

## COMPLICATIONS OF TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

### KOMPLIKACIJE TOTALNE PROTEZE KOLENA

Darko Milovanović<sup>1,2</sup>, Marko Kadija<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup> Univerzitetski klinički centar Srbije, Klinika za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju, Beograd, Srbija

**Correspondence:** darkomil@doctor.com

#### Abstract

Within the last two decades, total knee replacement has become one of the most dominant operating procedures in orthopaedic surgery and traumatology. We witness a growth of the elderly population globally, which results in an increased number of patients with osteoarthritis whose clinical evaluation and subjective concerns require total knee replacement. The majority of patients who underwent surgical procedure are satisfied with the outcome in the long term follow-up period. However, there is still a certain percent of patients who underwent surgical procedure who are not satisfied with the outcome. The reasons of dissatisfaction are mostly due to intraoperative and postoperative treatment solutions for surgical complications. The aim of this paperwork is to systematize all potential complications, as well as its diagnostic methods and further treatments in clinical practice. It also aims to highlight possible root causes for these complications in pre-operative selection of patients, intraoperative and post-operative treatment solutions.

#### Keywords:

total knee arthroplasty,  
complications,  
osteoarthritis

## Sažetak

U poslednje dve decenije implantacija totalne proteze kolena postala je jedna od najdominantnijih operativnih procedura u ortopedskoj hirurgiji i traumatologiji. Svedoci smo sve starijeg stanovništva na globalnom nivou, što posledično iz godine u godinu povećava broj pacijenata sa osteoartritisom, čiji klinički nalaz i subjektivne tegobe zahtevaju implantaciju totalne proteze kolena. Većina operativno lečenih pacijenata u dugom periodu praćenja izražava zadovoljstvo lečenjem, ali određen procenat pacijenata nema zadovoljavajući rezultat. Razlozi za nezadovoljstvo su, u najvećoj meri, posledica komplikacija intraoperativnog ili postoperativnog lečenja. Cilj ovog rada je da se sistematizuju sve potencijalne komplikacije, načini njihove dijagnostike i daljeg lečenja u kliničkoj praksi, ali i da se ukaže na moguće uzroke koji do njih dovode, kako u preoperativnoj selekciji pacijenata za operativno lečenje, tako i u intraoperativnom i postoperativnom toku lečenja.

### Ključne reči:

totalna proteza kolena, komplikacije, osteoartritis

## Uvod

Osteoartritis kolena je najčešće degenerativno oboljenje zgloba koje s vremenom dovodi do ozbiljnog invaliditeta u starijoj životnoj populaciji. Prevalencija oboljenja se značajno povećala u poslednjih deset godina i predviđanja su da će do 2040. godine oboleti 78,4 miliona ljudi širom sveta. Samim tim, očekivan je porast broja hirurški lečenih pacijenata (1). Implantacija totalne proteze kolena je definitivni način lečenja osteoartritisa kolena u završnoj fazi oboljenja, koja u najvećem broju slučajeva doprinosi značajnom poboljšanju kvaliteta života, ali se određen broj operativno lečenih pacijenata u postoperativnom toku susreće sa nekom od komplikacija koje su uzrok nezadovoljstva. Uprkos dobrim rezultatima operativnog lečenja, 14,4% pacijenata razvija neki vid postoperativnih komplikacija (2).

Nastanak postoperativnih komplikacija je uslovljen različitim faktorima, među koje se ubrajaju hronična sistemska oboljenja i greške nastale intraoperativno i tokom neposrednog postoperativnog lečenja, kao i u postoperativnom rehabilitacionom periodu (3). U zavisnosti od vremena javljanja, komplikacije se dele na intraoperativne, rane postoperativne i kasne postoperativne.

## Intraoperativne komplikacije

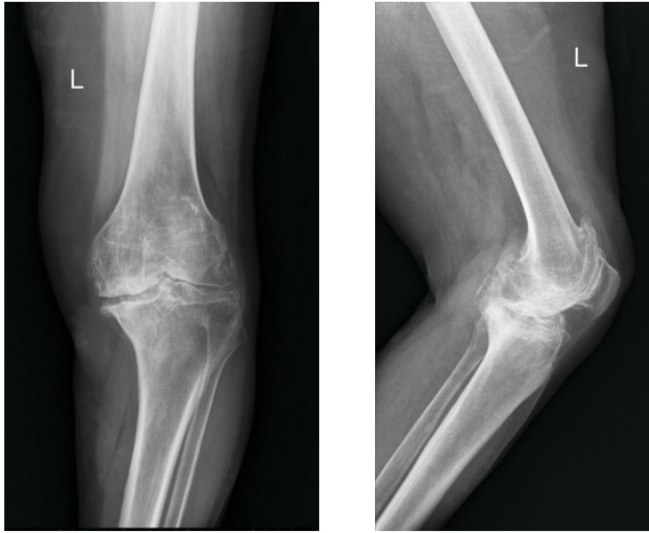
Intraoperativne komplikacije nastaju u toku samog operativnog zahvata. Sve veći broj implantiranih proteza kolena dovodi do značajnog povećanja iskustva hirurga, što posledično smanjuje broj intraoperativnih komplikacija. Bez obzira na navedeno, ove komplikacije se ipak sporadično javljaju. Jedna od prvih grešaka koja se intraoperativno javlja je greška u izboru hirurškog pristupa. Iskustveno, najčešći pristup zglobu kolena je medijalni parapatelarni pristup, mada veliki broj hirurga koristi i „*midvastus*“ pristup. U situacijama izrazitog osovinskog valgus deformiteta, kolenu se pristupa anterolateralnim parapatelarnim pristupom, dok u situacijama ranijih operacija, sa prisutnim multiplim ožiljcima, izbor pristupa diktiraju sami ožiljci i njihov pravac pružanja. Problematika pristupa se u najvećoj meri ogleda u veoma uskom operativnom polju koje tokom operacije može dovesti do disrupcije pojedinih anatomskih struktura, ali usloviti i druge komplikacije zbog otežane manipulacije instrumentarijumom i tkivima. Najčešća

komplikacija nastala kao posledica neadekvatnog operativnog pristupa je avulzija ligamenta patele, koja je jasno vidljiva intraoperativno i zahteva reinsercionu hirurgiju i poseban oprez u daljoj rehabilitaciji (4).

Komplikacija koja se javlja intraoperativno je i jatrogena lezija kolateralnih ligamenata i češće se događa kod neiskusnih hirurga u želji za što bržim balansiranjem kolena i skraćanjem trajanja operacije. Posledica lezije kolateralnih ligamenata daje bočnu nestabilnost zgloba, koja je sama po sebi posledično pogubna po implant. Iz tog razloga, nastala komplikacija zahteva hiruršku rekonstrukciju kolateralnih ligamenata, čemu se iskustveno ređe pribegava, ili primenu implanta koji obezbeđuje dodatnu kolateralnu stabilnost zgloba (5).

Povrede krvnih sudova su, na sreću, retke komplikacije, ali u situacijama kada se dogode mogu imati kobne posledice po ekstremitet. Ove komplikacije najčešće podrazumevaju povredu arterijskih krvnih sudova i to usled nepažljivog balansiranja kolena ili u situacijama neadekvatno rotatorno orijentisane proteze, prilikom uzdužnog popuštanja lateralnog retinakuluma patele (6). Rešavanje ovakve komplikacije zahteva pažljivu preparaciju i ligiranje krvnog suda, što u dugom periodu praćenja nema velike posledice, kako za implant, tako i za sam zglob. Povreda značajno većih vaskularnih struktura je izuzetno retka i, prema literaturi, događa se u 0,05% slučajeva (7). Najčešće nastaje usled nepažljivog rukovanja instrumentima u zadnjem segmentu kolena ili pri osteotomiji posteriornih segmenata kondila femura. Lezija krvnog suda se najčešće identifikuje po smanjenju pritiska u esmarhovoju povesci, a dalje lečenje zahteva multidisciplinarni pristup i učešće vaskularnog hirurga. Manje lezije se rešavaju suturom zida krvnog suda, dok veće destruktivne povrede zahtevaju primenu graftova, a u retkim slučajevima i amputacionu hirurgiju.

Pored povreda vaskularnih struktura, u zadnjem segmentu kolena može doći i do lezije posteriorne kapsule. Ovakva komplikacija se vidi kod primarno teških ugradnji, karakterisanih izraženim deformitetima i velikom destrukcijom koštanog tkiva (**slika 1**), a posledica je anteriorno-posteriorna nestabilnost kolena. Ovaj tip nestabilnosti se javlja i po ekstripaciji velikih slobodnih tela iz zadnjih segmenata kolena koja distendiraju zadnju kapsulu. Rešenje problema u obe navedene situacije je u primeni kompleksnih implanta tipa šarke, koji obezbeđuju anteroposteriornu i



**Slika 1.** Osovinski težak varus deformitet kolena sa naglašenim gubitkom koštanog tkiva medijalnog kondila femura i tibije.

mediolateralnu stabilnost zgloba, a dizajn im omogućava fiziološku rotaciju pri pokretima kolena.

Neurološki deficit je još jedna od intraoperativnih komplikacija koja se uočava u neposrednom postoperativnom toku. Na sreću, radi se o retkoj komplikaciji koja nastaje kao posledica intraoperativne lezije nerva ili kao posledica kompresije nerava nastale upotrebom esmarha (8). Sekcija nerava vodi trajnom neurološkom deficitu, a dalje lečenje može biti konzervativno, u smislu primene ortopedskih pomagala za hod ili operativno, u vidu plastike nerava ili transpozicije tetiva sa ciljem što bolje funkcije stopala i ekstremiteta. U slučaju kompresivnih sindroma, kod većine pacijenata se očekuje spontani oporavak (9).

Intraoperativni prelomi se sreću u kliničkoj praksi kao vid intraoperativnih komplikacija sa incidencijom 0,39 - 2,2% (10). Kao faktori rizika za nastanak intraoperativnih periprotetičkih preloma navode se osteoporoza, zasecanje prednjeg korteksa femura, hronična upotreba kortikosteroida, starija životna dob, određena neurološka oboljenja i neadekvatna hirurška tehnika (10). Najčešći su prelomi kondila femura, tibijalnog platoa ili avulzija kolateralnih ligamenta. Imperativ u lečenju je adekvatna repozicija i fiksacija preloma, uz obraćanje posebne pažnje postoperativno na oslonac i aktivaciju pacijenta, uz česte kliničke i radiografske kontrolne preglede.

Sistemske intraoperativne komplikacije u svakodnevnoj kliničkoj praksi su retke, što nam ne dozvoljava da ih zanemarimo jer njihova pojava može dovesti do katastrofalnih posledica. Pod tim komplikacijama se smatraju embolijski događaji na operacionom stolu. Srećom, incidencija ovih događaja je zanemarljivo mala, a razlog za njihov nastanak su hirurški debris i masti iz koštane srži koji se stvaraju prilikom instrumentalizacije neophodne za orijentaciju protetičkih komponenti (11). Hirurški debris prelaskom u vensko vaskularno korito dovodi do mikroembolizacije pluća gotovo kod svih pacijenata, ali takva embolizacija nema veliki klinički značaj. Mali procenat pacijenata razvija simptome koji ukazuju na embolijski sindrom pluća. Kod pacijenata sa

perzistentnim foremenom ovale debris veoma retko prolazi u levi pretkomorski sistem i dovodi do mikroembolizacije u centralnom nervnom sistemu (12).

Pojedine komplikacije nastaju kao greška same operativne tehnike i posledica su loše orijentacije protetičkih komponenti. One same po sebi ne moraju da dovedu do pojave tegoba u ranom postoperativnom toku već se simptomi javljaju značajno kasnije, nekada mesecima ili godinama po operativnom lečenju. Iz tog razloga će o njima biti reči kasnije u tekstu, u sklopu kasnih postoperativnih komplikacija.

## Rane postoperativne komplikacije

Rane postoperativne komplikacije se potvrđuju u prvim postoperativnim danima i javljaju se kod 6,1% pacijenata po implantaciji proteze kolena (13). Većina takvih komplikacija daje jasnu kliničku sliku, što blagovremenim lečenjem dovodi do kompletnog razrešenja problema, bez kasnije bojazni za funkcionalnost samog implantata. Mogu se podeliti na lokalne, koje su značajno češće i sistemske. Najčešće lokalne komplikacije su operativne rane različitog stepena. Najlakše komplikacije karakterišu eritem, otok, lokalno povišena temperatura, a nekada i ishemija ivica rane. U ovom slučaju je neophodna adekvatna toaleta rane, uz praćenje kliničkog nalaza i laboratorijskih zapaljenjskih faktora usled sumnje na infekciju. Nešto teže komplikacije karakteriše dehiscencija operativne rane, najčešće nastala kao reakcija tkiva na šavni materijal (**slika 2A**). U težim slučajevima dolazi do dehiscencije, kako površnih, tako i dubljih slojeva rane, sa nekrozom kožnog prekrivača i zahvatanjem potkožnog tkiva (**slika 2B**), a u najtežim slučajevima i do ekspoziције proteze (**slika 2C**). Ovako teška komplikacija je uvek posledica infekcije. Ukoliko tokom lečenja nije došlo do blagovremene reakcije i prepoznavanja problema koji se iz dana u dan značajno pogoršava, u krajnjoj fazi dolazi do nekroze ekstenzornog aparata, što je definitivni put ka gubitku proteze, a veoma često i ekstremiteta.

Svako nesrastanje operativne rane budi sumnju na postojanje postoperativne infekcije, što iziskuje oprez u daljim koracima koji podrazumevaju česte kontrole, praćenje lokalnog nalaza i sistemskog odgovora na potencijalnu infekciju. Ovakvo stanje zahteva kontrolu laboratorijskih faktora zapaljenja, uzimanje briseva operativne rane, a, ukoliko postoji izliv u zglobu, praćen bolom, povišenom temperaturom i elevacijom zapaljenjskih faktora, neophodno je uraditi punkciju zgloba. Savremena mikrobiologija donosi veliki napredak u ranom otkrivanju postoperativnih infekcija metodama polimerazne lančane reakcije (PCR), u cilju detekcije genetskog materijala bakterijskih uzročnika. Na taj način u relativno kratkom vremenskom roku, 1 do 2 sata po punkciji zgloba, dolazimo do izazivača infekcije i ciljanog antibiograma. U slučajevima pozitivnih nalaza neophodna je primena sistemske antibiotske terapije. Studije su pokazale da rane infekcije zglobova po implantaciji protetičkih komponenti zahtevaju promptnu hiruršku reakciju u smislu mekotkivnih debridmana, obilnih lavaža zglobne šupljine i zamenu polietilenskog umetka. Nekada su izazivači infekcija veoma agresivni, što zahteva ponovljene debridmane,



**Slika 2.** Dehiscencije operativne rane. A – regija patelarnog ligamenta, B – dehiscencija sa nekrozom kožnog prekrivača, C – dehiscencija sa destrukcijom patelarnog ligamenta i ekspozicijom proteze.

a, ukoliko se infekcija održava, dalje lečenje podrazumeva ekstripaciju protetičkih komponenti, debridmane, lavažu zgloba i postavljanje antibiotskih distancera koji održavaju odnose koštanih okrajaka uz lokalno otpuštanje antibiotika koji, u kombinaciji sa sistemskom antibiotskom terapijom, najčešće dovode do izlečenja infekcije.

Uprkos savremenim vodičima za primenu antikoagulantne terapije i dalje se u ranom postoperativnom periodu beleži pojava duboke venske tromboze i plućne embolije. Dokazano je da se venski tromboembolizam javlja kod 1,17% pacijenata u ranom postoperativnom toku, a kod 0,34% pacijenata dolazi do pojave plućne embolije uprkos primeni niskomolekularnih heparina (14). Aktuelni stav je da pacijenti koji se podvrgavaju zameni zgloba, kuka i kolena imaju najveći rizik za nastanak tromboembolijskih komplikacija zbog životne dobi i ograničenog kretanja u ranom postoperativnom toku. Iz tog razloga i danas se primenjuju smernice koje su definisane od strane Američkog udruženja pulmologa (ACCP) i baziraju se na primeni antikoagulansa minimum 14 dana od dana operacije, uz preporuku za nastavak profilakse sve do 35 dana od dana operacije (15).

## Kasne komplikacije

Kasne komplikacije implantacije totalne proteze kolena podrazumevaju vremensku instancu od mesec dana pa nadalje, od dana operacije. Sve ove komplikacije se mogu označiti kao neuspeh operativnog lečenja i uzrok su nezadovoljstva pacijenata. Smatra se da oko 20% pacijenata sa implantiranom protezom kolena, u periodu praćenja dužem od godinu dana, nije zadovoljno rezultatom operativnog lečenja. Oblici kasnih komplikacija su brojni, pa ih u radu navodimo od najučestalijih do najređih.

Periprotetička infekcija predstavlja najčešći neuspeh operativnog lečenja u prve dve godine od momenta operacije. Prevalencija kasnih periprotetičkih infekcija iznosi do 2%. Etiološki, najčešća grupa izazivača periprotetičkih infekcija je koagulaza negativni stafilokok, koji se viđa kod 37% pacijenata (16). Među najčešće pojedinačne mikroorganizme

se ubrajaju *S. aureus*, gram negativne i anaerobne bakterije (17). S obzirom na to da se kasne infekcije javljaju od drugog meseca pa nadalje, njihov klinički tok je, za razliku od akutnih infekcija, značajno sporiji i podmukliji. U inicijalnoj fazi se javljaju otoci kolena sa prisustvom izliva u zglobu, diskretno povišenom lokalnom temperaturom i bolom pri hodu. U kasnijoj fazi dolazi do pojave nestabilnosti zgloba, koja nastaje kao posledica razlabavljenja protetičkih komponenti i destrukcije mekog i koštanog tkiva. Dijagnostički algoritam podrazumeva laboratorijsku analizu zapaljenjskih faktora. Vrednosti leukocita, sedimentacije eritrocita i C-reaktivnog proteina mogu biti prvi pokazatelji infekcije. Ukoliko je jedan od navedenih parametara povišen, uz prisustvo gore navedenih simptoma, sledeći korak u dijagnostici je analiza aspirata zglobne tečnosti. Analiziraju se mikrobiološki nalaz i ukupan broj ćelija, broj leukocita i neutrofila. Ukoliko su vrednosti leukocita u aspiratu iznad 1100 po mikrolitru, a vrednosti neutrofila iznad 60%, infekcija implanta je evidentna. Mikrobiološka analiza podrazumeva ranije pomenutu PCR detekciju genoma bakterija, ali i zasejavanje aspirata na mikrobiološke podloge. Pored laboratorijskih analiza, u standardne dijagnostičke procedure se ubrajaju radiografija i scintigrafija. Radiografski nalazi kod kasnih infekcija mogu varirati od kompletno normalnog nalaza do znakova razlabavljenja protetičkih komponenti. Scintigrafija se koristi za diferenciranje septičnog od aseptičnog razlabavljenja. Za potrebe scintigrafskog snimanja koristi se <sup>99m</sup>tehnecijum i prati se njegovo nakupljanje u regiji oko implantata u tri faze. Ukoliko tokom dijagnostike dolazi do nakupljanja radiofarmaka u sve tri faze, sa sigurnošću se može potvrditi postojanje periprotetičke infekcije, za razliku od nakupljanja radiofarmaka samo u trećoj fazi, što ukazuje na postojanje aseptičnog razlabavljenja (18). Lečenje kasnih periprotetičkih infekcija se razlikuje u odnosu na akutne, a uslovljavaju ga dužina trajanja infekcije, virulentnost uzročnika, klinički i radiografski nalaz. U ranim fazama infekcije, izazvane neagresivnim prouzročivačima, lečenje podrazumeva mekotkivne debridmane, lavažu zgloba uz zamenu polietilenskog umetka ili celog

implantata, uz sistemsku primenu antibiotika prema antibiogramu u trajanju od 4 do 6 nedelja. Infekcije izazvane virulentnim, agresivnim mikroorganizmima zahtevaju hirurgiju u dva vremena. Prvi akt podrazumeva ekstripciju protetičkog implanta, opsežne mekotkivne debridmane i implantaciju antibiotskog distancera. U postoperativnom toku se primenjuju antibiotici prema antibiogramu tokom 6 nedelja, uz praćenje kliničkih i laboratorijskih parametara zapaljenja. Ukoliko dolazi do povlačenja znakova infekcije, uz održavanje zapaljenjskih parametara do trećeg meseca, prelazi se na drugu fazu lečenja koja podrazumeva ekstripciju antibiotskog distancera, debridman tkiva i implantaciju revizionih protetičkih implantata. U slučajevima agresivne uznapredovale infekcije sa tkivnom destrukcijom i upornog održavanja infekcije, hirurško lečenje podrazumeva ekstripciju svih implantata i artrodezu zgloba kolena, a veoma retko i amputacionu hirurgiju.

Tegobe u vidu bolova u operisanom zglobu, praćene otokom, manjim izlivom, bolom pri svakodnevnim aktivnostima, a nekada i vidljivim deformitetom zgloba, uz jasne kliničke znake nestabilnosti mogu ukazivati na aseptično razlabavljenje protetičkih komponenti, koje predstavlja najčešću komplikaciju operativnog lečenja posle infekcije i javlja se obično dve godine od momenta operacije. Literatura je dokazala da ova komplikacija nastaje kao posledica kumulativnog mehaničkog stresa, udruženog sa sekundarnom osteolizom (19,20). Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničkog pregleda i radiografskih analiza, koji pokazuju široku radiolucidentnu zonu između kosti i cementa ili cementa i implanta veću od 2 mm, naravno, uz isključenje infekcije kao razloga za nastanak razlabavljenja implanta. Razlabavljenje se češće uočava na tibijalnoj komponenti i tipično dovodi do naginjanja tibijalne komponente u poziciju varusa u odnosu na osovinu dijafize, dok razlabavljenje femoralne komponente češće dovodi do fleksionog migriranja. Lečenje aseptičnog razlabavljenja podrazumeva hirurško odstranjenje komponenti i implantaciju kompleksnijih implanta čiji je oslonac u metafizno-dijafiznoj kosti, a dizajn im omogućava kolaralnu ili anteroposteriornu stabilnost, u zavisnosti od stepena destrukcije ligamentarnih struktura, koje su tokom razlabavljenja ugrožene dejstvom povećanog intenziteta sila.

Habanje polietilenskog umetka je komplikacija koja može dovesti do varus-valgus deformiteta i javlja se tek posle dve godine od operativnog lečenja. Nastaje kao posledica nekongruentnih artikularnih površina, a predisponirajući faktori su povišen indeks telesne mase, visok nivo aktivnosti pacijenta, neadekvatan balans proteze i malrotacija protetičkih komponenti. Uočeno je da se habanje češće javlja kod proteza sa posteriornom stabilizacijom i fiksnim polietilenskim umetkom. Jedini znak koji ukazuje na habanje je zglobni izliv. Dijagnoza se postavlja analizom anteroposteriornih radiografija u stojećem stavu, merenjem lateralne i medijalne visine polietilenskog lajnera. Lečenje podrazumeva revizionu hirurgiju (21).

Partikularna bolest ili osteoliza nastaje kao posledica taloženja partikula cementa, polietilena ili metala. Manifestuje se agresivnom granulomatozom, biološkim procesom koji se karakteriše stvaranjem ćelijskih medijatora,

iniciranih makrofagnom fagocitozom partikularnog debris, koji s vremenom popunjavaju osteolitične regije (22). Rana faza osteolize je asimptomatska, a postojanje partikularne bolesti se potvrđuje na rutinskim kontrolnim radiografijama, dok kasnu fazu karakterišu pojava otoka, izliva i bola u zglobu. Radiografski se uočava zona radiolucencije uz sam implant ili u zoni između cementa i kosti. Lečenje podrazumeva revizionu hirurgiju (22).

Abnormalna dislokacija protetičkih komponenti se definiše kao luksacija endoproteze. Predstavlja veoma retku komplikaciju i nastaje kao posledica malrotacije protetičkih komponenti ili neadekvatnog mekotkivnog balansa. Nestabilnosti kolena po implantaciji proteze dele se na ekstenziona, fleksiona i globalne-multidirekciona (23,24). Ekstenzionu nestabilnost karakteriše simetrična ili asimetrična nepopunjenost kompartmana polietilenskim uloškom. Simetrična nestabilnost nastaje kao posledica prevelike osteotomije distalnog femura, čime se nivo zglobne pukotine podiže put kranijalno, a radiografski se potvrđuje nisko postavljena patela. Korekcija ovog tipa nestabilnosti se postiže primenom distalnih femoralnih augmenta. Asimetrična ekstenziona nestabilnost je posledica preoperativnog angularnog deformiteta, loše varus-valgus orijentacije komponenti ili jatrogene ligamentarne lezije. Ekscesivna osteotomija proksimalne tibije dovodi do kombinovane ekstenziona i fleksiona nestabilnosti, što se koriguje primenom tibijalnih blokova ili višim polietilenskim umetkom. Fleksioni tip nestabilnosti karakteriše veći fleksioni prostor u odnosu na ekstenzioni. Nastaje kao posledica smanjenja femoralne komponente ili povećanja tibijalnog posteriornog nagiba. Klinički može biti bez značajnijih simptoma, pa sve do luksacije zgloba. Globalna-multidirekciona nestabilnost predstavlja kompleksnu nestabilnost uzrokovanu tehničkim greškama u multiplim ravnilima. Manifestuje se nestabilnošću zgloba sa ranom migracijom protetičkih komponenti, poremećajem hoda, luksacijom zgloba i disrupcijom ekstenzornog aparata. Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničkog pregleda i radiografskog nalaza, kojima procenjujemo orijentaciju protetičkih komponenti u odnosu na anatomske markere. Lečenje multidirekciona nestabilnosti podrazumeva revizionu hirurgiju u smislu implantacije revizionih implanta tipa šarke (25).

Veoma retke komplikacije ugradnje totalne proteze kolena su periprotetički prelomi. Ranije smo pomenuli intraoperativne, ali se nekada viđaju i prelomi u postoperativnom periodu, nakon dužeg vremena od operativnog lečenja. Najčešće se radi o prelomima uzrokovanim dejstvom sila niskog intenziteta kod pacijenata sa smanjenom mineralizacijom kosti. Svi periprotetički prelomi predstavljaju rizik za gubitak funkcije zgloba i apsolutna su indikacija za operativno lečenje. Poseban entitet komplikacija su komplikacije ekstenzornog aparata koje su relativno retke, ali, kada se dogode, spadaju u grupu devastirajućih komplikacija (4). Najčešća komplikacija je prelom patele i češće se događa po implantaciji patelarnog dugmeta. Radiografski se potvrđuju vertikalne prelomne linije i uzrok su disrupcije ekstenzornog aparata. Patelofemoralna nestabilnost nastaje kao posledica rotatorne malpozicije protetičkih komponenti i ekscesivne

zategnutosti lateralnog retinakuluma patele. Nestabilnost prati lateralna subluksacija patele pri pokretima fleksije, a dijagnoza se postavlja na osnovu kliničkog i radiografskog nalaza. Ruptura ekstenzornog aparata predstavlja jednu od težih komplikacija koja dovodi do gubitka aktivne ekstenzije kolena. Najčešće se dešava u regiji tetive kvadricepsa i ligamenta patele i posledica je tehničke greške u operativnom lečenju. Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničkog pregleda i radiografskih analiza, a lečenje je uvek hirurško. Jedna od relativno najređih komplikacija je sindrom patelnarnog preskoka koji je posledica razvoja fibroznog čvora na spoju proksimalnog pola patele i tetive kvadricepsa. Prilikom pokreta fleksije fibrozni čvor migrira u interkondilarnu jamu, da bi tokom ekstenzije ostao zarobljen u istoj sve do nivoa od 35 do 40 stepeni, kada se oslobodi i dovodi do čujnog fenomena (26). Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničkog pregleda, a lečenje zahteva hirurško odstranjenje fibroznog čvora.

## Zaključak

Implantacija totalne proteze kolena kod najvećeg broja pacijenata dovodi do značajnog smanjenja intenziteta tegoba i poboljšanja kvaliteta života. Određeni broj pacijenata, međutim, pokazuje nezadovoljstvo operativnim lečenjem, a uzroci nezadovoljstva mogu biti brojni. Iz tog razloga je potrebno preoperativno sagledati sve rizike koji mogu dovesti do posledičnog nezadovoljstva pacijenta. Po donošenju odluke za operativno lečenje imperativ je pažljiva i detaljna preoperativna priprema, a sam operativni zahvat iziskuje striktno poštovanje svih faza lečenja i njihovo usklađivanje sa preoperativnim planom. Postoperativni menadžment, koji podrazumeva primenu medikamentozne terapije i ranu rehabilitaciju, zauzima značajno mesto u prevenciji komplikacija i dobijanju što boljeg krajnjeg ishoda lečenja. Ukoliko u postoperativnom toku dođe do pojave komplikacija, neophodne su pravovremena reakcija i detaljna analiza svih faktora koji su do konkretnog stanja doveli. Rezultat revizije hirurgije može biti pozitivan samo u situacijama kada su jasno definisani razlozi nastanka komplikacija i rešavani na adekvatan način.

## Literatura

- Hootman JM, Helmick CG, Barbour KE, Theis KA, Boring MA. Updated Projected Prevalence of Self-Reported Doctor-Diagnosed Arthritis and Arthritis-Attributable Activity Limitation Among US Adults, 2015-2040. *Arthritis Rheumatol*. 2016; 68(7):1582-7.
- Heo SM, Harris I, Naylor J, Lewin AM. Complications to 6 months following total hip or knee arthroplasty: observations from an Australian clinical outcomes registry. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020; 21(1):602.
- Healy WL, Della Valle CJ, Iorio R, Berend KR, Cushner FD, Dalury DF, et al. Complications of total knee arthroplasty: standardized list and definitions of the Knee Society. *Clin Orthop Relat Res*. 2013; 471(1):215-20.
- Li TJ, Sun JY, Du YQ, Shen JM, Zhang BH, Zhou YG. Early patellar tendon rupture after total knee arthroplasty: A direct repair method. *World J Clin Cases*. 2022; 10(31):11349-57.
- Siqueira MBP, Haller K, Mulder A, Goldblum AS, Klika AK, Barsoum WK. Outcomes of Medial Collateral Ligament Injuries during Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg*. 2016; 29(1):68-73.
- Statz JM, Ledford CK, Chalmers BP, Taunton MJ, Mabry TM, Trousdale RT. Geniculate Artery Injury During Primary Total Knee Arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2018; 47(10).
- Sundaram K, Udo-Inyang I, Mont MA, Molloy R, Higuera-Rueda C, Piuizzi NS. Vascular Injuries in Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JBS Rev*. 2020; 8(1):e0051.
- Cohen D, Backstein D. Nerve Injuries in Total Knee Arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 2022; 53(2):123-7.
- Carender CN, Bedard NA, An Q, Brown TS. Common Peroneal Nerve Injury and Recovery after Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review. *Arthroplast Today*. 2020; 6(4):662-7.
- Siddiqi A, Ahmed A, Pasqualini I, Molloy RM, Krebs VE, Piuizzi NS. Intraoperative Fractures Sustained During Total Knee Arthroplasty: A Critical Analysis Review. *JBS Rev*. 2023; 11(6):e23.00010.
- Plante S, Belzile EL, Fréchette D, Lefebvre J. Analysis of contributing factors influencing thromboembolic events after total knee arthroplasty. *Can J Surg*. 2017; 60(1):30-6.
- Al-Shaer DS, Ayoub O, Ahamed NA, Al-Hibshi AM, Baesa SS. Cerebral fat embolism syndrome following total knee replacement causing a devastating neurocognitive sequelae. *Neurosciences (Riyadh)*. 2016; 21(3):271-4.
- Feng B, Lin J, Jin J, Qian WW, Wang W, Weng XS. Thirty-day Postoperative Complications following Primary Total Knee Arthroplasty: A Retrospective Study of Incidence and Risk Factors at a Single Center in China. *Chin Med J (Engl)*. 2017; 130(21):2551-6.
- Shahi A, Chen AF, Tan TL, Maltenfort MG, Kucukdurmaz F, Parvizi J. The Incidence and Economic Burden of In-Hospital Venous Thromboembolism in the United States. *J Arthroplasty*. 2017; 32(4):1063-6.
- Flevas DA, Megaloikonos PD, Dimopoulos L, Mitsiokapa E, Koulouvaris P, Mavrogenis AF. Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update. *EFORT Open Rev*. 2018; 3(4):136-48.
- Drago L, De Vecchi E, Bortolin M, Zagra L, Romanò CL, Cappelletti L. Epidemiology and Antibiotic Resistance of Late Prosthetic Knee and Hip Infections. *J Arthroplasty*. 2017; 32(8):2496-500.
- Tai DBG, Patel R, Abdel MP, Barbari EF, Tande AJ. Microbiology of hip and knee periprosthetic joint infections: a database study. *Clin Microbiol Infect*. 2022; 28(2):255-9.
- Pinski JM, Chen AF, Estok DM, Kavolus JJ. Nuclear Medicine Scans in Total Joint Replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 2021; 103(4):359-72.
- Postler A, Lützner C, Beyer F, Tille E, Lützner J. Analysis of Total Knee Arthroplasty revision causes. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018; 19(1):55.
- Johnston H, Abdelgaied A, Pandit H, Fisher J, Jennings LM. The effect of surgical alignment and soft tissue conditions on the kinematics and wear of a fixed bearing total knee replacement. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2019; 100:103386.
- Chakrabarty G, Vashishtha M, Leeder D. Polyethylene in knee arthroplasty: A review. *J Clin Orthop Trauma*. 2015; 6(2):108-12.
- Goodman SB, Gallo J, Gibon E, Takagi M. Diagnosis and management of implant debris-associated inflammation. *Expert Rev Med Devices*. 2020; 17(1):41-56.
- Chang MJ, Lim H, Lee NR, Moon YW. Diagnosis, causes and treatments of instability following total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res*. 2014; 26(2):61-7.
- Al-Jabri T, Brivio A, Maffulli N, Barrett D. Management of instability after primary total knee arthroplasty: an evidence-based review. *J Orthop Surg Res*. 2021; 16(1):729.
- Rodríguez-Merchán EC. Total knee arthroplasty using hinge joints: Indications and results. *EFORT Open Rev*. 2019; 4(4):121-32.
- Sequeira SB, Scott J, Novicoff W, Cui Q. Systematic review of the etiology behind patellar clunk syndrome. *World J Orthop*. 2020; 11(3):184-96.