

# Periprotetička infekcija nakon ugradnje totalne endoproteze kuka

---

Vukadin, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:594852>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-24**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Ivana Vukadin**

**Periprotetička infekcija nakon ugradnje totalne  
endoproteze kuka**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2023.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Katedri za Medicinsku mikrobiologiju i parazitologiju pod vodstvom izv.prof.dr.sc. Zrinke Bošnjak, dr.med. i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2022./2023.

## Popis i objašnjenje kratica korištenih u radu:

TEP – totalna endoproteza

NSAID – nesteroidni protuupalni lijekovi

TFL- - *lat. musculus tensor fasciae latae*

HIV – virus humane imunodeficijencije

ESR – brzina sedimentacije eritrocita

CRP – C - reaktivni protein

WBC – bijele krvne stanice

CT – kompjutorizirana tomografija

MR – magnetska rezonanca

PET – pozitronska emisijska tomografija

CVK – centralni venski kateter

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. ANATOMIJA KUKA.....	2
2.1. Ligamenti i zglobna kapsula .....	3
2.2. Labrum.....	3
2.3. Opskrba krvlju .....	4
2.4. Mišićni sustav kuka.....	5
3. DEGENERATIVNE BOLESTI KUKA .....	6
3.1. Osteoartritis kuka .....	6
4. UGRADNJA TOTALNE ENDOPROTEZE KUKA .....	9
4.1. Prijeoperacijska priprema .....	9
4.2. Operacijski zahvat.....	10
5. KOMPLIKACIJE NAKON UGRADNJE TOTALNE ENDOPROTEZE KUKA .....	12
5.1. Dislokacija kuka.....	12
5.2. Periprotetički prijelom .....	13
5.3. Aseptičko razlabavljenje.....	13
5.4. Komplikacije rane.....	13
5.5. Periprotetička infekcija .....	13
6. INFEKCIJE TOTALNE ENDOPROTEZE KUKA .....	17
6.1. Čimbenici rizika za infekciju .....	18
6.2. Izvori infekcije.....	18
6.3. Povijest bolesti i simptomi.....	19
6.4. Evaluacija.....	19
7. LIJEČENJE I SKRB .....	21
8. ULOGA MEDICINSKE SESTRE U SKRBI ZA PACIJENTA .....	23

9. PROGNOZA.....	24
10. ZAKLJUČAK.....	26
11. SAŽETAK .....	26
12. SUMMARY .....	28
13. LITERATURA .....	29
14. ZAHVALE.....	33
15. ŽIVOTOPIS .....	34

## 1. UVOD

Totalna endoproteza zgloba kuka (TEP), odnosno artroplastika kuka, jedna je od najisplativijih i dosljedno uspješnih operacija koje se izvode u ortopediji. Postupak pruža pouzdane rezultate za pacijente koji pate od krajnjeg stadija degenerativnog osteoartritis kuka, posebno za ublažavanje boli, funkcionalnu obnovu i općenito poboljšanje kvalitete života. Osteoartritis kuka pogađa milijune Amerikanaca, s incidencijom od 88 simptomatskih slučajeva na 100 000 pacijenata godišnje, što znači da je osteoartritis kuka glavna dijagnoza koja vodi do totalne endoproteze kuka. Ostale dijagnoze uključuju osteonekrozu kuka, kongenitalne poremećaje kuka, reumatoidni artritis i posttraumatski artritis (1).

Potreba i potražnja za totalnom endoprotezom kuka neprestano raste. Razumijevanje operacije artroplastike i njenih komplikacija uvelike je evoluiralo, a kao rezultat toga stope infekcija su neosporivo najniže u povijesti. Međutim, s obzirom na povećanje postupaka koji se izvode svake godine, broj komplikacija koje zahtijevaju revizijske operacije raste. Periprotetična infekcija jedna je od češćih komplikacija i jedan je od najčešćih uzroka neuspješnih TEP kuka, a povezana je ujedno i sa značajnim financijskim opterećenjem zdravstvenog sustava te značajnim fizičkim i psihičkim morbiditetom pacijenata. Više od 3,1 milijuna totalnih artroplastika kuka i 2,5 milijuna totalnih artroplastika koljena izvodi se svake godine u Europi kako bi se povećala kvaliteta života i poboljšala pokretljivost pacijenata te kako bi se produžio njihov životni vijek. Kašnjenje u dijagnostici i liječenju infekcije ne samo da može biti štetno u smislu morbiditeta pacijenata, već predstavlja i značajan financijski teret za zdravstvene ustanove (2). Stoga je u najboljem interesu pacijenta, kirurga i zdravstvene ustanove optimizirati dijagnozu i liječenje ove razorne komplikacije.

## 2. ANATOMIJA KUKA

Zglob kuka je biomehanički kuglasti zglob, koji predstavlja mjesto spoja glave bedrene kosti s acetabulumom zdjelice. Ovaj dijartronični zglob uvelike svoju stabilnost duguje koštanim komponentama i njihovim međudobnim odnosima. Temeljna funkcija zgloba kuka leži u pružanju dinamičke potpore težini tijela, dopuštajući istovremeno prijenos sile i tereta od aksijalnog kostura prema donjim ekstremitetima, a sve to uz održavanje pokretljivosti tijela (3).

Ovaj važan zglob uspostavlja povezanost između donjih udova i aksijalnog skeleta. Pomičući se u tri ključne ortogonalne osi, zglob kuka omogućava bogat spektar pokreta. Sjecište svih osi nalazi se u središtu glave bedrene kosti. Transverzalna os omogućava izvođenje pokreta fleksije i ekstenzije. S longitudinalnom osi, koja je usmjerena paralelno s femurom, dolazi mogućnost unutarnje i vanjske rotacije. Sagitalna os, koja se proteže sprijeda-straga, omogućava izvođenje pokreta abdukcije i adukcije (3).

Stabilnost kuka proizlazi iz nekoliko čimbenika:

1. Oblik acetabuluma - Zahvaljujući dubini acetabuluma, može obuhvatiti gotovo cijelu glavu bedrene kosti.
2. Acetabularni labrum (fibrohrskavični ovratnik oko acetabuluma) koji obavlja sljedeće funkcije:
  - Prijenos opterećenja
  - Održavanje negativnog tlaka (tj. "vakuumsko brtvljenje") kako bi se poboljšala stabilnost zgloba kuka
  - Regulacija hidrodinamičkih svojstava sinovijalne tekućine.

Zglob kuka prima inervacije od femoralnih, obturatornih i superiornih glutealnih živaca (3).



## 2.1. Ligamenti i zglobna kapsula

Općenito, zglobna kapsula kuka je napeta u ekstenziji i opuštenija u fleksiji. Kapsularni ligamenti uključuju:

Iliofemoralni ligament je najjači ligament u tijelu; leži na prednjoj strani zgloba kuka - sprječava hiperekstenziju,

- Pubofemoralni ligament leži anteroinferiorno - sprječava višak abdukcije i ekstenzije
- Ishiofemoralni ligamenti - najslabiji od tri ligamenta i sastoji se od trokutaste trake vlakana koja čini stražnju zglobnu kapsulu kuka. Veže se za ischium iza acetabuluma i pričvršćuje se za bazu velikog trohantera - sprječava pretjeranu ekstenziju (3).

Ligamentum teres (ligament glavice bedrene kosti) nalazi se unutar zglobne kapsule i spaja vrh kotiloidnog utora s foveom glavice bedrene kosti. Služi kao nositelj fovealne arterije (zadnja grana obturatorne arterije), koja opskrbljuje glavu bedrene kosti posebice kod dojenčadi/djece (vaskularni doprinos opskrbi krvlju glavice bedrene kosti zanemariv je kod odraslih). Ozljede ligamenta teresa mogu se dogoditi kod dislokacija, što može uzrokovati oštećenje fovealne arterije i rezultirati osteonekrozom glavice bedrene kosti (3). Zglob kuka izuzetno je jak zahvaljujući svojem ojačanju snažnim ligamentima i mišićima, pružajući relativno stabilan zglob. Za razliku od slabe zglobne kapsule ramena, zglobna kapsula kuka značajno doprinosi stabilnosti zgloba. Kapsula je deblja anterosuperiorno, gdje prevladavaju stresovi tjelesne težine, i tanja posteroinferiorno (4).

## 2.2. Labrum

Acetabularni labrum je fibrohorskavični nastavak koštanog acetabuluma, uglavnom sastavljen od kolagena tipa 1 koji je obično debljine između 2 i 3 mm. Oblaže acetabularnu čahuru i pričvršćuje se za koštani rub acetabuluma. Ima nepravilan oblik, širi i tanji sprijeda te deblji straga (5,6). Na prednjoj strani, labrum je trokutast u radijalnom presjeku. Na stražnjoj strani, labrum je kvadratnog oblika, ali s zaobljenom distalnom površinom (7,8).

Labrum ima tri površine:

- Unutarnja zglobna površina - susjedna zglobovima
- Vanjska zglobna površina - dodiruje zglobnu kapsulu
- Bazalna površina - pričvršćena za koštanu čahuru acetabuluma i ligament (7).

Poprečni ligamenti obavijaju kuk i imaju ulogu održavanja stabilnosti zgloba tijekom pokreta. Većina labruma, struktura koja produžuje kost acetabuluma, pretpostavlja se da je avaskularna, osim unutrašnjeg trećeg dijela koji prima opskrbu krvlju od obturatorne, superiorne glutealne i inferiorne glutealne arterije. Postoje kontroverze oko sposobnosti zacjeljivanja takve strukture s ograničenom cirkulacijom krvi, što je važno pitanje u kliničkom radu. Za dijelove acetabularnog labruma vjeruje se da su inervirani, sadržavajući slobodne završetke živaca i živčane senzorne završetke organa (što omogućuje osjećaj boli, pritiska i dubokog osjeta) (5,6).

Funkcije acetabularnog labruma su (3):

- Povećavanje stabilnosti zgloba – povećava natkrivenost glave bedrene kosti, produbljujući zglob za 21%, povećavajući površinu zglobova za 28%, čime se omogućava veća površina raspodjele sile i sprječava lateralno i vertikalno kretanje unutar acetabuluma
- Amortizacija opterećenja na zglob kuka
- Podmazivanje zgloba - mehanizam zadržavanja sinovijalne tekućine u kontaktu s zglobnom hrskavicom
- Distribucija tlaka - ometa protok tekućine u i iz zglobova putem brtvila koje se često naziva "efekt usisavanja" zbog otpora koji se generira pokušajem otklanjanja glave iz acetabuluma. Ova funkcija brtvljenja ne samo da povećava stabilnost zglobova, već se smatra kako ravnomjernije raspoređuje kompresijska opterećenja primijenjena na zglobne površine, čime se smanjuje vršni stres na hrskavicu tijekom opterećenja (7).
- Smanjenje kontaktnog stresa između acetabuluma i femoralne hrskavice (8,9).

### **2.3. Opskrba krvlju**

Postoji mnogo varijacija u opskrbi krvi zgloba kuka. Zglob kuka je najčešće opskrbljen krvlju od medijalne i lateralne femoralne arterije, svaka od kojih je grana duboke femoralne arterije (profunde femoris), koja putuje posteriorno. Duboka femoralna arterija grana je zajedničke femoralne arterije. Postoji dodatan doprinos od fovealne arterije (arterija glave bedrene kosti), grane obturatorne arterije, koja je smještena u ligamentu glave bedrene kosti. Fovealna arterija pomaže izbjeći avaskularnu nekrozu u slučaju ometanja medijalne i lateralne femoralne arterije (3).

## 2.4. Mišićni sustav kuka

Mišićni sustav kuka sastoji se od različitih mišića koji omogućuju pokretljivost, stabilnost i podršku zglobu kuka. Ovi mišići djeluju zajedno kako bi omogućili različite vrste pokreta, uključujući fleksiju, ekstenziju, abdukciju, adukciju i rotaciju kuka. Neki od glavnih mišića uključuju:

- Mišići fleksori kuka: Ovi mišići omogućuju podizanje noge prema naprijed. Primjeri su glava mišića kvadricepsa - m. rectus femoris kao i m. iliopsoas.
- Mišići ekstenzori kuka: Ovi mišići omogućuju ispružanje noge prema natrag. Glavni primjer je mišić gluteus maximus.
- Mišići abduktori kuka: Ovi mišići omogućuju odmicanje noge u stranu. Primjeri uključuju mišić gluteus medius i gluteus minimus.
- Mišići aduktori kuka: Ovi mišići omogućuju primicanje noge prema sredini tijela. Primjeri uključuju m. adductor longus, m. adductor brevis, m. adductor magnus i m. gracilis.
- Mišići rotatori kuka: Ovi mišići omogućuju vanjsku i unutarnju rotaciju kuka. Primjeri uključuju m. piriformis, m. obturatorius internus i m. obturatorius eksternus (3).

### **3. DEGENERATIVNE BOLESTI KUKA**

Degenerativna bolest se definira kao bolest koju karakterizira pogoršanje stanja određenog sustava u tijelu uslijed starenja, a posljedice funkcije i strukture zahvaćenog dijela tijela, što uzrokuje povećanu stopu invaliditeta, smrtnost i morbiditeta, koji mogu biti isto tako i preuranjeni. Degenerativne bolesti su povezane sa starenjem, ali isto tako genetikom te načinom života. Većina simptoma degenerativnih bolesti su neizlječivi, a mi možemo samo regulirati jačinu simptoma i na poslijetku liječiti krajnju posljedicu, u ovom slučaju, primjerice, uništen zglob ugradnjom TEP-a (10).

#### **3.1. Osteoartritis kuka**

Osteoartritis je degenerativna bolest zglobova, najčešći je oblik poremećaja zglobova u SAD-u, a procjenjuje se da više od 27 milijuna Amerikanaca su zahvaćeni ovom bolešću. Kao degenerativni poremećaj, osteoartritis može zahvatiti bilo koji zglob, a prvenstveno zahvaća zglobnu hrskavicu i okolna tkiva. Može se klasificirati u primarne i sekundarne tipove. U primarnom tipu, bolest je idiopatskog podrijetla (bez poznatog uzroka) i obično zahvaća više zglobova u relativno starijoj populaciji. Sekundarni osteoartritis obično je monoartikularno stanje i razvija se kao rezultat definiranog poremećaja koji utječe na zglobnu površinu zgloba (npr. trauma) (11).

Zglob kuka je jedan od najvećih zglobova koji nose težinu u tijelu i često je zahvaćen osteoartritisom. Trenutno je opće prihvaćeno shvaćanje osteoartritisa kuka da iako je uglavnom zahvaćena zglobna hrskavica, cijeli zglob je također zahvaćen. Proces uključuje progresivni gubitak zglobne hrskavice, subhondralne ciste, stvaranje osteofita, opuštenost periartikularnih ligamenata, slabost mišića i moguću sinovijalnu upalu (12). Osteoartritis nije samo rezultat jedinstvenog procesa koji zahvaća zglobove, već je rezultat niza različitih stanja, od kojih je svako povezano s jedinstvenim etiološkim čimbenicima i mogućim tretmanima koji dijele zajednički konačni put (12).

Učinci osteoartritisa na velike zglobove donjih ekstremiteta, uključujući kukove, mogu rezultirati smanjenom pokretljivošću i izraženim fizičkim oštećenjem što može dovesti do gubitka neovisnosti i povećanog korištenja zdravstvenih usluga. Kao takav, može imati dubok učinak na aktivnosti svakodnevnog života i dovesti do značajnog invaliditeta i ovisnosti u hodanju, penjanju stepenicama i ustajanju iz sjedećeg položaja (11).

Nekoliko čimbenika rizika povezano je s razvojem osteoartritisa kuka, uključujući dob, spol, genetiku, pretilost i lokalne čimbenike rizika za zglobove (12).

Najčešći simptom osteoartritisa kuka je bol u zglobova kuka koji je obično smješten u području prepone. Bol se može razvijati polagano i pogoršavati s vremenom (najčešće) ili može iznenada nastupiti. Bol i ukočenost u početku se javljaju ujutro ili nakon duljeg sjedenja ili odmora. Ukočenost obično traje nekoliko minuta i popušta nakon 30 ili manje minuta. Kretanje i aktivnost kasnije poboljšavaju simptome. Kasnije tijekom napredovanja bolesti, bolni simptomi se javljaju češće, uključujući tijekom odmora ili noću (13).

Osteoartritis kuka često se može dijagnosticirati već temeljem kliničke slike, iako slikovna dijagnostika može biti korisna i za potvrdu dijagnoze i za praćenje progresije bolesti. Nakon pažljivog uzimanja anamneze koja uključuje pregled povezanih čimbenika rizika, liječnik bi trebao obaviti fokusirani klinički pregled zahvaćenog kuka. Pregled bi trebao uključivati inspekciju i usporedbu duljine nogu između zahvaćene i suprotne strane, procjenu mogućeg fiksnog položaja zgloba koji označava deformitet i procjenu hoda. Ove korake treba pratiti palpacija regionalnih koštanih izbočina i tetiva kako bi se procijenila osjetljivost i/ili ozljede. Potrebno je provesti neurovaskularnu procjenu obaju donjih ekstremiteta i raspona pokreta zahvaćenog zgloba s usporedbom s kontralateralnom stranom. Dodatni testovi mogu pružiti više informacija o temeljnim stanjima koja dovode do osteoartritisa kuka (14).

Druge slikovne pretrage kao što su CT i MR obično nisu potrebne za dijagnozu i obično su rezervirane za identifikaciju sekundarnih uzroka ili planiranje operacije. Krvne pretrage mogu se naručiti kako bi se potvrdila dijagnoza i isključila druga upalna stanja kao što je reumatoidni artritis, osobito ako su simptomi zglobova povezani s jutarnjom ukočenošću i sinovijalnim upalnim promjenama (14).

Kompletna krvna slika, brzina sedimentacije eritrocita te C-reaktivni protein su među najčešće ordiniranim laboratorijskim pretragama; kod testiranja na osteoartritis kuka, međutim, očekuje se da će ovi rezultati testa biti unutar referentnih granica (14).

Za liječenje, odnosno ublažavanje simptoma osteoartritisa kuka mogu se koristiti nefarmakološki tretmani kao što su: vježbanje, fizikalna terapija, smanjenje težine, transkutana električna stimulacija živaca, topli i hladni tretmani, nošenje odgovarajuće obuće kao što su ortopedski ulošci, korištenje štapova za hodanje i drugih pomagala, akupunktura. Ukoliko nefarmakološki tretmani ne djeluju, u liječenju se mogu koristiti farmakološke metode. Paracetamol i nesteroidni protuupalni lijekovi (NSAID) su lijekovi prve linije za osteoartritis koji služe za ublažavanje boli. Ako paracetamol nije dovoljan za ublažavanje boli, NSAID-i mogu biti učinkovitiji. Diklofenak i etorikoksib su najučinkovitiji NSAID-i za ublažavanje boli kod osteoartritisa kuka, popraćenog umjerenom do velikom boli. Za ublažavanje boli mogu se koristiti i intraartikularne injekcije. Kortikosteroidi; hijaluronske kiseline; i relativno nedavno, injekcije plazme bogate trombocitima, najčešći su načini liječenja boli povezane s osteoartritisom kuka (15).

Ukoliko nefarmakološke i farmakološke metode nisu učinkovite, pristupa se zahvatu ugradnje TEP kuka, koja je kirurški modalitet za pacijente s nepodnošljivom boli, za one kod kojih nije uspjelo nekirurško liječenje i za one s teškim funkcionalnim oštećenjem. Otprilike 1 milijun zahvata ugradnje TEP kuka provodi se globalno svake godine za pacijente s uznapredovalim osteoartritisom kuka. Dugovječnost implantata kuka je dokazana, s čak 95 % proteza koje ostaju funkcionalne nakon 10 godina, što je dosljedno u određenim populacijama gdje pacijent ima dobro opće tjelesno zdravlje, sposobnost vježbanja, ostaje aktivan i održava dobru težinu za koju više od 80 % proteza ostaje funkcionalno i nakon 25 godina (16).

## **4. UGRADNJA TOTALNE ENDOPROTEZE KUKA**

Biomehanički, kuk je kuglasti zglob tipa s kuglicom, a stabilnost zgloba kuka postiže se dinamičkom povezanošću anatomskih komponenti koštanog i mekog tkiva. Koštane komponente uključuju proksimalni femur (glava, vrat, trohanteri) i acetabulum, koji se sastoji od 3 odvojena središta okoštavanja (ilium, ischium i stidne kosti) koji se završetkom rasta spajaju u jednu strukturu. Strukture mekih tkiva uključene u stabilnost zgloba kuka uključuju labrum i zglobnu čahuru. Iliofemoralni ligament je najjači od 3 dijela kapsularnih ligamenata, a služi za ograničavanje ekstenzije i vanjske rotacije kuka. Ostale 2 komponente su ishiofemoralni i pubofemoralni ligamenti. Acetabularni labrum je usidren na periferiji vanjskog ruba i služi za održavanje negativnog tlaka u zglobu i produbljivanje čašice kuka (17).

Totalna endoproteza kuka je postupak kojim se odstranjuje oštećena kost i hrskavica koja se zamjenjuje protetskim komponentama. Navedeni postupak pruža dobre rezultate za pacijente koji pate od uznapredovalog degenerativnog osteoartrisa kuka, pružajući olakšanje boli, funkcionalnu obnovu i poboljšanu kvalitetu života. Tijekom postupka, glava bedrene kosti zamijenjena je protetskom glavom na tijelu proteze, a zglobna površina acetabuluma obložena je zdjelastom sintetičkom zglobnom površinom. Najčešća indikacija za totalnu endoprotezu kuka uključuje završni, simptomatski osteoartritis kuka. Osim toga, avaskularna nekroza glave femura, kongenitalni razvojni poremećaji kuka uključujući displaziju kuka i upalna artrična stanja također su indikacije za izvođenje ovog postupka (16).

### **4.1. Prijeoperacijska priprema**

Sveobuhvatna anamneza i fizički pregled su potrebni prije razmatranja provođenja totalne artroplastike kuka kod bilo kojeg pacijenta. Pacijente treba ispitati o prethodnim intervencijama i tretmanima. Prethodne zamjene zglobova, artroskopski zahvati ili drugi kirurški zahvati oko kuka trebaju se razmotriti i potrebno je uzeti u obzir postojanje prethodnih kirurških rezova, budući da oni mogu značajno utjecati na planirani kirurški zahvat i/ili korišteni dizajn proteze. Osim toga, potrebno je provesti sveobuhvatnu medicinsku procjenu i provođenje stratifikacije rizika za sve pacijente (18).

Ostala razmatranja uključuju tjelesni habitus pacijenta, prethodnu funkcionalnu aktivnost i ciljeve/očekivanja nakon operacije, obrazac zahvaćenosti artritismom i bilo kakvu

povijest prethodne traume kuka. Kuk treba pregledati zbog promjene boje kože, rana ili prethodnih ožiljaka. Treba pregledati meka tkiva radi dokaza velike atrofije, ukupne simetrije i stabilnosti (18).

Fizikalni pregled također uključuje procjenu mehaničke osi i ukupnog poravnanja ekstremiteta. Ključno je osigurati da se patologija kralježnice i/ili koljena isključi ili barem razmotri prije izvođenja bilo kakve operacije oko kuka. Bilo kakva odstupanja u duljini nogu također treba zabilježiti (18).

Prijeoperacijski raspon pokreta također treba imati na umu. Bolesnici s artritismom u završnom stadiju češće imaju kombinaciju kontraktura adukcije i fleksije kuka. Treba dokumentirati svaku značajnu kontrakturu fleksije veću od 5 stupnjeva i nedostatak fleksije iznad 90 do 100 stupnjeva. Osim toga, raspon pokreta rotacijskog luka je obično ograničen, posebno u unutarnjoj rotaciji. Neurovaskularni pregled također treba uključiti pozitivan/negativan status testa podizanja ravne noge (18).

#### **4.2. Operacijski zahvat**

Za postupak ugradnje totalne endoproteze kuka može se koristiti stražnji, prednji, direktno lateralni ili anterolateralni pristup. Stražnji pristup je najčešći pristup za primarne i revizijske slučajeve totalne artroplastike kuka. Ova pristup ne uključuje pravu internervnu ravninu. Intermuskularni interval uključuje tupu disekciju vlakana gluteusa maximusa i oštru inciziju fascije late distalno. Duboka disekcija uključuje minucioznu disekciju kratkih vanjskih rotatora i kapsule. Velika prednost ovog pristupa je izbjegavanje abduktora kuka. Ostale prednosti uključuju izvrsnu ekspoziciju acetabuluma i bedrene kosti, a moguće je i proširenje reza i operacijskog polja u proksimalnom ili distalnom smjeru (18).

Prednji pristup postaje u posljednje vrijeme sve popularniji. Internervni interval je između m. tensor fasciae latae (TFL, inervira ga gornji glutealni živac) i sartoriusa (femoralni živac) na površinskom kraju, te gluteus medius (površinski glutealni živac) i rectus femoris (femoralni živac) na dubokoj strani. Prednost ovog pristupa je smanjene stope iščašenja kuka u postoperativnom razdoblju i izbjegavanje oštećenja muskulature za abdukciju kuka. U usporedbi s drugim pristupima, anterolateralni pristup se rjeđe koristi zbog povrede mehanizma abduktora kuka (18).

Nakon što je kirurški pristup završen, sljedeći korak koji je potreban prije vizualizacije acetabuluma je osteotomija vrata bedrene kosti. To je najčešće sa oscilacijskom pilom koja



počinje na početnoj točki oko 1 cm proksimalno od malog trohantera. Linija osteotomije se nastavlja u proksimalno-lateralnom smjeru prema bazi velikog trohantera. Nakon što je osteotomija vrata dovršena, glava i vrat bedrene kosti oslobađaju se svih pripoja mekog tkiva i uklanjaju (18).

Nakon što je sva sklerotična kost uklonjena i uspostavljeno je zdravo koštano ležište koje povratno krvari, acetabularna komponenta se umeće impakcijom nakon čega slijedi umetanje odgovarajućeg acetabularnog umetka. Femur se zatim priprema pomoću instrumenata specifičnih za sustav za otvaranje. To se nastavlja sve dok se ne postigne privremena stabilnost utiskivanja. Zatim s probnom femoralnom komponentom kuk reponira i procjenjuje se stabilnost koristeći kombinaciju standardnih ili lateralizirajućih vratova, kao i različitih komponenti glave. Većina implantata nudi različite opcije veličine glave "plus" i "minus" za dodavanje ili oduzimanje dodatne duljine na temelju probne ukupne stabilnosti kuka (19).

Potrebno je posvetiti pozornost detaljima, a jednoglasno se zagovara metodičko zatvaranje rane. Neupijajući, pleteni, sterilni, kirurški konac sastavljen od polietilen tereftalata koristi se za popravak kapsule i/ili kratkih vanjskih rotatora do proksimalnog femura preko dva trans-koštana tunela. Jedan protokol uključuje upotrebu jednosmjernog ili dvosmjernog bodljikavog konca za duboke fascijalne, duboke masne slojeve i duboke dermalne/potkožne slojeve. Za kožu se mogu koristiti spajalice ili poliglekapron. Neki kirurzi preferiraju korištenje pokretnog bodljikavog konca na bazi poliglekaprona pojačanog mrežastim zavojem i zatvaračem ljepilom za kožu. Zatim se stavlja sterilni zavoj i ostavlja na mjestu bez mijenjanja prvih sedam dana. Važno je postaviti abdukcijski jastuk i educirati pacijenta o odgovarajućim mjerama opreza pri savijanju kuka i ograničenjima aktivnosti u ranom postoperativnom razdoblju (19).

Nakon operativnog zahvata, potrebno je provesti profilaksu protiv duboke venske tromboze i venskih tromboembolijskih događaja (19).

## **5. KOMPLIKACIJE NAKON UGRADNJE TOTALNE ENDOPROTEZE KUKA**

Totalna endoproteza kuka koju obavlja iskusni kirurški tim daje vrlo učinkovite rezultate, no treba biti svjestan mogućih komplikacija postupka. One se mogu podijeliti na općenite i one specifične za zahvat. Komplikacije se mogu pojaviti tijekom operacije, neposredno nakon operacije ili nakon tjedana, mjeseci ili godina nakon zahvata. Učestalost komplikacija s vremenom se smanjila zbog poboljšanja kirurških i anestezijskih tehnika, uz bolju dijagnozu i liječenje ovih komplikacija(20).

Najčešće komplikacije su dislokacija kuka i aseptičko razlabavljenje, a događaju se najčešće unutar prvog mjeseca nakon operacije. Također, često se javlja i periprotetički prijelom, koji može zahvatiti acetabulum i/ili femur. Spektar komplikacija postoperativne rane kreće se od površinskih kirurških infekcija kao što su celulitis, površinska dehiscencija i/ili odgođeno cijeljenje rane, do dubokih infekcija koje rezultiraju nekrozom pune debljine. Ostale infekcije uključuju: plućnu emboliju, duboku vensku trombozu, paralizu n.ischiadicusa, vaskularnu ozljedu, heterotopno okoštavanje, razliku u duljini noge (20).

### **5.1. Dislokacija kuka**

Oko 70 % dislokacija događa se unutar prvog mjeseca nakon ugradnje totalne endoproteze kuka. Ukupna incidencija je oko 1-3 %. Čimbenici rizika uključuju:

- Prethodnu operaciju kuka (najznačajniji nezavisni faktor rizika za dislokaciju),
- Stariju životnu dob (stariji od 70 godina),
- Pogrešanu orijentaciju komponenti endoproteze: Pretjerana anteverzija rezultira prednjom dislokacijom, a prekomjerna retroverzija rezultira stražnjom dislokacijom,
- Neuromuskularna stanja/poremećaji (na primjer, Parkinsonova bolest),
- Zloupotrebu droga/alkohola (20).

Kirurški pristup također je povezan s rizikom od dislokacije. Izravni bočni pristup ima najnižu stopu dislokacija od 0,55 %, u usporedbi s 3,23 % za stražnji pristup (20).

## **5.2. Periprotetički prijelom**

Učestalost periprotetičkih prijeloma raste s ukupno povećanom učestalošću zahvata u mlađoj populaciji pacijenata. Intraoperacijski prijelomi mogu se pojaviti i zahvatiti ili acetabulum i/ili femur. Prijelomi acetabuluma javljaju se u 0,4 % slučajeva. Čimbenici rizika uključuju nedovoljno proširenje frezama (razlika od originalne komponente veća od 2 mm), lošu kvalitetu kosti pacijenta i displastična stanja. Intraoperacijski prijelomi bedrene kosti pojavljuju se u do 5 % slučajeva primarne totalne artroplastike kuka. Čimbenici rizika uključuju tehničke pogreške, lošu kvalitetu kosti pacijenta i revizijske operacije (20).

## **5.3. Aseptičko razlabavljenje**

Aseptičko razlabavljenje rezultat je spoja događaja koji uključuju stvaranje sitnih čestica uslijed trošenja polietilenskog umetka, mikropokretanje proteze i osteolizu aktiviranu makrofagima. Liječenje zahtijeva serijsko snimanje i radiografiju i/ili CT snimanje za preoperativno planiranje. Trajna bol zahtijeva revizijski zahvat (21).

## **5.4. Komplikacije rane**

Spektar komplikacija postoperativne rane nakon ugradnje totalne endoproteze kuka kreće se od površinskih kirurških infekcija kao što su celulitis, površinska dehiscencija i/ili odgođeno cijeljenje rane, pa sve do dubokih infekcija koje rezultiraju nekrozom pune debljine rane. Duboke infekcije dovode do povratka bolesnika u operacijsku salu poradi irigacije, debridmana (incizija i drenaža) i, ovisno o vremenu infekcije, može zahtijevati eksplantaciju komponenti (20).

## **5.5. Periprotetička infekcija**

Infekcija bilo kojeg protetskog materijala u tijelu omogućuje mikroorganizmima da izbjegnu imunološku obranu domaćina. U infekcijama protetskog zgloba, bakterije se organiziraju u strukture koje se nazivaju biofilmovi duž površine protetskog materijala. Ti su biofilmovi visoko hidratizirani, budući da izvanstanični matriks koji izlučuju bakterije koje se pričvršćuju na površinu proteze nalikuju sluzi. Unutar biofilma dolazi do iscrpljivanja metaboličkih tvari i nakupljanja otpadnih proizvoda, a bakterije ulaze u vrlo sporu fazu rasta. U ovom stanju, bakterije su 1000 puta otpornije na antimikrobne tvari ovisne o rastu (22). Bakterije se organiziraju unutar biofilma sa strukturnom i funkcionalnom heterogenošću.

U nekim slučajevima mikroorganizmi ulaze u zglobnu šupljinu u trenutku umetanja proteze (izravna inokulacija). Za druge, bakterije se šire u zglob krvotokom (hematogeno širenje). Hematogeno širenje može biti putem klinički značajne bakterijemije. Uobičajeni izvor bakterija bila bi usna šupljina, osobito kod osoba s bolestima zuba. U nekim slučajevima, uključeni organizmi mogu biti organizmi poput koagulaza-negativnih stafilokoka, koji mogu opstati samo zahvaljujući prisutnosti protetskog materijala i biofilma. Takvi organizmi obično uzrokuju kroničnu infekciju s nekoliko sustavnih simptoma. Infekcije uzrokovane visoko virulentnim organizmima mogu dovesti do septikemije i bakterijskog endokarditisa. Stafilokokne vrste su najčešći uzročnici oko 50 %, dok streptokoki i enterokoki čine po oko 10% slučajeva, a Gram-negativne bakterije oko 8% (22).

Periprotetička infekcija javlja se u 1% do 2% primarnih i u 4% revizijskih artroplastika. Zbog duljeg životnog vijeka, promjena načina života u sve starijoj populaciji i većih očekivanja mobilnosti u starijoj dobi, broj implantiranih protetskih zglobova i dalje raste. Uz stalni porast broja implantacija, broj slučajeva infekcija također kontinuirano raste. Dulje vrijeme zadržavanja proteze povezano je s većim kumulativnim rizikom za hematogene infekcije tijekom cijelog životnog vijeka implantata. Razvoj suvremenih metoda otkrivanja biofilma pomaže prepoznati čak i kronične infekcije koje bi prije bile propuštene. Liječenje infekcije zahtijeva složene strategije liječenja uključujući višestruke kirurške revizije i dugotrajno antimikrobno liječenje. Točna dijagnoza s identifikacijom mikroorganizma(a) i njegove antimikrobne osjetljivosti važna je za odabir najprikladnije strategije iskorjenjivanja infekcije. Ako se propusti ili neadekvatno liječi, može doći do perzistencije infekcije i višestrukih kirurških revizija uzrokujući lošu funkciju ili invaliditet, značajno narušavajući kvalitetu života (23).

Prilikom dijagnoze infekcije, od pacijenta treba prikupiti detaljnu anamnezu. Osobito treba istaknuti sve postoperativne probleme kao što je infekcija površinske rane, odgođeno zacjeljivanje rane i bol. Također je od vitalne važnosti ispitati bolesnikove komorbiditete i rizične faktore za razvoj infekcije. Dokazano je da nekoliko stanja korelira s povećanim rizikom od infekcije. To uključuje dijabetes melitus i nekontroliranu hiperglikemiju, hipotireozu, imunosupresiju, morbidnu pretilost, aktivnu bolest jetre, bubrežnu bolest, HIV infekciju. Rizični faktori su: starosna dob, pušenje, pretilost, upotreba kortikosteroida, prijeoperativno odstranjivanje dlaka, pothranjenost(23).

Klinički pregled također je od iznimne važnosti. Potrebno je pažljivo pregledati ranu. Osobito treba obratiti pažnju na svako crvenilo, oteklinu ili osjetljivost. Iako je klinička procjena vitalna, normalni klinički nalazi ne isključuju definitivno infekciju (22). Čak i u nedostatku kliničkih znakova, kliničar bi trebao održavati visok indeks sumnje na infekciju kada pacijent ima neobjašnjivu bol (23).

Brzina sedimentacije eritrocita (ESR) i serumski C-reaktivni protein (CRP) ključni su testovi koje uvijek treba analizirati u procjeni infekcije nakon ugradnje totalne endoproteze kuka. Međutim, na ove pokazatelje mogu utjecati dob i medicinski komorbiditeti. Pokazalo se da ESR >30 mm/h i CRP >10 mg/L predstavljaju povišene razine (23).

U liječenju infekcije važno je identificirati cilj liječenja nakon razgovora s pacijentom. Za neke pacijente cilj može biti iskorjenjivanje infekcije, dok za druge cilj može biti suzbijanje infekcije. Bolesnike treba poticati da identificiraju ključne ciljeve svog liječenja, bilo da se radi o prestanku boli, poboljšanju funkcije ekstremiteta ili izbjegavanju infekcije opasne po život. Uključivanje multidisciplinarnog tima ključno je kako bi se omogućilo zajedničko donošenje odluka za određivanje najboljeg liječenja. Ovaj tim trebao bi uključivati specijaliste ortopedije, plastične kirurgije, zaraznih bolesti, kliničke mikrobiologije i radiologije (24).

U bolesnika koji se ne mogu podvrgnuti revizijskom kirurškom zahvatu zbog medicinskih komorbiditeta, može se razmotriti dugotrajna oralna antibiotska supresivna terapija. Ovdje cilj nije nužno kliničko izlječenje infekcije, već održavanje funkcionalnog statusa bolesnika. Kada se razmatra supresivno liječenje, aspiracija sadržaja je ključna za pokušaj identifikacije uzročnika. Neki značajni organizmi, kao što su *S. aureus* ili streptokoki skupine A, imaju visok rizik od septikemije opasne po život ako strategija suzbijanja ne uspije, i to treba razmotriti prije nego što se poduzme ova opcija (25).

Identifikacija uzročnika također omogućuje izbor antibiotika uskog spektra s manje nuspojave. Ova strategija ima nepredvidive rezultate i treba je uzeti u obzir samo ako operacija nije moguća. Što se dulje koriste antibiotici, veće su šanse za razvoj otpornosti bakterija na antibiotike koji se koriste. Vrsta i trajanje korištenih antibiotika trebali bi se temeljiti na mikroorganizmu izoliranom iz uzorka aseptične aspiracije kuka (25).

Resekcijska artroplastika uključuje temeljit debridman, irigaciju i uklanjanje implantata. Ostavljanje proksimalnog femura bez implantata je moguće; kao što je slučaj s Girdlestoneovim postupkom, ali rezultira značajnim odstupanjem u duljini nogu i lošim funkcionalnim ishodom (19). Ovu opciju treba stoga razmotriti samo kao opciju spasa kod pacijenata koji možda neće moći tolerirati revizijski kirurški zahvat.

Jednostupanjska zamjena je kirurški pristup koji se obično koristi u Europi, ali nije standard skrbi u Sjedinjenim Američkim Državama. Uključuje uklanjanje inficirane proteze i njezinu zamjenu novom. To je indicirano kada pacijent nije imunokompromitiran s minimalnim medicinskim popratnim bolestima i kada su meka tkiva zdrava. Ne smije se dugotrajno koristiti antibioticima niti ugrađivati koštane presatke. Mikoorganizam mora biti s poznatom osjetljivošću na antibiotike prije operacije. Često je popraćena dvotjednom intravenskom primjenom antibiotika nakon koje slijedi 3 do 6 mjeseci oralnih antibiotika (26). Prednost ovog pristupa je niža cijena, skraćeni boravak u bolnici i imobilizacija bolesnika.

Dvostupanjska zamjena je standard skrbi u Sjedinjenim Američkim Državama i nudi najbolje šanse za izlječenje, posebno za odgođene i kasne infekcije zglobova protetikom. U svojoj pojednostavljenoj verziji uključuje potpuno uklanjanje inficirane proteze, postavljanje cementnog spacer (koja može biti impregnirana antibioticima), antibiotsku terapiju u trajanju od dva do osam tjedana i naknadno postavljanje nove proteze. Pacijenti moraju biti u dovoljnoj formi da mogu podnijeti više zahvata i imati odgovarajuću koštanu zalihu. Odluka o ponovnoj implantaciji zahtijeva potvrdu kliničkim pregledom, normalnom laboratorijskom analizom i negativnim kulturama 2 tjedna nakon završene antibiotske terapije (27).

## 6. INFEKCIJE TOTALNE ENDOPROTEZE KUKA

Periprotetička infekcija kuka (također poznata kao infekcija zamjenskog zgloba kuka) je infekcija koja se javlja nakon operacije zamjene zgloba kuka. Zamjena zgloba kuka je kirurški postupak koji uključuje zamjenu oštećenog zgloba kuka protezom radi poboljšanja funkcionalnosti i ublažavanja boli. Međutim, postoji rizik da se nakon operacije može razviti infekcija. Učestalost infekcije protetskog zgloba kod primarnih artroplastika je 1 - 2 %, a kod revizijskih artroplastika 4 % (6).

Uzročnike infekcije protetskog zgloba najbolje je kategorizirati u tri skupine na temelju toga kada će vjerojatno biti izolirani iz materijala kulture u odnosu na trajanje implantata (8,9).

- Rana infekcija, koja se javlja unutar prva četiri tjedna nakon primarnog postupka. Obično je uzrokuju organizmi uključujući *Staphylococcus aureus*, aerobne gram-negativne bacile, beta-hemolitički streptokok i *Enterococci*.
- Odgođena infekcija, od 3. mjeseca do 1. godine, obično je uzrokovana nisko virulentnim organizmima uključujući koagulaza-negativni *Staphylococcus*, *Propionibacterium acnes* i *Enterococci*. U manjoj mjeri, *S. aureus* također može biti uključen.
- Kasne infekcije (nakon jedne godine; neki autori koriste preko 2 godine) tipično su hematogene i često uzrokovane *Staphylococcus aureusom*, koagulaza-negativnim *Staphylococcusom*, *viridans streptococcusom*, *Enterococci* i povremeno gram-negativnim bacilima (8,9).

Stafilokoki čine više od 50% ukupnih infekcija protetskih zglobova. Otprilike 20% može biti polimikrobno, 15% uzrokovano gram-negativnim, a oko 10% je negativno u kulturi (28,29). Stope infekcija veće su u prve 2 godine u usporedbi s onima nakon dvije godine nakon operacije. To je zbog toga što je periprostetsko tkivo jako vaskularno što ga čini osjetljivim na visok rizik od hematogenog širenja u prvim godinama nakon primarnog zahvata (30-32).

## 6.1. Čimbenici rizika za infekciju

Postoji nekoliko čimbenika koji utječu na pojavu infekcije:

- Prijeoperacijski čimbenici - lokalna aktivna ili prethodna infekcija, prethodna lokalna operacija, sepsa
- Čimbenici domaćina:
  - Čimbenici koji se mogu promijeniti u načinu života kao što su pretilost, pušenje, prekomjerno konzumiranje alkohola, intravenska uporaba droga i loša oralna higijena.
  - Medicinska stanja ili lijekovi koji kompromitiraju imunitet kao što su loše kontrolirani dijabetes, akutno zatajenje jetre, kronična bolest bubrega, pothranjenost, HIV i imunosupresivi. npr. kortikosteroidi, antimetaboliti, anti-TNF agensi.
  - Upalne artropatije, npr. reumatoidni artritis, ankilozni spondilitis i psorijaza.
- Čimbenici povezani s operacijom - uključujući složenost i produženo vrijeme operacije.
- Postoperativni čimbenici - poput razvoja hematoma, seroma i dehiscencije rane (31).

## 6.2. Izvori infekcije

Hematogena širenja su žarišta infekcije koja se najčešće susreću zajedno s organizmima koji su najčešće uključeni :

- Infekcije kože i mekog tkiva (npr. *Staphylococcus aureus*).
- Infekcije respiratornog trakta (npr. *Streptococcus pneumoniae*).
- Infekcije mokraćnog sustava (npr. *Klebsiella*, *Escherichia coli*, *Enterobacter spp.*).
- Gastrointestinalne infekcije (npr. *Bacteroides*, *Salmonella*, *Streptococcus gallolyticus*)
- Stomatološki zahvati (npr. *Viridans streptococci*).
- Inficirani intravaskularni kateteri kao što je CVK (npr. *Staphylococcus epidermidis*) (5).



Izravno širenje putem koji povezuje protezu i vanjski okoliš, npr. sinusni trakt ili otvoreni periprotetski prijelom. Lokalno širenje iz obližnjeg septičkog žarišta, npr. osteomijelitisa ili infekcije mekog tkiva (32).

### **6.3. Povijest bolesti i simptomi**

Prezentacija može biti rana, odgođena ili kasna kao što je prethodno navedeno. Patogeni tipično uzrokuju rane infekcije, od kojih se većina dobije u vrijeme operacije i obično se akutno manifestiraju oteklinom, eritemom, otvrdnućem na mjestu reza i drenažom rane. Odgođene infekcije također se mogu dobiti u vrijeme operacije, ali obično ih uzrokuju slabo virulentni organizmi. Kasne infekcije su, međutim, uglavnom hematogene i često bez povišene tjelesne temperature, rana koje se suše ili lokalnih znakova infekcije. Općenito, simptomi su vrlo nespecifični, a većina pacijenata ima oticanje zglobova ili upornu bol koja se progresivno pogoršava. Druge uobičajene kliničke slike uključuju dehiscenciju rane, gnojenje oko proteze, komunikaciju sinusnog trakta sa zglobnom šupljinom, nestabilnost zgloba i poteškoće pri kretanju (34).

### **6.4. Evaluacija**

Točna dijagnoza infekcije proteznog zgloba često zahtijeva uzimanje u obzir više faktora, uključujući prisutne simptome, kliničke znakove, broj stanica u sinovijalnoj tekućini, upalne markere u serumu i uzgoj mikroorganizama iz uzoraka (6,15,16). Važno je napomenuti da prag za dijagnosticiranje infekcije proteznog zgloba koristeći ove parametre često ima znatno nižu vrijednost u usporedbi sa slučajem septičkog artritisa u prirodnim zglobovima. Na primjer, za razliku od septičkog artritisa gdje broj stanica u sinovijalnoj tekućini često doseže desetke tisuća, prisutnost broja bijelih krvnih stanica (WBC) većeg od 4200 stanica po mikrolitri podržava dijagnozu infekcije proteznog zgloba kuka. Slično, broj leukocita veći od 1700 stanica po mikrolitri ukazuje na infekciju proteznog zgloba koljena. Također, uobičajeno je primijetiti prevlast neutrofila kao karakterističan znak infekcije (8, 35, 36).

Kultura, odnosno izolat je važan alat za dijagnosticiranje infekcije protetskog zgloba. Kulturu aspirirane zglobne tekućine treba poslati u više kompleta medija za kulturu (aerobnu, anaerobnu i mikološku). Također, potiče se uzimanje višestrukih intraoperativnih uzoraka kulture. Ovo je osobito važno za oporavak i točnu dijagnozu infekcije protetskog zgloba uzrokovane organizmima niske virulencije jer samo jedna pozitivna kultura nije dovoljna za postavljanje dijagnoze (37).

Osjetljivost kulture sinovijalne tekućine je samo 85%, tako da negativna kultura ne isključuje infekciju. Međutim, specifičnost kulture sinovijalne tekućine je približno 95%, a pozitivne kulture često impliciraju prisutnost infekcije protetskog zgloba (38).

Slikovne metode mogu imati određenu ulogu u dijagnostici, ali uglavnom su dopunske metode. Obične radiografije su najvažnija studija. Iako je ukupna osjetljivost i specifičnost niska, obične radiografije mogu pružiti korisne naznake o nakupljanju tekućine u zglobu, usklađenosti zgloba, lucencama na sučelju kost-cement ili kost-metal, periostealnim reakcijama i djelomičnoj osteolizi. Osim toga, mogu pokazati resorpciju kosti oko implantata ili transkortikalne sinusne linije (39).

Liječnici rijetko naručuju CT i MR skeniranja, ali kada se to zatraži, skeniranje može pokazati eroziju kostiju, apsces ili labavost proteze. Postoje različiti modaliteti scintigrafije koji su indicirani kada se klinički sumnja na infekciju, ali se ne može potvrditi artrocentezom ili laboratorijskom analizom. Iako ima nisku specifičnost od 30-40 %, vrlo je osjetljiv do 99 %. Dostupni modaliteti su Tc-99m (tehnecij) koji može otkriti upalu i In-111 (indij) kojima su obilježeni leukociti. Osim toga, troetapna pretraga može razlikovati infekciju od prijeloma ili remodeliranja kosti. Pozitronska emisijska tomografija (PET): FDG-PET skeniranje (upotrebom fluorirane glukoze za otkrivanje područja visoke metaboličke aktivnosti) se za postavljanje dijagnoze periprotetičke upale iznimo rijetko koristi, a predstavlja vrlo osjetljiv i specifičan modalitet (40).

## 7. LIJEČENJE I SKRB

Liječenje periprotetičke infekcije zahtijeva multidisciplinarni timski pristup (42). Liječenje često uključuje kombinaciju lijekova (dugotrajna antibiotska terapija) i često višestruke operacije.

Osnovni principi liječenja sa obzirom na cilj uključuju:

- Izlječenje (eradikacija infekcije, vraćanje funkcije zglobova i ublažavanje simptoma)
- Palijativni pristup (može uključivati supresivne antibiotike, spajanje zglobova i kontrolu simptoma) (43).

Antibiotska terapija je često neophodna, ali treba je odgoditi dok se ne dobiju rezultati kulture prikupljenih uzoraka (barem kultura aspirata zgloba). Izuzetak je rijetka situacija sepsa ili teške infekcije. Empirijska antibiotska terapija treba biti prilagođena prema vremenu infekcije. Kao opći vodič, izbor antibiotika trebao bi barem osigurati odgovarajuću zaštitu protiv *Staphylococcus aureus* (uključujući *Staphylococcus aureus* otporan na meticilin (MRSA)), koagulaza-negativni stafilokok i aerobni gram-negativni bacili. Antibiotici s izvrsnim djelovanjem protiv biofilma kao što su rifampicin i fluorokinoloni često su uključeni u liječenje. Ostali mogući izbori oralnih antibiotika za infekciju protetskog zgloba uključuju minociklin, linezolid i trimetoprim-sulfametoksazol (44,45).

Kirurške mogućnosti mogu se dalje kategorizirati u nekoliko opcija:

- Debridman i retencija implantata: Kao što naziv implicira, implantat se ostavlja na mjestu, ali se zglobna šupljina čisti sa ili bez uklanjanja acetabularnog polietilenskog umetka. Ovo je obično kirurški pristup za ranu infekciju protetskog zgloba pod uvjetom da je implantat stabilan, da simptomi traju manje od 3 tjedna, da nema sinusnih puteva i da je izolirani patogen osjetljiv na aktivne antibiotike biofilma. Druga indikacija bila bi akutna hematogena infekcija s trajanjem simptoma kraćim od 72 sata. Često su potrebni produljeni antibiotici od 3 do 6 mjeseci (tri mjeseca za retinirani kuk i 6 mjeseci za retinirani zglob koljena) (46).

- Jednostupanjska zamjena: Uključuje uklanjanje inficirane proteze i njezinu zamjenu novom u istom aktu. To je indicirano kada pacijent nije imunokompromitiran s minimalnim medicinskim popratnim bolestima i kada su meka tkiva zdrava. Ne smije se dugotrajno koristiti antibioticima niti se smiju ugrađivati koštani presatci. Organizam mora biti niske virulencije s poznatom osjetljivošću na antibiotike prije operacije. Često je popraćena dvotjednom intravenskom primjenom antibiotika nakon koje slijedi 3 do 6 mjeseci oralnih antibiotika. Prednost ovog pristupa je niža cijena, skraćeni boravak u bolnici i imobilizacija bolesnika. No, to je nauštrb visokog rizika od zaostale infekcije (46).
- Dvostupanjska zamjena: U svojoj pojednostavljenoj verziji uključuje potpuno uklanjanje inficirane proteze, postavljanje cementnog spacera (koji može biti impregnirana antibioticima), antibiotsku terapiju u trajanju od dva do osam tjedana i naknadno postavljanje nove proteze u drugom aktu. Pacijenti moraju biti u dovoljnoj formi da mogu podnijeti više zahvata i imati odgovarajuću koštanu masu oko proteze koja će omogućiti implantaciju nove komponente. Odluka o ponovnoj implantaciji zahtijeva potvrdu kliničkim pregledom, normalnom laboratorijskom analizom i negativnim kulturama 2 tjedna nakon završene antibiotske terapije (46).
- Resekcijska artroplastika (uklanjanje implantata bez zamjene): ovo je razuman pristup za starije pacijente koji ne mogu hodati s visokim operativnim rizikom ili kada se ne očekuje funkcionalna korist od zamjene proteze. Druge indikacije bile bi neadekvatna zaliha kostiju i loša meka tkiva, rekurentne infekcije, višestruke prethodne neuspjele revizijske operacije (46).
- Kronična supresivna antibiotska terapija: Ovo se često koristi kada operacija nije opcija, na primjer, oslabljeni pacijenti koji su nepokretni ili oni s višestrukim teškim komorbiditetima (46).

## **8. ULOGA MEDICINSKE SESTRE U SKRBI ZA PACIJENTA**

Pacijent se mora unaprijed pripremiti za kirurški zahvat. Primarna svrha higijenske pripreme pacijenta je sprječavanje infekcija kirurške rane, budući da mikroorganizmi mogu prodrijeti kroz kožu i/ili sluznicu, što može dovesti do postoperativnih infekcija. Svaka kirurška intervencija nosi rizik zbog nepredvidivih čimbenika izvan naše kontrole. Stoga je uloga zdravstvenih radnika usmjerena na kontroliranje čimbenika koji su podložni utjecaju.

Priprema pacijenta za operaciju obuhvaća psihički i fizički aspekt. Psihička priprema počinje prijemom pacijenta i identifikacijom čimbenika koji utječu na njegovo fizičko i emocionalno stanje tijekom hospitalizacije. Medicinske sestre imaju zadatak potaknuti pacijenta na suradnju, pružiti emocionalnu podršku te educirati ga o postupcima prije, tijekom i nakon operacije. Fizička priprema varira ovisno o vrsti operacije te uključuje procjenu opće zdravstvene sposobnosti pacijenta i pojedinih organskih sustava, kao što su laboratorijski testovi, EKG i rendgenski snimci pluća. Također je važno liječiti pridružene metaboličke i druge bolesti kako bi se spriječile komplikacije (45).

Operativno polje treba dezinficirati najviše sat vremena prije operacije kako bi se smanjila prisutnost mikroorganizama. Dezinfekcija uključuje pranje ili tuširanje kože antiseptičkim sapunom te uklanjanje dlačica. Za dezinfekciju se koriste dezinficijensi na bazi alkohola i klorheksidina, koji ima širok spektar antimikrobne aktivnosti (45).

Tijekom postoperativnog razdoblja, medicinska sestra ima ključnu ulogu u njezi pacijenta. Prati vitalne znakove, promatra operativnu ranu i drenažu, održava venski pristup te procjenjuje i upravlja boli pacijenta. Također pomaže pacijentu u promjeni položaja u krevetu, provodi higijenske postupke te pruža psihološku podršku. Osigurava sigurnost pacijenta kroz mjere prevencije komplikacija i kontrolu okoline.

Osim toga, medicinska sestra educira pacijenta i njegovu obitelj o postoperativnoj njezi i rehabilitaciji te pomaže pacijentu postići samostalnost i samopouzdanje. Važno je osigurati kontinuiranu brigu i podršku pacijentu nakon otpusta iz bolnice (45).

## 9. PROGNOZA

Prognoza nakon periprotetičke infekcije endoproteze kuka predstavlja složen i važan aspekt u medicinskoj praksi. Periprotetička infekcija, koja se javlja kao komplikacija zamjene zgloba kuka umjetnom protezom, može značajno utjecati na ishod operacije, funkcionalnost pacijenta te kvalitetu njihovog života. Prikazani su faktori koji utječu na prognozu nakon ovog medicinskog problema te važnost individualiziranog pristupa liječenju i rehabilitaciji. Prva ključna točka u prognozi nakon periprotetičke infekcije endoproteze kuka je rano prepoznavanje i dijagnoza infekcije. Što se infekcija ranije identificira, veće su šanse za uspješno liječenje. Pravovremeno otkrivanje omogućuje liječnicima da brzo poduzmu odgovarajuće korake, uključujući primjenu antibiotika, kirurško čišćenje infekcije ili čak zamjenu proteze. Međutim, prognoza se može komplicirati ako infekcija nije otkrivena na vrijeme, što može rezultirati ozbiljnim posljedicama kao što je gubitak funkcije zgloba ili kronična infekcija. Važno je istaknuti da uspješnost prognoze nakon periprotetičke infekcije kuka značajno ovisi o individualnim karakteristikama pacijenta. Faktori kao što su starost, opće zdravstveno stanje, prisutnost drugih medicinskih stanja te sposobnost podnošenja operativnih i rehabilitacijskih postupaka mogu utjecati na ishod. Stariji pacijenti ili oni s komorbiditetima mogu imati otežane uvjete za uspješno izlječenje, dok mlađi i zdraviji pacijenti obično imaju bolje izgleda za povoljan ishod. Iako je periprotetička infekcija endoproteze kuka ozbiljna komplikacija, dostupni medicinski postupci i tehnologija omogućavaju optimističnije izgleda. Razvoj antibiotskih terapija i kirurških tehnika omogućio je učinkovitije liječenje infekcija i spašavanje proteza u mnogim slučajevima. No, ponekad je potrebno ukloniti zaraženu protezu i zamijeniti je novom, čime se pacijentima omogućuje bolja funkcionalnost i smanjenje rizika od ponovne infekcije. Rehabilitacija nakon liječenja periprotetičke infekcije također igra ključnu ulogu u prognozi. Pacijenti će često trebati provoditi intenzivnu fizikalnu terapiju kako bi vratili snagu i pokretljivost zahvaćenog zgloba. Ovisno o težini infekcije i operativnom zahvatu, rehabilitacija može biti dugotrajna i zahtjevna, ali istovremeno nužna za postizanje najboljih rezultata (46).

Prognoza nakon periprotetičke infekcije endoproteze kuka određena je nizom čimbenika, uključujući pravovremeno otkrivanje, individualne karakteristike pacijenta te kvalitetu liječenja i rehabilitacije. Važno je da liječnici pristupaju svakom pacijentu sa stručnošću i pažnjom kako bi se osigurala najbolja moguća prognoza i kvaliteta života nakon ovog medicinskog izazova (46).

## 10. ZAKLJUČAK

Periprotetička infekcija nakon ugradnje totalne endoproteze kuka predstavlja ozbiljan izazov u ortopedskoj kirurgiji. Ova komplikacija može značajno utjecati na postoperativni ishod pacijenata, produžiti boravak u bolnici te zahtijevati dodatne medicinske intervencije. Kako bi se smanjila pojava i ozbiljnost ovakvih infekcija, ključno je uspostaviti točne dijagnostičke kriterije koji omogućuju pravovremeno prepoznavanje infekcije i promptno djelovanje.

Dijagnostički proces zahtijeva integraciju različitih kliničkih, laboratorijskih i radioloških parametara te omogućuju razlikovanje između infekcije i drugih komplikacija. U svjetlu dijagnostičkih izazova, važno je naglasiti ulogu naprednih slikovnih metoda kao dopune standardnim dijagnostičkim postupcima. Slikovne metode, poput magnetske rezonance i scintigrafije, pružaju dublji uvid u anatomske i funkcionalne promjene tkiva te pomažu u identifikaciji infekcije u ranoj fazi.

Medicinske sestre igraju ključnu ulogu u procesu brige o pacijentima s periprotetičkom infekcijom. Njihova uloga obuhvaća pripremu pacijenata za operaciju, postoperativnu njegu i rehabilitaciju. Kroz svoje stručno znanje i pažljivu nježu, medicinske sestre osiguravaju optimalne uvjete za oporavak pacijenata, prate promjene u stanju pacijenta te pravovremeno prepoznaju i interveniraju u slučaju komplikacija. U konačnici, prevencija, rana dijagnostika i sveobuhvatna briga o pacijentima ključni su za smanjenje učestalosti periprotetičke infekcije nakon ugradnje totalne endoproteze kuka. Interdisciplinarni pristup, suradnja medicinskog osoblja i upotreba najnovijih dijagnostičkih tehnika zajedno će doprinijeti poboljšanju ishoda pacijenata i kvaliteti njihovog života nakon operacije.

## 11. SAŽETAK

### Periprotetička infekcija nakon ugradnje totalne endoproteze kuka

Ivana Vukadin

Totalna endoproteza kuka je čest postupak u ortopediji kojim se odstranjuje oštećena kost i hrskavica koja se zamjenjuje protetskim komponentama. Totalna endoproteza kuka koju obavlja iskusni kirurški tim daje vrlo učinkovite rezultate, pružajući olakšanje boli, funkcionalnu obnovu i poboljšanu kvalitetu života no treba biti svjestan mogućih komplikacija postupka. Jedna od čestih komplikacija nakon ugradnje totalne endoproteze kuka je infekcija. Za uspješno liječenje osnovne infekcije uz očuvanje funkcije zgloba, liječenje mora sadržavati učinkovitu dijagnozu i liječenje prilagođeno pacijentu na temelju algoritma i interdisciplinarnе suradnje. Klinička, laboratorijska i standardna radiološka pretraga zlatni su standard za dijagnosticiranje infekcije. Temelj optimalnog kirurškog liječenja je precizan debridman s uklanjanjem svih devitaliziranih materijala i stranih tijela koja sadrže zreli biofilm. Standardni postupak kod akutne infekcije je debridman, irigacija, promjena pokretnih dijelova i retencija proteze. Kod kroničnih infekcija, pacijenata s intaktnim ili blago oštećenim mekim tkivom i mikroorganizmima koji se lako liječe, potpuna zamjena proteze u jednoj fazi je tretman izbora. Ovaj je postupak povezan s manjim morbiditetom i boljim funkcionalnim ishodom bez značajne razlike u stopi izlječenja u usporedbi s revizijama u više faza. Sadašnji koncept antimikrobnog liječenja uključuje 12 tjedana terapije. Za postizanje najboljeg mogućeg ishoda nužan je dodatak antibiotika koji djeluju na biofilm. Kako bi se spriječila pojava antimikrobne rezistencije, ove antibiotike treba koristiti kao ciljanu terapiju i dodati ih tek nakon ponovne ugradnje proteze.

Liječenje infekcije protetskog zgloba najbolje obavlja multidisciplinarni tim koji se sastoji od ortopeda, kliničkog mikrobiologa, infektologa, fizioterapeuta te medicinske sestre. Ovi pacijenti često ostaju vezani za krevet dulje vrijeme, pa se stoga preporučuje fizikalna terapija s vježbama za zglobove i treniranje mišića. Savjetovanje o prehrani može pomoći u sprječavanju gubitka mišića, a medicinska sestra treba osigurati da pacijent ima profilaksu protiv duboke venske tromboze i dekubitusa. Nakon otpusta, većina pacijenata treba aktivnu fizikalnu terapiju mjesecima kako bi povratili pokretljivost zglobova i snagu mišića.

**Ključne riječi:** periprotetička infekcija, ugradnja totalne endoproteze kuka, degenerativne bolesti kuka, liječenje periprotetičke infekcije, rehabilitacija.



## 12. SUMMARY

### Periprosthetic infection after total hip arthroplasty

Ivana Vukadin

Total hip replacement is a common procedure in orthopedics that removes damaged bone and cartilage and replaces it with prosthetic components. Total hip arthroplasty performed by an experienced surgical team gives very effective results, providing pain relief, functional restoration and improved quality of life, but one should be aware of the possible complications of the procedure. One of the frequent complications after the installation of a total hip endoprosthesis is infection. To successfully treat the underlying infection while preserving joint function, treatment must include effective diagnosis and patient-tailored treatment based on an algorithm and interdisciplinary collaboration. Clinical, laboratory and standard radiological examinations are the gold standard for diagnosing infection. The basis of optimal surgical treatment is precise debridement with the removal of all devitalized materials and foreign bodies containing mature biofilm. The standard procedure for acute infection is debridement, irrigation, change of movable parts and retention of the prosthesis. In chronic infections, patients with intact or mildly damaged soft tissue and microorganisms that are easily treated, complete replacement of the prosthesis in one stage is the treatment of choice. This procedure is associated with less morbidity and better functional outcome with no significant difference in cure rate compared with multistage revisions. The current concept of antimicrobial treatment includes 12 weeks of therapy. To achieve the best possible outcome, the addition of antibiotics that act on the biofilm is necessary. In order to prevent the emergence of antimicrobial resistance, these antibiotics should be used as a targeted therapy and added only after reinsertion of the prosthesis.

The treatment of infection of a prosthetic joint is best performed by a multidisciplinary team consisting of an orthopedist, a clinical microbiologist, an infectious disease specialist, a physiotherapist and a nurse. These patients often remain bedridden for long periods of time, so physical therapy with joint exercises and muscle training is recommended. Dietary counseling can help prevent muscle wasting, and the nurse should ensure that the patient has prophylaxis against deep vein thrombosis and pressure ulcers. After discharge, most patients need months of active physical therapy to regain joint mobility and muscle strength.

Key words: periprosthetic infection, total hip arthroplasty, degenerative hip diseases, treatment of periprosthetic infection, rehabilitation

### 13. LITERATURA

1. Gulan L, Đorđević M, Legović D, Šantić V, Jurdana H. Povijesni razvoj totalne endoproteze kuka: od Johna R. Bartona do Johna Charnleyja. *Medicina Fluminensis*. 2017;53(1):43-49. doi.org/10.21860/medflum2017\_173379
2. Aggarwal VK, Rasouli MR, Parvizi J. Periprosthetic joint infection: Current concept. *Indian J Orthop*. 2013;47(1):10-7. doi: 10.4103/0019-5413.106884.
3. Gold M, Munjal A, Varacallo M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hip Joint. 2023 Jul 25. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 29262200.
4. Levangie P, Norkin C. Joint structure and function: A comprehensive analysis. 4th ed. Philadelphia: The F.A. Davis Company; 2005.
5. Groh MM, Herrera J. A comprehensive review of hip labral tears. *Current reviews in musculoskeletal medicine* 2009;2(2):105-17. doi: 10.1007/s12178-009-9052-9.
6. Lewis CL, Sahrman SA. Acetabular labral tears. *Physical therapy* 2006;86(1):110-21. doi: 10.1093/ptj/86.1.110.
7. Narvani AA, Tsiridis E, Tai CC, Thomas P. Acetabular labrum and its tears. *British journal of sports medicine* 2003;37(3):207-11. doi: 10.1136/bjism.37.3.207.
8. Slullitel PA, Oñativia JI, Buttaro MA, Sánchez ML, Comba F, Zanotti G, i sur. State-of-the-art diagnosis and surgical treatment of acute peri-prosthetic joint infection following primary total hip arthroplasty. *EFORT Open Rev*. 2018 Jul;3(7):434-441. doi: 10.1302/2058-5241.3.170032.
9. Schumacher M, Allignol, A, Beyersmann, J, Binder, N, Wolkewitz M. Hospital-acquired infections - Appropriate statistical treatment is urgently needed! *Int. J. Epidemiol*. 2013;42:1502–1508. doi: 10.1093/ije/dyt111. Epub 2013 Sep 14.
10. Askar M, Bloch B, Bayston R. Small-colony variant of *Staphylococcus lugdunensis* in prosthetic joint infection. *Arthroplast Today*. 2018 Sep;4(3):257-260. doi: 10.1016/j.artd.2018.06.003.
11. Abbott AV, Peters RK. Chronic degenerative diseases in evolutionary perspective. *Am J Med*. 2018;85(4):595-6. doi: 10.1016/s0002-9343(88)80121-9.

12. Glyn-Jones S, Palmer AJ, Agricola R, Price AJ, Vincent TL, Weinans H, et al. Osteoarthritis. *Lancet*. 2015;386(9991):376-87. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60802-3.
13. Lespasio MJ, Sultan AA, Piuzzi NS, Khlopas A, Husni ME, Muschler GF, et al. Hip Osteoarthritis: A Primer. *Perm J*. 2018;22:17-084. doi: 10.7812/TPP/17-084.
14. Aresti N, Kassam J, Nicholas N, Achan P. Hip osteoarthritis. *BMJ*. 2016;354:405. doi: 10.1136/bmj.i3405.
15. Chong T, Don DW, Kao MC, Wong D, Mitra R. The value of physical examination in the diagnosis of hip osteoarthritis. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2013;26(4):397-400. doi: 10.3233/BMR-130398.
16. Quinn RH, Murray J, Pezold R, Hall Q. Management of Osteoarthritis of the Hip. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018;26(20):434-436. doi: 10.5435/JAAOS-D-18-00351.
17. Robinson PD, McEwan J, Adukia V, Prabhakar M. Osteoarthritis and arthroplasty of the hip and knee. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2018;79(4):54-59. doi: 10.12968/hmed.2018.79.4.C54.
18. Harrell JS, Chiou-Tan FY, Pandit S, Furr-Stimming E, Zhang H, Taber KH. Procedure-oriented sectional anatomy of the hip. *J Comput Assist Tomogr*. 2014;38(1):142-5. doi: 10.1097/RCT.0b013e3182a95137.
19. Courpied JP, Caton JH. Total Hip Arthroplasty, state of the art for the 21st century. *Int Orthop*. 2018;35(2):149-50. doi: 10.1007/s00264-011-1207-9. Epub 2011
20. Slavković N, Vukašinović Z, Bašćarević Z, Vukmanović B. Total hip arthroplasty. *Srp Arh Celok Lek*. 2012;140(5-6):379-84. doi: 10.2298/sarh1206379s.
21. Bonnin JG. Complications of arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2017;54(4):576-7. doi: 10.1302/0301-620X.73B4.2071638.
22. Feng X, Gu J, Zhou Y. Primary total hip arthroplasty failure: aseptic loosening remains the most common cause of revision. *Am J Transl Res*. 2022;14(10):7080-7089. PMID: 36398241; PMCID: PMC9641425.
23. Izakovicova P, Borens O, Trampuz A. Periprosthetic joint infection: current concepts and outlook. *EFORT Open Rev*. 2019;4(7):482-494. doi: 10.1302/2058-5241.4.180092.
24. Ahmed SS, Begum F, Kayani B, Haddad FS. Risk factors, diagnosis and management of prosthetic joint infection after total hip arthroplasty. *Expert Rev Med Devices*. 2019;16(12):1063-1070. doi: 10.1080/17434440.2019.1696673.

25. Lopez D, Leach I, Moore E, Norrish AR. Management of the Infected Total Hip Arthroplasty. *Indian J Orthop.* 2017;51(4):397-404. doi: 10.4103/ortho.IJOrtho\_307\_16.
26. Castanet E, Martinot P, Dartus J, Senneville E, Migaud H, Girard J. Debridement, antibiotics and implant retention for prosthetic joint infection: comparison of outcomes between total hip arthroplasty and hip resurfacing. *Int Orthop.* 2022;46(12):2799-2806. doi: 10.1007/s00264-022-05522-x.
27. Zahar A, Gehrke TA. One-Stage Revision for Infected Total Hip Arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 2016;47(1):11-8. doi: 10.1016/j.ocl.2015.08.004.
28. Kalra KP, Lin KK, Bozic KJ, Ries MD. Repeat 2-stage revision for recurrent infection of total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2020;25(6):880-4. doi: 10.1016/j.arth.2009.12.010.
29. Trampuz, A, Zimmerli W. Diagnosis and treatment of infections associated with fracturefixation devices. *Injury.* 2006;37(2):S59-66. doi: 10.1016/j.injury.2006.04.010.
30. Trotovsšek B. Kirurško umivanje in razkuževanje rok. Okužbe vsadkov, kosti in mehkih tkiv. *Med Razgl.* 2011;50 (4):101–104.
31. Rakow A, Perka C, Trampuz A, Renz N. Origin and characteristics of haematogenous periprosthetic joint infection. *Clin Microbiol Infect.* 2019 Jul;25(7):845-850. doi: 10.1016/j.cmi.2018.10.010.
32. Blom AW, Brown J, Taylor AH, Pattison G, Whitehouse S, Bannister GC. Infection after total knee arthroplasty. *Joint Surg Br.* 2004;86:688-91. doi: 10.1302/0301-620x.86b5.14887.
33. Zimmerli W, Waldvogel FA, Vaudaux P, Nydegger UE. Pathogenesis of foreign body infection: description and characteristics of an animal model. *J Infect Dis.* 1982 Oct;146(4):487-97. doi: 10.1093/infdis/146.4.487.
34. Szabados F, Anders A, Kaase M, Marlinghaus L, Gattermann SG, Teske W, i sur. Late Periprosthetic Joint Infection due to *Staphylococcus lugdunensis* Identified by Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisation Time of Flight Mass Spectrometry: A Case Report and Review of the Literature. *Case Rep Med.* 2011;2011:608919. doi: 10.1155/2011/608919.
35. Stylianakis A, Schinas G, Thomaidis PC, Papaparaskevas J, Ziogas DC, Gamaletsou MN, i sur. Combination of conventional culture, vial culture, and broad-range PCR of sonication fluid for the diagnosis of prosthetic joint infection. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2018;92(1):13-18. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2018.04.008

36. Harris LG, El-Bouri K, Johnston S, Rees E, Frommelt L, Siemssen N, i sur. Rapid identification of staphylococci from prosthetic joint infections using MALDI-TOF mass-spectrometry. *Int J Artif Organs*. 2010;33(9):568-74. doi: 10.1177/039139881003300902.
37. Cyteval C, Bourdon A. Imaging orthopedic implant infections. *Diagn Interv Imaging*. 2012 Jun;93(6):547-57. doi: 10.1016/j.diii.2012.03.004. Epub 2012 Apr 20.
38. Weightman N.C., Allerton K.E., France J. Bone and prosthetic joint infection with *Staphylococcus lugdunensis*. *J Infect*. 2000;40(1):98. doi: 10.1053/jinf.1999.0563.
39. Treglia G. Diagnostic Performance of <sup>18</sup>F-FDG PET/CT in Infectious and Inflammatory Diseases according to Published Meta-Analyses. *Contrast Media Mol Imaging*. 2019;2019:3018349. doi: 10.1155/2019/3018349.
40. Parvizi J, Tan TL, Goswami K, Higuera C, Della Valle C, i sur. The 2018 Definition of Periprosthetic Hip and Knee Infection: An Evidence-Based and Validated Criteria. *J Arthroplasty*. 2018;33(5):1309-1314.e2. doi: 10.1016/j.arth.2018.02.078.
41. Karczewski D, Winkler T, Renz N, Trampuz A, Lieb E, Perka C, Müller M. A standardized interdisciplinary algorithm for the treatment of prosthetic joint infections. *Bone Joint J*. 2019 Feb;101-B(2):132-139. doi: 10.1302/0301-620X.101B2.BJJ-2018-1056.R1.
42. Keely Boyle K, Rachala S, Nodzo SR. Centers for Disease Control and Prevention 2017 Guidelines for Prevention of Surgical Site Infections: Review and Relevant Recommendations. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2018 Sep;11(3):357-369. doi: 10.1007/s12178-018-9498-8.
43. Zaruta DA, Qiu B, Liu AY, Ricciardi BF. Indications and Guidelines for Debridement and Implant Retention for Periprosthetic Hip and Knee Infection. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2018 Sep;11(3):347-356. doi: 10.1007/s12178-018-9497-9.
44. Spiring T, Weiner EM, Clubb RT. Sortase encimi in Gram – pozitiv bacteria. *Molecular Microbiology*. 2011;82(5):1044 – 1059. doi: 10.1111/j.1365-2958.2011.07887.x.
45. Peersman G. Infection in total knee replacemant, A retrospective review of 6489 total knees. Abstract book. Speciality Day. 200;17–25. PMID: 11716377.
46. Widmer AF. New developments in diagnosis and treatment of infection in orthopedic implants. *Clin Infect Dis*. 2008;33(2):94 – 106. doi: 10.1086/321863. PMID: 11486305

## **14. ZAHVALE**

Zahvaljujem se svojoj mentorici izv.prof.dr.sc. Zrinki Bošnjak, dr.med. na pomoći i vodstvu pri izradi ovog diplomskog rada.

Također se zahvaljujem doc.dr.sc. Ivanu Bohačeku, dr.med. sa Klinike za ortopediju KBC-a Zagreb na uputama, savjetima i pomoći.

Najveće zahvale dugujem dragom Bogu koji me vodio sve ovo vrijeme te svojoj obitelji na razumijevanju i podršci tijekom studiranja.

## 15. ŽIVOTOPIS

Rođena sam u Šibeniku 20.08.1996. godine.

Osnovnu školu završila sam u Rogoznici, a klasičnu gimnaziju u Šibeniku.

Sveučilišni preddiplomski studij Sestrinstva završila sam 2018. godine na Medicinskom fakultetu u Osijeku te u želji da što prije steknem kliničko iskustvo zaposlila sam se u KBC- u Zagreb na Klinici za ortopediju, Odjelu za endoprotetiku u siječnju 2019. godine.

U međuvremenu bila sam raspodjeljena u OHBP KBC-a Zagreb zbog potresa koji je razorio našu Kliniku za Šalati te tijekom pandemije bolesti covid-19 na Kliniku za plućne bolesti Jordanovac.

Nakon dvije godine radnog staža odlučila sam se upisati Diplomski studij Sestrinstva na Medicinskom fakultetu u Zagrebu zbog želje za daljnjim napretkom.

Govorim engleski jezik.