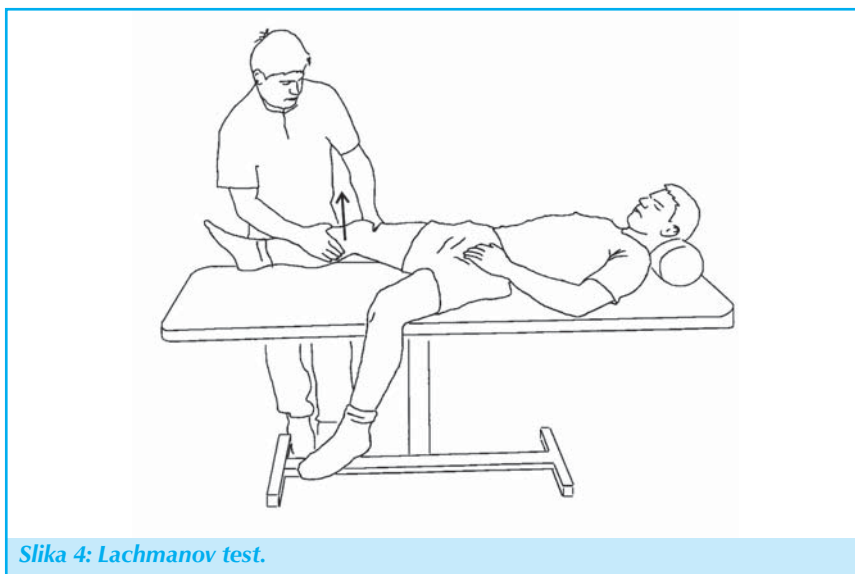
Ker se poškodbe LCA neredko zgodijo ob trivialnih situacijah kot sta hoja po stopnicah navzdol ali smučarski zavoje, le-te pogosto ostanejo neopažene v zgodnjem obdobju. Večina pretrganj LCA je ugotovljena šele nekaj mesecev ali tednov po poškodbi (*kronična insuficienca LCA*), kjer športniki ali rekreativci navajajo občutek nestabilnosti kolena pri hoji navzdol, skokih ali spreminjanju smeri. Neredko pa navajajo nejasne bolečine v kolenu pri omenjenih aktivnostih. Štiriglava stegenska mišica je tipično oslABLJENA, pojav-

lja pa se občasno zatekanje prizadetega kolenskega sklepa.

Pri vrhunskem športniku, ki ima klinično ugotovljeno lezijo LCA je magnetno resonančno slikanje indicirano, predvsem da se izključi spremljajoča poškodba subhondralne kosti na stegneničnih kondilih. Slednja namreč vpliva na prognozo in vrsto zdravljenja. Če je poškodovanec pri pregledu sproščen, v kolenu pa ni prisotnega večjega izliva so pozitivni Lachmanov test, prednji predalčni fenomen in »pivot shift« test. Za razliko od drugih dveh je Lachmanov test pozitiven tudi pri večjem izlivu v kolenski sklep.

Lachmanov test (Slika 4) je najbolj občutljiv test za poškodbo LCA. Športnik mora biti pri pregledu sproščen in naj leži na hrbtu. Koleno je upognjeno za 20 do 30 stopinj, z eno roko čvrsto pridržimo stegno nad kolonom, medtem ko golenico z drugo roko potegnemo navzpred. Če je prisoten povečan pomik golenice navzpred glede na neprizadeto koleno, je test pozitiven.

Sprednji predalčni fenomen ni tako občutljiv. Koleno mora biti upognjeno za 90 stopinj. Oseba, ki test izvaja, pri pregledu sedi na



Slika 4: Lachmanov test.

športnikovem stopalu in nežno potegne golen navzpred. Če je prisoten povečan pomik golenice navzpred glede na neprizadeto koleno, je test pozitiven.

S pomočjo »pivot shift« testa lahko namestimo sprednji izpah golenice pri prekinitvi LCA. Športnik mora biti pri pregledu sproščen. Spodnji ud, ki ga pregledujemo, mora biti zasukan navznoter. Nato koleno pomaknemo iz polnega iztega v upogib in vršimo rahlo valgusno silo na koleno in istočasno pomaknemo golenico navzpred. Pri polnem iztegu kolena zunanji golenični plato zdrkne navzpred, pri upogibu 20 do 30 stopinj pa se sprednji izpah namesti nazaj, tako da golen sama pade nazaj v pravilen položaj glede na stegnenico. Ta občutek zdrsa (»shift« ali »jerk feeling«) je identičen občutku, ki ga ima športnik z nefunkcionalnim LCA pri uhajanju golenice.

Nativni rentgenogrami kolena v čelni in bočni projekciji so pomembni predvsem pri športniku, ki še raste, saj je pri takih pogostejše prisotno odtrganje narastišča LCA iz mesta kjer se le-ta prirašča na kost. V primerih, kjer smo v dvomih ali pa sumimo na

dodatne poškodbe kolenskih vezi in sklepnega hrustanca je seveda potreben magnetno-resonančni pregled ali diagnostična artroskopija kolena.

ZDRAVLJENJE POŠKODBE LCA

Ukrepi neposredno po poškodbi

Da ne bi še prišlo do dodatnih poškodb v kolenskem sklepu mora športnik pri akutni poškodbi LCA takoj prekiniti z aktivnostjo, dokler ni znana natančna diagnoza. Akutni zvin kolenskega sklepa je potrebno hladiti in poviti, da zmanjšamo nastajanje oteklina in bolečine. Najbolje, da športnik najprej uporablja bergle, se izogiba polni obremenitvi poškodovanega kolena in čim prej pride do ustreznega specialista. Nič kolikokrat izpostavljeno pravilo ustreznega ukrepanja ob tovrstnih akutnih poškodbah govori o tem, da je izjemno pomembno takoj prekiniti z aktivnostjo, narediti kompresijo in hladiti prizadeti predel ter namestiti ud v položaj nad nivo srca. Čeprav se zdi, da te ukrepe pozna vsakdo, je njihovo uresničevanje v praksi izjemno nedosledno. Resnici na ljubo pa sta kakovost in hitrost rehabilitaci-

je v veliki meri odvisna ravno od pravilnega ukrepanja v teh prvih trenutkih po nastanku poškodbe. Da bo bolj nazorno, če se z omejenimi ukrepi ne borimo proti izlivu v kolenski sklep in posledični oteklini tega predela, bo praviloma prišlo do izdatne omejitve gibljivosti. Omejena gibljivost ne dovoljuje, da bi bile mišice okoli sklepa primerno aktivne, zaradi česar lahko že v zelo kratkem času (v nekaj dneh) pride do atrofije mišic in posledičnih anatomsko-funkcionalnih nepravilnosti. Slednje preprečuje hitro in učinkovito vračanje športnika v predhodno aktivnost in povečuje dovzetnost za recidive. Kot vidimo, bo resnično potrebno narediti vse, da se izognemo težavam, ki bi nastale kot posledica ignorance pravil o neposrednem ukrepanju pri nastali poškodbi. Naj omenimo, da enako velja za vse sorodne poškodbe gibalnega aparata, ki smo jim priča v športni praksi (izvini, izpahi, zlomi, natrganine mišic, itn.) in imajo praviloma za posledico oteklino.

Torej, ko je do poškodbe že prišlo in smo naredili vse kar je potrebno, da bi kasnejše kvarne učinke le-te zmanjšali kolikor se da, nastopi srednjeročno zdravljenje. To zdravljenje je različno, glede na potrebe in starost poškodovanega športnika ali rekreativca. Le redki, večinoma starejši se odločijo za spremenjen nivo aktivnosti, tako da se izognejo operaciji, čeprav starost sama po sebi ni kontraindikacija za rekonstrukcijo LCA. Zdravljenje je praviloma operativno. Zakaj operativno? V zadnjem času se je pojavilo nekaj člankov o naravnem poteku in zgodnjih posledicah prekinitve LCA pri adolescentih – športnikih. Če so bili zdravljeni konzervativno, so v nekaj letih razvili progre-

sivno nestabilnost in hudo okvaro funkcije prizadetega kolenskega sklepa. Zelo malo teh bolnikov je lahko ohranilo športno aktivnost na istem nivoju, kljub fizioterapiji in nošnji štiritočkovne opornice. Stalna nestabilnost kolena pa je povzročila dodatne okvare meniskusov in subhondralne zlome (Lipscomb, & Anderson 1986; Carroll, Retting, & Shelbourne, 1988; Kocher, Hawkins, Saxon, Curtin, & Hovis, 2002). Na stoječih RTG posnetkih kolenskih sklepov po 8 letih po poškodbi LCA so bile pri več kot 45-ih odstotkih konzervativno zdravljenih bolnikov že vidne posttravmatske degenerativne spremembe. Poškodba LCA, kot smo še pred kratkim mislili, torej ni nedolžna (benigna) okvara kolenskega sklepa, ker še posebej pri aktivnem športniku-adolescentu vodi v zgodnjo obrabo kolenskega sklepa. Zato je treba že v rasti dobi poškodovanca predlagati agresivnejše zdravljenje poškodbe LCA in opozoriti na morebitne posledice. Izgleda, da zgodnja rekonstrukcija prednje križne vezi pri adolescentih-športnikih prepreči zgodnji nastanek degenerativnih sprememb prizadetega kolenskega sklepa (Aichroth, Patel, & Zorilla, 2002).

Operativno zdravljenje poškodbe LCA

Aktivnim in mlajšim športnikom svetujemo *artroskopsko rekonstrukcijo LCA*. Operativni poseg napravimo odloženo po nekaj tednih, ko športnik doseže poln obseg giba v kolenu in koleno ne oteka več. Takojšnjo rekonstrukcijo še vedno večina avtorjev odsvetuje, saj so številne študije pokazale, da pri tem v visokem odstotku nastane postoperativna otrdelost kolena (artrofibroza), ki preprečuje uspešno rehabilitaci-

jo športnika. Namen operativne rekonstrukcije LCA je normalno koleno s polnim obsegom gibov, dobro stabilnostjo in močjo, kar bo športniku omogočilo vrnitev na nivo prejšnje aktivnosti. Na ta način deloma preprečimo vse dodatne poškodbe meniskusov in sklepnega hrustanca, ki lahko nastanejo v nestabilnem kolenu brez LCA. V primeru, da je pri aktivnem športniku istočasno poleg LCA poškodovano več vezi ali je prisotna močno omejena gibljivost kolena, je indicirana takojšnja operativna terapija.

Pri operativni rekonstrukciji LCA se večinoma uporablja srednjo tretjino pogačične vezi ali kite semitendinosusa. V drugem primeru se po potrebi uporabi še tkivo iz m. gracilis. Uspeh operacije je odvisen od operativne tehnike, sodelovanja športnika med zdravljenjem in načina rehabilitacije. Športnik lahko prične s tekmovalnim športom, ko doseže poln obseg gibov, stabilno koleno in mišično moč primerljivo z nepoškodovano nogo.

Naše izkušnje z artroskopsko rekonstrukcijo LCA s »tehniko štirikratne kite mišice semitendinosus« (QST)

Cilj vsake rekonstrukcije LCA še posebej pri športniku je vrnitev športnika na isti nivo športne aktivnosti kot pred poškodbo (Odensten, Hamberg, Nordin, Lysholm, & Gillquist, 1985; Clancy, Ray & Zoltan, 1988). Za to ni zadostna samo popolna prednja stabilnost operiranega kolenskega sklepa, ampak tudi normalna gibljivost kolena brez bolečin, normalna moč kolenskih mišic in odsotnost težav na mestu odvzema presadka. Večina avtorjev meni, da je pri tem najpomembnejše, da športnik čim prej doseže poln izteg

operiranega kolenskega sklepa in se na ta način izogne večini prej omenjenih težav (Irrgang, & Harner, 1995; Harner, Irrgang, Paul, Dearwater, & Fu, 1992). Splošno znano je, da klasična odprta tehnika ali artroskopska tehnika rekonstrukcije prednje križne vezi s srednjo tretjino pogačične vezi povzroči številne težave na odzemnem mestu presadka (občutljivost, bolečino v prednjem delu kolena, motnje občutka na koži prednjega dela kolena, težave pri klečanju in lazenju po kolenih). Lahko se pojavi tudi atrofija štiri-glave stegenske mišice, vnetje pogačične vezi ali celo zlom pogačice. Omenjeni problemi se pri tej tehniki pojavljajo še vedno v 40 do 60 odstotkih operirancev in lahko vplivajo na vrnitev športnika na nivo aktivnosti pred poškodbo (Graf, & Uhr, 1988; Kartus et al., 1997; Shelbourne, & Trumper, 1997). Večina ortopedov pri tej in ostalih tehnikah odsvetuje neomejeno športno aktivnost 6 mesecev po operativnem posegu. V tem času naj bi se presadek vrasel in obnovil, mišičje stegna pa bi se skozi rehabilitacijski program toliko okrepilo, da bi doseglo mišično moč pred operativnim posegom. Tehnika s srednjim delom vezi pogačice, če je pravilno izvedena, v 95 odstotkih primerov zagotovi dolgoročno stabilnost operiranega kolena (Otto, Pinczewski, Clingeleffer, & Odell, 1998; Tsuda, Okamura, Ishibashi, Otsuka, & Toh, 2001; Corry, Webb, Clingeleffer, & Pinczewski, 1999). Kljub statični stabilnosti operiranega kolena se pravzaprav le 80 do 85 odstotkov operiranih vrne na prejšnji nivo aktivnosti (skakanje, pivotiranje, košarka, nogomet, smučanje, rokomet, itd.) glede na IKDC (International Knee Documentation Committee) oceno (Otto et al.,

1998; Tsuda et al., 2001; Hefti, Muller, & Jakob, 1993).

Ker je pri rekonstrukciji s kitami kolenskih upogibalk (dvojna kita gracilisa in semitendinosusa) bistveno manj težav na odvzemnem mestu presadka in manjša operativna poškodba, je ta metoda zadnja leta postala izredno popularna. Postoperativna bolečina in atrofija stegenskih mišic je manjša, kar omogoča manj bolečo rehabilitacijo operiranega kolena. Včasih so mislili, da sam presadek kite semitendinosusa in gracilisa ni ustrezen. Vendar so biomehanske študije pokazale, da je natezna trdnost obeh mehko tkivnih presadkov (gracilis 2900 N, semitendinosus 4090 N) večja od naravnega LCA (1725 N) ali presadka vezi pogačice (2600 N) (Noyes, Butler, Grood, Zernicke, & Hefzy, 1984; Noyes, DeLucas, & Torvik, 1974; Noyes, Mangine, & Barber, 1987; Hamner, Brown, Steiner, Hecker, & Hayes, 1999). Največja omejitev pri uporabi te metode, je bila nezadostna stabilizacija mehko tkivnega presadka z vijaki. Zadnja leta so razvili številne druge (npr.: posebni razgradljivi žebli – Mitek Rigid Fix™), ki omogočajo kompresijo in suspenzijo presadka. Hkrati močno povečajo čvrstost stabilizacije presadka in ga učvrstijo tik ob sklepni liniji, kar v veliki meri preprečuje raztegnitev presadka in razširitev kostnega tunela presadka med rehabilitacijo. Že pred uvedbo omenjenega načina stabilizacije so avtorji poročali, da z mehko tkivnimi presadki upogibalk kolena v 90 odstotkih primerov dosežemo dolgoročno stabilnost operiranega kolena in v 80 odstotkih vrnitev športnika na nivo aktivnosti pred poškodbo. Te nekoliko slabše rezultate so pripisovali predvsem manj čvrsti stabilizaciji presadka

kite, vendar pa težav na odvzemnem mestu presadka praktično ni bilo. Postoperativni protokol je isti kot pri vseh drugih tehnikah rekonstrukcije LCA (Corry et al., 1999).

Zaradi vsega omenjenega smo se na Ortopedski kliniki v Ljubljani v začetku leta 2001 odločili, da začnemo ponovno uporabljati mehko tkivni presadek QST. Prvi v Sloveniji smo za stabilizacijo mehko tkivnih presadkov pri artroskopski rekonstrukciji prednje križne vezi uporabili tehniko absorbilnih žeblijev (Mitek Rigid Fix™ absorbable cross-pins). Žebli so bio-razgradljivi in omogočajo že prej omenjene lastnosti čvrste stabilizacije presadka. Navsezadnje smo uvedli metodo, primerljivo z ostalimi, ki je manj boleča in prijaznejša do poškodovanca. Od maja leta 2001 do marca 2003 smo tako operirali 87 bolnikov (40 moških in 47 žensk povprečne starosti 27,6 oziroma 21,6 let) s poškodbo LCA s tehniko QST. Pri 8-ih bolnikih je bila med artroskopijo odkrita raztrganina notranjega meniskusa, pri 24-ih raztrganina zunanjega meniskusa in pri 4-ih raztrganina obeh meniskusov. QST so bili po pripravi dolgi od 6,5 do 8 cm (povprečje 7,5) in široki od 7 to 9 mm (povprečje 8) ter so omogočali zanesljivo čvrsto stabilizacijo z bio-razgradljivimi žebli.

V končno analizo kliničnih rezultatov smo vključili 34 bolnikov eno leto po rekonstrukciji z omenjeno metodo (14 moških in 20 žensk). Pred posegom in eno leto po smo preverili klinične rezultate z Lysholmovo oceno, oceno aktivnosti po Tegnerju (Tegner, & Lysholm, 1985) in oceno IKDC (International Knee Documentation Committee) (Hefti et al., 1993), ki so v svetu najbolj uporabljene

in omogočajo primerjavo z ostalimi metodami. Meritve prednje stabilnosti operiranega kolena so pokazale izboljšanje od 6,1 mm pomika pred operacijo na 2,6 mm po operaciji glede na zdravo stran. Nivo aktivnosti po Tegnerju je bilo pred artroskopsko rekonstrukcijo povprečno 3,1 (1 do 8), po enem letu po operaciji pa povprečno 6,9. Pred poškodbo je bil nivo aktivnosti po Tegnerju povprečno 7,4 (6 do 10). IKDC ocena pred je bila 42±15 točk, po enem letu po operaciji pa 81±12 točk. Ocena po Lysholmu pred operacijo je bila 57±17, eno leto po operaciji pa 89±9. Objektivno se je po enem letu po operaciji več kot 93 odstotkov operiranih vrnilo na isti nivo aktivnosti kot pred poškodbo.

Glede na naše kratkoročne klinične rezultate, menimo, da je rekonstrukcija prednje križne vezi s QST primerna tehnika, ki je vsaj primerljiva, če ne boljša od ostalih tehnik. Na odvzemnem mestu presadka imajo nekateri operirani le minimalne težave (bolečine in nelagodje na notranji strani stegna), ki v nekaj mesecih izginejo. Stabilizacija presadka QST z bio-razgradljivimi žebli predstavlja varno in zanesljivo metodo, ki omogoča rigidno fiksacijo in možnost hitrega načina rehabilitacije operiranega kolenskega sklepa.

Rehabilitacija po operaciji

Uspešnemu operativnemu zdravljenju poškodbe LCA mora nujno slediti skrbno načrtovana rehabilitacija in vračanje športnika v običajen proces treninga. Glavno načelo pri oblikovanju takšnega programa mora biti postopnost obremenjevanja. Nepopoln izteg kolena po zaključeni rehabilitaciji operiranega sklepa v veliki meri

vpliva na pojav neželenih težav (otekanje kolena, bolečine v prednjem delu kolena, vnetja kite pogačice), ki športniku lahko preprečijo vrnitev na nivo aktivnosti pred poškodbo. Če so bili ukrepi neposredno po nastanku poškodbe in po operativnem posegu ustrezni, bi moral biti izteg kolenskega sklepa izvedljiv v polnem obsegu. V nasprotnem primeru je potrebno z vsebinami za pasivno povečevanje gibljivosti težiti k čim hitrejši vrnitvi popolne sposobnosti iztegnitve ter upogiba do 90 stopinj. Praviloma je to glavni cilj prvih dveh do treh tednov po operativnem posegu. Ta čas je potreben za popolno zacelitev operativnih ran.

M. vastus medialis, kot mišica z izjemno pomembno funkcijo v kolenu, je namreč bistveno aktiven v tem položaju, zaradi česar v primeru izostanka polne iztegnitve pride do hitre atrofije te glave m. quadriceps. Nadomestitev takšnega zmanjšanja mišične mase je kasneje težko in zahteva intenziven trening moči za povečevanje mišične mase.

Velja naj, da se je potrebno izogibati vsebinam, ki bi povzročale bolečino. Ob odsotnosti bolečine pa uporabljamo metode, ki so znane za razvoj posameznih motoričnih sposobnosti v športni praksi (glej Baechle, 1994; Komi, 1992). Na vsaki stopnji rehabilitacije uporabljamo vsebine, ki omogočajo varno vadbo. Vsak rehabilitacijski trening po rekonstrukciji LCA bo vseboval vaje za moč ter proprioceptivne vsebine za kolenski sklep. Slednje so za učinkovito vračanje popolne funkcije kolenskega sklepa izjemno pomembne. Usmeritve glede sredstev in količin proprioceptivnih vsebin lahko najdete v prejšnji številki revije Šport (Šarabon, Zupanc,

& Jakše, 2003). Vsebine treninga moči morajo biti izbrane tako, da so mišične skupine ter sklepne in obsklepne strukture izpostavljene postopno vedno večjim silam. To pomeni, da začnemo z izometričnimi vajami, sledijo gladke tekoče koncentrične ponovitve, nato ekscentrična mišična naprezanja in na koncu ekscentrično-koncentrična mišična naprezanja oziroma pliometrija. Ali bomo začeli z najbolj blago obliko in nato prehajali po lestvici zahtevnosti navzgor, ali pa bomo kakšno stopnjo preskočili je odvisno od aktualnega stanja po poškodbi in od zdravnikovih usmeritev. Pogosto se dogaja, da je v prvih dneh po operativnem posegu prisotna bolečina, ki pa se pojavlja le v omejenem obsegu giba. V teh primerih je pomembno, da vztrajamo na izvajanju tistih vsebin in podvsebin, ki bolečine ne povzročajo (npr. izvajanje vaj za moč znotraj obsega v katerem se bolečina ne pojavlja – izometrično ali tekoče koncentrično).

Mišice kot dinamični stabilizatorji kolenskega sklepa nam do določene mere nudijo možnost kompenzacije delno zmanjšane funkcije pasivnih struktur sklepa. Tako na primer aktivnost mišice zadnjega dela stegna s svojo aktivnostjo proizvajajo silo na goleni, ki kaže v smeri zadajšnje translacije. Glede na to, da je glavna funkcija LCA preprečevanje prekomerne translacije goleni v smeri naprej, prej omenjene mišice v tem smislu delujejo kot sinergisti LCA. Mišice zadnjega dela stegna so pogosto s skupnim imenom poimenovane tudi 'stegenske strune' in opravljajo funkcijo upogibalk kolena ter iztegovanja kolka. Dolgoročno bomo torej LCA lahko delno razbremenili z močnimi stegenskimi strunami. Pri treningu moči upo-

rabljamo ustaljene metode za razvoj mišične mase ter nivoja aktivacije. Trenutna izbira glavne metode bo odvisna od specifičnosti deficitov pri posamezniku. Na splošno je smiselno kombinirati vaje, ki zahtevajo aktivacijo mišic zadnjega dela stegna v funkciji upogibalk kolena z vajami, ki zahtevajo aktivacijo teh mišic v vlogi iztegovalk kolčnega sklepa. Dejstvo, da gre za aktivnost ciljnih mišic pod različnimi biomehanskimi pogoji nam daje hkrati možnost izbire primernejše različice kadar je na primer prisotna bolečina. Tako se lahko zgodi, da bomo imeli težave z vajami, ki zahtevajo upogibanje kolena, iztegovanje kolka preko aktivnosti istih mišic pa bo uspešno in brez bolečin. Konkretna zbirka vsebin in količin za uredništvo navedenega treninga je sicer ključnega pomena, vendar ni prostora, da bi v tem prispevku nadaljevali s poglobljeno razlago. Bistvene informacije lahko dobite v navedeni literaturi.

ZAKLJUČEK

Poškodba prednje križne vezi je ena najpogostejših poškodb v športu. Navkljub dolgi preteklosti operativnega zdravljenja se kažejo možnosti optimizacije kirurških posegov. Nova kirurška tehnika, ki so jo začeli uporabljati na ljubljanski Ortopedski kliniki se je pokazala kot obetavna. To še posebej velja za aktivne športnike pri katerih je pomen časovno in kakovostno optimalne vrnitve v proces športne aktivnosti še toliko bolj izpostavljen. Za poškodovance v športu se zdi, da je tudi pri kasnih rehabilitacijskih postopkih še dosti možnosti izboljševanja končnih rezultatov medicinsko-kineziološke obravnave. Ravno kompletnost obeh strok ter nju-

no povezovanje bosta po našem mnenju edina lahko pripeljala do učinkovitejših preventivnih in kurativnih programov.

VIRI IN LITERATURA

- Arendt, E., Dick, R. (1995). Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. *The American Journal of Sports Medicine*, 23 (6), 694-701.
- Aichroth, P. M., Patel, D. V., Zorilla, P. (2002). The natural history and treatment of rupture of the anterior cruciate ligament in children and adolescent. *Journal of Bone and Joint Surgery (Britain)*, 84 (4), 38-41.
- Baechle, T. R. (1994). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Champaign: Human Kinetics.
- Clancy, W. G., Ray, J. M., Zoltan, D. J. (1988). Acute tears of the anterior cruciate ligament: Surgical versus conservative treatment. *Journal of the Bone and Joint Surgery (American)*, 70 (10), 1483-1488.
- Comi, P. V. (1992). *Strength and Power in Sport*. London: Blackwell Science.
- Corry, I. S., Webb, J. M., Clingeleffer, A. J., Pinczewski, L. A. (1999). Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *The American Journal of Sports Medicine*, 27 (4), 444-454.
- Garrick, J., Requa, R. (1978). Girls sports injuries in high school athletics. *JAMA*, 239 (21), 2245-2248.
- Graf, B., Uhr, F. (1988). Complications of intra-articular anterior cruciate reconstruction. *Clinical Sports Medicine*, 7 (3), 835-847.
- Hamner, D. L., Brown, C. H. Jr., Steiner, M. E., Hecker, A. T., Hayes, W. C. (1999). Hamstring tendon grafts for reconstruction of the anterior cruciate ligament: biomechanical evaluation of the use of multiple strands and tensioning techniques. *Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 81 (4), 549-57.
- Harner, C. D., Irrgang, J. J., Paul, J., Dearwater, S., Fu, F. H. (1992). Loss of motion after anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 20 (5), 499-506.
- Hefli, F., Müller, W., Jakob, R. P., Stäubli, H. U. (1993). Evaluation of knee ligament injuries with IKDC form. *Knee Surgery Sports Traumatology and Arthroscopy*, 1 (3-4), 226-234.
- Hutchinson, M. R., Ireland, M. L. (1995). Knee injuries in female athletes. *Sports Medicine*, 19 (4), 288-302.
- Irrgang, J. J., Harner, C. D. (1995). Loss of motion following knee ligament reconstruction. *Sports Medicine*, 19 (2), 150-159.
- James, S. L., Woods, G. W., Homsy, C. A., Prewitt, J. M. 3rd., Slocum, D. B. (1979). Cruciate ligaments in reconstruction of the unstable knee: a preliminary report. *Clinical Orthopaedics*, 143 (9), 90-96.
- Johnson, R. J., Beynon, B. D., Nicholas, C. E., Renstrom, P. A. (1992). The treatment of injuries of the anterior cruciate ligament. Current concepts review. *Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 74 (1), 140-151.
- Kartus, J., Stener, S., Lindahl, S., Engstrom, B., Eriksson, B. I., Karlsson, J. (1997). Factors affecting donor-site morbidity after anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone autografts. *Knee Surgery Sports Traumatology and Arthroscopy*, 5 (4), 222-228.
- Kocher, M. S., Hawkins, R. J., Saxon, H. S., Curtin, M. J., Hovis, W. D. (2002). Management and complications of anterior cruciate ligament injuries in skeletally immature patients: a survey of Herodicus Society and ACL Study Group. *Procs ACL Study Group 2002*.
- Lipscomb, A. B., Anderson, A. F. (1986). Tears of the anterior cruciate ligament in adolescents. *Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 68 (1), 19-28.
- Maquet, P. G. (1984). *Biomechanics of the knee*. Berlin: Springer Verlag.
- Marshall, J. L., Warren, R. F., Wickiewicz, T. L. (1982). Primary surgical treatment of the anterior cruciate ligament lesions. *The American Journal of Sports Medicine*, 10 (2) 103-107.
- McCarroll, J. R., Retting, A. C., Shelbourne, K. D. (1988). Anterior cruciate ligament injuries in young athlete with open physis. *American Journal of Sports*, 16 (1), 44-47.
- Noyes, F. R., Butler, D. L., Groom, E. S., Zernicke, R. F., Hefzy, M. S. (1984). Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions. *Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 66 (3), 344-352.
- Noyes, F. R., DeLucas, J., Torvik, P. J. (1974). Biomechanics of anterior cruciate ligament failure: an analysis of strain-rate sensitivity and mechanism of failure in primates. *Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 56 (7), 236-239.
- Noyes, F. R., Mangine, R. E., Barber, S. (1987). Early knee motion after open and arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 15 (2), 149-160.
- Odensten, M., Hamberg, P., Nordin, M., Lysholm, J., Gillquist, J. (1985). Surgical or conservative treatment of the acutely torn anterior cruciate ligament. A randomized study with short-term follow-up observation. *Clinical Orthopaedics*, 198 (9), 87-93.
- Otto, D., Pinczewski, L. A., Clingeleffer, A., Odell, R. (1998). Five-year results of single-incision arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft. *The American Journal of Sports Medicine*, 26 (2), 181-188.
- Shelbourne, K. D., Trumper, R. V. (1997). Preventing anterior knee pain after anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 25 (1), 41-47.
- Shelbourne, K. D., Porter, D. A. (1992). Anterior cruciate ligament-medial collateral ligament injury: Nonoperative management of medial collateral ligament tears with anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 20 (3), 283-286.
- Šarabon, N., Zupanc, O., & Jakše, B. (2003). Pomen proprioceptivnega treninga (PCT) vrhunski košarki. *Šport*, 51 (3), 26-29.
- Tegner, Y., Lysholm, J. (1985). Rating systems in evaluation of knee ligament injuries. *Clinical Orthopaedics*, 198 (9), 43-49.
- Tsuda, E., Okamura, Y., Ishibashi, Y., Otsuka, H., Toh, S. (2001). Techniques for reducing anterior knee symptoms after anterior cruciate ligament. *The American Journal of Sports Medicine*, 29 (4), 450-456.