



UNIVERZITET U NIŠU
MEDICINSKI FAKULTET



Radoslav T. Barjaktarović

**PREDNOSTI I RIZICI BILATERALNIH
ARTROPLASTIKA KOLENA U JEDNOM
AKTU**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Niš, 2015.

Mentor: prof dr Milorad Mitković

Kandidat: dr Radoslav Barjaktarović



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF MEDICINE



Radoslav T. Barjaktarović

ADVANTAGES AND RISKS OF BILATERAL TOTAL KNEE ARTHROPLASTY IN ONE PROCEDURE

DOCTORAL DISSERTATION

Niš, 2015.

Mentor: prof dr Milorad Mitković

Candidate: dr Radoslav Barjaktarović

POSVETA

Dugujem zahvalnost mojoj porodici,

i mentoru prof dr Miloradu Mitkoviću, dopisnom članu SANU,

Podaci o mentoru i članovima komisije

Mentor:

prof. dr Milorad Mitković, dopisni član SANU

Medicinski Fakultet

Univerzitet u Nišu,

Članovi komisije: zvanje, titula, ime i prezime, naziv univerziteta i fakulteta

Prof dr Branko Ristić predsednik, Univerzitet u Kragujevcu, Medicinski fakultet

prof. dr Milorad Mitković, dopisni član SANU, Univerzitet u Nišu, Medicinski fakultet

docent dr Saša Milenković član, Univerzitet u Nišu, Medicinski fakultet

Датум одбране: _____

NASLOV I REZIME NA SRPSKOM JEZIKU

PREDNOSTI I RIZICI BILATERALNIH ARTROPLASTIKA KOLENA U JEDNOM AKTU

REZIME

Uvod: Gonartroza je oboljenje gde je u određenom broju slučajeva indikovano operativno lečenje artroplastikom kolena. Obostrana gonartroza je čest nalaz. Pacijenti sa obostranom gonartrozom mogu da budu operisani obostranom artroplastikom kolena u jednom aktu, tokom jedne hospitalizacije što može da ima značajne prednosti u odnosu na odloženu proceduru. Obostrane artroplastike kolena u jednom aktu se izvode rutinski u nekim ortopedskim centrima, a u ostalim se, zbog potencijalno većih rizika ovog pristupa, pacijenti operišu u dva operativna zahvata sa različito dugim vremenskim intervalom između dve artroplastike.

Cilj rada je utvrđivanje prednosti i rizika bilateralnih totalnih artroplastika kolena u jednom aktu u odnosu na bilateralne totalne artroplastike kolena u dva akta.

Metode: retrospektivna studija, u prvoj grupi je bilo 256 pacijenata oba pola, kojim je izvedena bilateralna totalna artroplastika kolena u jednom aktu u Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju Vojnomedicinske Akademije u Beogradu u periodu od 01.janura 2004. do 31. decembra 2011. Godine, u drugoj grupi je bilo 165 pacijenata kojima je izvedena bilateralna totalna artroplastika kolena u dva akta u Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju Vojnomedicinske Akademije u Beogradu, u istom periodu. U svim slučajevima je korišćen identičan hirurški pristup i tehnika. Preduzimana je standardna antibiotska profilaksa i tromboprofilaksa niskomolekularnim heparinima. Praćeni su postoperativni mortalitet, komplikacije, funkcionalni ishod, potrebe za transfuzijama, revizijama, dužina bolničkog lečenja.

Rezultati: ove analize pokazuju da u ispitivanim grupama pacijenata, SBTKA i BTKA u dva akta, nije ustanovljena signifikantna razlika u prisustvu preoperativnih komorbiditeta, i godina starosti, nije bilo statistički značajne razlike u postoperativnom 30 dnevnom mortalitetu, niti po incidenci postoperativnih komplikacija, infekcija i revizionih operacija. Kad je u pitanju

procena funkcionalnog ishoda i dužina bolničkog lečenja SBTKA pokazuje statistički značajno bolje rezultate u odnosu na BTKA u dva akta.

Zaključak: Rezultati ove studije pokazuju da SBTKA i kod pacijenata sa preoperativno evidentiranim komorbiditetima može da bude bezbedna i uspešna procedura sa prihvatljivo niskim učešćem postoperativnih komplikacija.

Naučna oblast – hirurgija

Uža naučna oblast – ortopedska hirurgija i traumatologija

UDK – 617.583

CERIF B600

NASLOV I ABSTRAKT NA ENGLSKOM JEZIKU

ADVANTAGES AND RISKS OF BILATERAL TOTAL KNEE ARTHROPLASTY IN ONE PROCEDURE

Introduction: Gonarthrosis in a certain number of cases requires surgical treatment – knee arthroplasty. Bilateral gonarthrosis is a common finding. Patients with bilateral gonarthrosis can be operated in one procedure, during one course of a hospital stay, which may have significant advantages over delayed procedure. Bilateral knee arthroplasty in one procedure is routinely performed in some orthopedic centers, and in other, due to potentially higher risks of this approach, patients are operated in two surgical procedures with various time intervals between two arthroplasties. The aim of the study is to determine the advantages and risks of bilateral knee arthroplasty in one procedure in relation to bilateral total knee arthroplasty in two procedures.

The aim was to determine the benefits and risks of bilateral knee arthroplasty in one act in relation to bilateral total knee arthroplasty in two acts.

Methods: Retrospective study, in the first group, 256 patients of both gender, who had bilateral total knee arthroplasty in one act in the Department of Orthopaedic Surgery and Traumatology, Military Medical Academy in Belgrade from 01. january 2004. to 31. december 2011. year, in the second group were 165 patients who had bilateral total knee arthroplasty in two acts in the same department and in the same period. In all cases, an identical surgical approach and technique was used, with the standard antibiotic prophylaxis and thromboprophylaxis with low-molecular weight heparins. We assessed the risk of postoperative mortality, complications, functional outcome, the need for transfusions, and length of hospital stay.

Results: This analysis shows that in the examined groups of patients, SBTKA and BTKA in two acts, who had no significant differences in the presence of preoperative comorbidity and age, there were no statistically significant differences in postoperative 30-day mortality, postoperative complications, infections and revision surgery. When it comes to the assessment of the functional outcome and length of hospital stay SBTKA shows significantly better results compared to BTKA in two acts.

Conclusion: Results of this study show that SBTKA even in patients with recorded preoperative comorbidities can be safe and successful procedure with acceptable low incidence of postoperative complications.

Scientific field - Surgery

Scientific Area - Orthopedic surgery and traumatology

UDC – 617.583

CERIF B600

SKRAĆENICE

TKA – Total knee arthroplasty, totalna artroplastika kolena

SBTKA – simultaneous bilateral total knee arthroplasty, obostrana artroplastika kolena u jednom aktu

StBTKA - staged bilateral total knee arthroplasty, bilateralna artroplastika kolena u dva akta

THA – Total hip arthroplasty totalna artroplastika kuka

PE – polietilen (polyethylene)

PMMA – polimetilmetakrilat

CR – cruciate retaining

PS – posterior stabilized

ROM – obim pokreta (range of movement)

RA – reumatoidni artritis

DVT – Duboka venska tromboza

PTE – Plućna tromboembolija

VTE – venski tromboembolizam

CVI – cerebrovaskularni insult

DE – deplazmatisani eritrociti

PMMA – Polimetilmetakrilatni cement

ASA - American Society of Anesthesiologists

LMWH – Low molecular weight heparins-niskomolekularni heparini

WHO – Svetska zdravstvena organizacija

NSAIL – nesteroidni antiinflamatorni lekovi

VMA – Vojnomedicinska Akademija

HOBP – hronična opstruktivna bolest pluća

TXA – traneksaminska kiselina

SADRŽAJ

1. UVOD	12
Osteoartroza - gonartroza.....	12
Gonartroza i TKA.....	14
TKA istorijat i razvoj.....	16
TKA komponente.....	17
Izazovi i problemi TKA.....	19
Habanje (wear)	20
Kinematika TKA.....	21
Fiksacija	21
Implantacija i pozicija	24
Obim pokreta	26
Kontraktura.....	27
Infekcije TKA.....	27
Bilateralna TKA u jednom ili dva akta.....	30
Cilj rada.....	33
Hipoteza.....	34
 2. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA.....	35
Pacijenti.....	35
Metode.....	36
 3. REZULTATI RADA	39
Godine starosti pacijenata.....	40
Postoperativni 30 dnevni mortalitet.....	41
Dužina hospitalnog lečenja.....	42
Postoperativna transfuzija.....	43
Revizione operacije.....	45
Procena funkcionalnog ishoda.....	45
Komorbiditeti.....	46
Komplikacije.....	50

4. DISKUSIJA	54
Bilateralne TKA za i protiv.....	54
Godine starosti.....	56
Mortalitet bilateralnih TKA u jednom i dva akta.....	57
Komorbiditeti.....	60
Funkcionalni ishod i trajnost TKA.....	62
Dužina hospitalnog lečenja i socioekonomski aspekt.....	65
Gubitak krvi i transfuzije.....	67
Postoperativne komplikacije.....	69
Infekcije.....	70
Kardiološke komplikacije.....	71
Neurološke komplikacije.....	71
DVT i plućna tromboembolija.....	73
Anesteziološki aspekt BTKA.....	74
Registar artroplastika.....	78
 5. ZAKLJUČAK.....	 81
 6. LITERATURA	 83
 7. BIOGRAFIJA.....	 98
 8. IZJAVE AUTORA.....	 99

1. UVOD

Artroza kolena, bilo primarna ili sekundarna, je oboljenje gde je u određenom broju slučajeva indikovano operativno lečenje artroplastikom odnosno ugradnjom endoproteze kolena. Obostrana gonartroza je čest nalaz. Pacijenti sa obostranom gonartrozom mogu da budu operisani obostranom artroplastikom kolena u jednom aktu, tokom jedne hospitalizacije ili najpre mogu da operišu jedno pa nakon određenog vremena i drugo koleno. Uprkos brojnim istraživanjima u debati za i protiv obostranih artroplastika kolena u jednom aktu i dalje nema koncenzusa. Obostrane artroplastike kolena u jednom aktu se rutinski izvode u nekim ortopedskim centrima, zbog potencijalno većih rizika ovog pristupa u drugim centrima se pacijenti sa obostranom gonartrozom operišu u dva operativna zahvata sa različito dugim intervalom vremena između dve artroplastike kolena.

Tokom 20-og veka, širom sveta, zabeležen je značajan porast dužine životnog veka što je neminovno dovelo do povećanja opterećenja sistema zdravstvene zaštite. Pri tom primećen je i trend porasta telesne težine, sa projekcijama da oko 1 milijarda ljudi ima višu telesnu masu od idealne i da je gotovo 300 miliona je klinički gojazno (1). Povećanje životnog veka i telesne mase posledično dovodi do značajnog povećanja incidence artroze velikih zglobova (2).

Osteoartroza - gonartroza

Osteoartroza kolena ili gonartroza je oboljenje koje dovodi do destrukcije hrskavice, subhondralne skleroze i formiranja osteofita (slika 1.), u kliničkoj slici gonartroze dominira bol, često nestabilnost, i otežano kretanje (3, 4). Osteoartroza kolena može da zahvati medijalni, lateralni tibiofemoralni kompartment i/ili patelofemoralni. Osteoartroza medijalnog kompartmenta može da dovede i do ozbiljnog varus, a osteoartroza lateralnog do valgus deformiteta.



Slika 1. desno koleno izražena gonartroza

Klinički simptomi gonartroze su prisutni u oko 10 % pacijenta starijih od 55 godina, smatra se da oko četvrtine ovih pacijenata ima značajne tegobe i ograničenja aktivnosti (5). radiografski znaci gonartroze su prisutni u oko 30 % muškaraca i žena starijih od 65 godina, od kojih oko 30 % ima klinički ispoljene tegobe (6). Godišnji troškovi vezani za lečenje gonartroze su izuzetno veliki.

Studija Svetske zdravstvene organizacije o globalnom teretu bolesti ukazuje da gonartroza postaje četvrtio najvažniji uzrok invaliditeta kod žena i osmi najvažniji kod muškaraca (7, 8).

Etiologija gonartroze je multifaktorijska, obuhvata opšte konstitucionalne faktore (starost, pol, gojaznost, nasleđe, i sl.) i lokalne faktore (prethodne koštane, ligamentarne, meniskalne traume, deformitete i sl.). Mogu da budu primarne uzrokovane osteoartrozom ili sekundarne uslovljene reumatoidnim oboljenjima (najčešće RA), avaskularnom nekrozom, infekcijom, postraumatske, i drugim faktorima.

Postoji značajan uticaj genetske komponente u prevalenciji gonartroze, sa naslednim opterećenjem od 0.39–0.65 nezavisno od prisutnih demografskih i uticaja sredine (9).

Gonartroza je praćena bolovima i ograničenjem pokreta, usled čega dolazi do, redukcije aktivnosti i kretanja, smanjenja kvaliteta života i porasta rizika od daljeg morbiditeta i

mortaliteta (3). Moderno shvatanje tretmana gonartroze, u zavisnosti od stepena izraženih promena u subjektivnih tegoba pacijenta može da bude neoperativno i operativno.

Neoperativni modaliteti lečenja obuhvataju terapiju analgeticima, različite vidove fizikalne terapije, primenu intraartikularnih injekcija, savete za redukciju telesne težine, promene u dijeti i aktivnostima (10).

Kad su medikamenti u pitanju najširu primenu imaju nesteroidni antiinflamatorni lekovi, steroidi (prednizon i ost.) antiinflamatorni modifikujući antireumatski lekovi, a u skorije vreme priključuju se i novi “biološki” preparati kao što su TNF (tumour necrosis factor) blokatori. Medikamentozni pristup u lečenju gonartroze može da olakša tegobe i eventualno uspori progresiju ali ne i da dovede do izlečenja uznapredovale gonartroze (11).

Dugoročno gledano, hronična upotreba većine navedenih lekova, posebno NSAIL ali i kortikosteroida, može da dovede do brojnih neželjenih efekata uključujući hematološke komplikacije, hepatološke poremećaje, osteoporoze, gastričnih tegoba pa i ulceracija sa posledičnim perforacijama i krvarenjem, imunosupresije i infekcija, dobijanja na težini, i drugih neželjenih posledica.

Ukoliko metode neoperativnog lečenja ne dovedu do poboljšanja, ili klinički i radiološki simptomi uznapreduju preostaje opcija operativnog lečenja.

Operativno lečenje gonartroze obuhvata artoskopske procedure (kod manjih defekata hrskavice i meniskalnih lezija), osteotomije (za korekciju alignment-a, i preusmeravanje sila stresa) totalne i unikompartmentalne artroplastike kolena (12, 13). Za uznapredovalu gonartrozu danas je totalna artroplastika kolena (TKA) najčešće primenjivan operativni metod lečenja.

Gonartroza i TKA

TKA je operativna ortopedsko hirurška procedura kojom se zglobne površine, disfunkcionalnog artrozom izmenjenog zgloba kolena, menjaju endoprotezom. Postoji izuzetno velika broj različitih tipova endoproteza kao i različitih hirurških pristupa i tehnika. Tokom procedure se zglobne površine obrađuju i oblikuju za adekvatnu implantaciju komponenata endoproteze, koje su dizajnirane sa namerom da omogućuju normalan i bezbolan pokret, sličan normalnom kolenu.

Ostvaren je izuzetan napredak u dizajnu implantata koji se koriste za TKA u poslednjih 20 godina, što je dovelo i do značajnog poboljšanja kratkoročnih i dugoročnih ishoda nakon TKA.

U poslednjoj deceniji zabeležen je porast broja TKA ali primećuje se i određena populaciona dinamika.

2008. godine je u SAD izvedeno 615050 TKA, što je 134 % više u odnosu na 1999. godinu, međutim tokom istog perioda adultna populacija se uvećala za 11%, broj gojaznih u SAD je oko 23 % i u posmatranom periodu uvećao se za oko 4% (14) iako su promene prisutne, samo faktor starosnog doba i gojaznosti ne mogu da opravdaju toliki porast TKA.

Sa napretkom u implantatima i bezbednijim operativnim tehnikama, tokom protekle dve decenije došlo je do promena u demografskim kretanjima TKA pacijenata, sa povećanjem učešća mlađih aktivnih pacijenata, većim brojem trauma kolena i proširivanjem indikacionog područja za TKA. Što je dovelo do povećanja postoperativnih očekivanja (15), i povećanja pritiska na hirurge da posteoperativno pacijenti povrate radnu sposobnost.

Istraživanja pokazuju da TKA nesumnjivo povećava kvalitet života postoperativno i neprestano se radi na usavršavanju implantata i operativnih tehnika. Ipak i pored ogromnih investicija u istraživanje i razvoj i dalje postoji razlika u funkciji i zadovoljstvu između TKA pacijenata i zdravih osoba odgovarajuće starosti (16). Baker i ost. (17) su u istraživanju upitnicima na 8231 pacijentu godinu dana nakon TKA ustanovili da samo 8,6% pacijenata nije imalo nikakve tegobe niti bilo kakve probleme sa operisanim kolenom.

Sa druge strane ima i istraživanja koja pokazuju da je procenat nezadovoljnih pacijenata do jedne petine ukupnog broja, odnosno da je zadovoljnih pacijenata od 67 do 89% (18, 19). Iako inspekcija javno dostupnih podataka iz nacionalnih registara ukazuje da je TKA izuzetno uspešna i bezbedna procedura sa oko 90% preživljavanja endoproteze u 10-ogodišnjem periodu, podaci takođe ukazuju na blag ali ipak porast i procenta revizionih procedura sa oko 4,3% na 5,9% (1, 20).

TKA je izuzetno uspešna procedura sa malim brojem postoperativnih komplikacija, najčešće evidentirane komplikacije kod primarnih TKA u prvih 90 dana postoperativno su: mortalitet (0.7%), readmisije (0.9%), PTE (0.8%), infekcije (0.4%), pneumonije (1.4%), infarkt miokarda (0.8%); a nešto su češće nakon revizionih TKA: mortalitet (1.1%), readmisije (4.7%), PTE (0.5%), infekcije (1.8%), pneumonija (1.4%), i infarkt miokarda (1.0%) (21).

Mahomed i ost. (21) su u studiji TKA na populaciji Medicare osiguranja u SAD, potvrdili da je TKA izuzetno uspešna operativna procedura, međutim konstatovali su i da socioekonomske

premise kao i rasa imaju uticaja na ishod, odnosno utvdili su da pacijenti sa niskim primanjima kao i pripadnici crne rase imaju manje učešće u populaciji kod koje se izvodi TKA ali značajno više postoperativnih komplikacija u najvećoj meri se to odnosi na mortalitet, readmisije i infekcije.

TKA istorijat i razvoj

TKA je već nekoliko decenija afirmisana i široko prihvaćena hirurška procedura koja ima izuzetno dobre i dugoročne rezultate, najviše na polju smanjenja bolova i povećanja mobilnosti pacijenta (22-24).

Još 1890. Gluck (25) je sproveo u delo prvu zabeleženu ideju koja odgovara modernom konceptu artroplastike kuka i kolena, izveo je artroplastike kuka i kolena endoprotezom od slonovače kod pacijenta obolelog od košano zglobne tuberkuloze, praktično je uveo u upotrebu danas široko prihvaćenu kovanicu - artroplastika. Međutim zbog nepostojanja adekvatnih biomaterijala moderna era artroplastika počinje praktično sa Walldius-ovom protezom kolena 1951. godine (26) koji uvodi hinged metalnu bescementnu protezu kolena, međutim proteza nije bila široko prihvaćena zbog visokog procenta komplikacija, posebno infekcija i labavljenja.

Ipak Walldius pravi prvi velik korak ka novoj generaciji artroplastika kolena, iz dizajna njegove proteze evoluiraju još neki modeli koji čine prelaznu fazu do 70-ih godina 20-og veka, kada se pojavljuju brojni novi dizajni proteza, od rigidnih constrained hinge proteza do potpuno unconstrained kompartmentalnih resurfacing modela. Prve bikondilarne totalna proteze kolena su uveli Freeman-Swanson (27) i Coventry (28). Preliminarni rezultati su pokazali da mogu, dugoročno gledano, da se postignu dobri rezultati, međutim dugotrajnija istraživanja su pokazala da je ipak prisutna visoka učestalost potrebe za revizijama najčešće zbog labavljenja (29). U procesu dizajniranja novih proteza prave se pokušaji da se blisko imitira normalna biomehanika kolena sa osvrtnom i na patelofemoralni zglob. U isto vreme velika pažnja se posvećuje metodama fiksacije komponenata. Napredak u navedenim oblastima je u znatnoj meri doveo do smanjenja broja revizija. Mnogi od prvih dizajna su vremenom napušteni, da bi današnji implantati za totalnu artroplastika kolena evoluirali u trikompartmentalni dizajn, kojim komponente, u manjem ili većem stepenu, simuliraju normalnu anatomiju kolena. slika 2.



Slika 2. Trikompartmentalna TKA (zimmer nexgen total knee)

TKA komponente

Vremenom su prepoznate bitne činjenice koje karakterišu dizajn praktično svih modernih implantata za totalnu artroplastiku kolena. Rano je prepoznato da je neophodna upotreba specifičnih setova instrumenata, kao i da je adekvatna pozicija i usmerenje implantata ključna za dugotrajnost endoproteze.

Neophodno je da su implantati dostupni u više veličina, da je femoralna komponenta anatomska sa prednjim usekom, da su tibijalni PE inserti modularni i dostupni u različitim veličinama.

Poboljšanja u strukturi polietilena, saznanja o efektima sterilizacije na polietilen, kao i poboljšanja u tipu i proizvodnom procesu metalnih legura koje se koriste za tibijalnu i femoralnu komponentu dovela su do značajnog produženja veka velike većine TKA (30).

Sama TKA procedura podrazumeva zamenu zglobnih površina veštačkim komponentama endoproteze. TKA artikulaciju čini metal – polietilen kontakt: femoralna komponenta je

metalna, dok je tibijalna metalna sa artikulacionim polietilenskim insertom koji je fiksiran za gornju površinu tibijalne komponente (slika 3).



Slika 3. TKA primer (zimmer nexgen total knee)

Zamena artikulacione površine patele polietilenskom komponentom je opcionalna. Komponente mogu da se fiksiraju koštanim PMMA cementom ili mogu da budu fiksirane bescementno odnosno press-fit kost-proteza intefejsom.

Danas su široko zastupljena dva osnovna modela primarnih TKA. To su posterior cruciate retaining (CR) tip gde je dizajnom omogućeno čuvanje zadnjeg ukrštenog ligamenta, i posterior sacrificing (PS) tip gde se tokom obrade kondila femura i tibie uklanjaju i ukršteni ligament, kod ovog tipa se razlikuju posebno dizajnirani polietilenski insert i femoralna komponenta (slika 4.).



Slika 4. levo PS tip TKA; desno CR tip TKA (Depuy SIGMA total knee)

Prednji ukršteni ligament se žrtvuje tokom obe procedure. Jedna od prednosti CR tipa kolena je značajno manje resekcija kosti, što može da bude od velike koriste ukoliko se ukaže potreba za revizionom hirurgijom, pri tom smatra se da očuvani zadnji ukršteni ligament ima uticaja na fiziološku kontrolu pokreta kolena što ima pozitivnog uticaja na dugotrajnost endoproteze. Sa druge strane iako je jedna od funkcija zadnjeg ukrštenog ligamenta da ostvaruje rollback femura i da je očuvanost ove veze ključna za dugotrajnost CR TKA (31), poznato je da može i da dovede do pogrešnog i nepoželjnog rollback-a (32). Dodatna podela TKA može da se izvede na osnovu fiksacije polietilenskog inserta na fixed bearing ili fiksne inserte i mobile (meniscal) bearing odnosno pokretne polietilenske inserte (pokretni u horizontalnoj ravni sa mogućim rotacijama u ravni tibijalnog platoa u desno ili levo). Mobile bearing TKA, smanjenjem kinematskih ograničenja u odnosu na fiksirani insert, omogućuju pokret između inserta i tibijalne komponente sa idejom da se redukuje stress i habanje polietilena i tako poveća trajnost endoproteze.

Izazovi i problemi TKA

Postoji nekoliko značajnih izazova u TKA, a tiču se najviše filozofije dizajna implantata, funkcije, i trajnosti. Različiti razlozi neuspeha i komplikacija ukazuju da je neophodan je neprestani rad na razvoju i poboljšanjima na brojnim poljima TKA.

1. Habanje (wear).

Polietilenski insert kao i metalne tibijalna i femoralna komponenta vremenom pokazuju znake abrazivnog habanja, koje dovodi do straranje malih PE i metalnih partikula. U određenim izuzetnim slučajevima može da dođe do delaminacija ili čak preloma implantata. Wear partikule dovode do osteolize ili metaloze, što dovodi do slabljenja kosti i labavljenja komponenata. (slike 5. do 8.)



Slika 5. Metalloza TKA (materijal VMA)



Slike 6 i 7 . Prelomljena tibijalna komponenta i tibijalni polietilenski insert (materijal VMA)



Slika 8. koštani defect tibijalnog platoa, priprema za reartroplastiku (materijal VMA)

Ortopedske kompanije uključene u razvoj TKA ulažu napore u pokušajima da se smanji wear. Relativno skoro je u ortopedsku praksu uveden highly crosslinked polietilen u nameri da se redukuje wear, sa već potvrđenim značajno manjim habanjem i prisustvom manjih i u manjoj koncentraciji wear partikula (33), a sa ciljem redukcije wear-a pomaci se prave i u uvođenju novih artikulacionih površina za femoralnu i tibijalnu komponentu (keramičke površine).

2. KinematikaTKA

U idealnim uslovima TKA bi trebalo da omogući potpuno fiziološku restauraciju pokreta kolena. Međutim brojna istraživanja su pokazal da je ostvarivanje fiziološke kinematike kolena izuzetno teško. Femoralni rollback, patelofemoralna dinamika, medialno ili lateralno pivotiranje, maksimalna fleksija su pitanja koja još uvek nemaju definitivne odgovore u vidu implantata koji bi potpuno odgovorili na anatomske i fiziološke izazove (30). Postizanje TKA kinematike što je moguće bliže fiziološkim okvirima je od izuzetnog značaja za smanjenje postoperativnih komplikacija (bol, ograničenje pokreta, i povećano habanje komponentata).

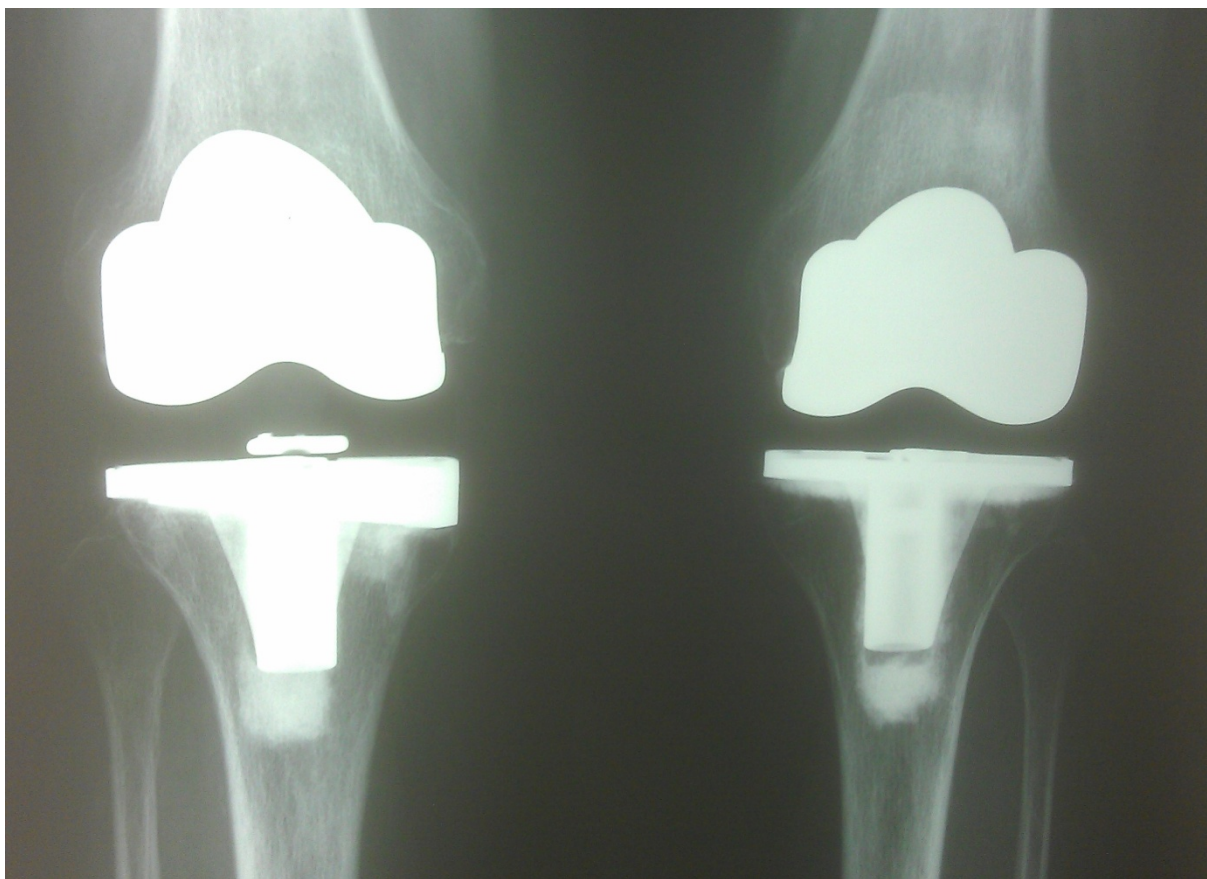
3. Fiksacija

Fiksacija TKA femoralnih i tibijalnih komponentata se ostvaruje PMMA cementom ili bescementno direktnim vezivanjem implantata za kost. U daleko široj primeni su cementne TKA. Bescementna fiksacija TKA, zbog velikog broja neuspeha ranih dizajna bescementnih TKA, još uvek ima relativno malo učešće u ukupnom broju TKA. Ipak u proteklih nekoliko godina primetan je trend porasta broja bescementnih TKA. Porastu interesovanja su doprinela poboljšanja u razvoju biomaterijala, posebno poroznih metalnih legura i highly crosslinked

polietilen, kao i značajno kraće operativno vreme (nema čekanja PMMA vezivanja). A ima i publikacija koje potvrđuju trajnost bescementnih TKA, gotovo jednakom kao kod cementnih TKA (34). I u jednom i drugom slučaju fiksacije implantate ugrožava osteoliza (zbog wear partikula) i koštana resorpcija (zbog smanjenog stresa na kosti). Što može da dovede do labavljenja implanata, (slika 9). Posledično nastaje potreba za revizijama, čest problem su koštani defekti koji dodatno otežavaju postupak revizije, i često uslovljavaju upotrebu koštanih odnosno arteficialnih augmentacija (slika 10) ili čak kompleksnih revizionih TKA sistema.



Slika 9. razlabavljena femoralna komponenta unikondilarne endoproteza kolena



Slika 10. anteroposterioroni rtg TKA revizija unikondilarne endoproteze desnog kolena sa augmentacijama i TKA levog kolena u jednom aktu kod istog pacijenta.



Slika 11. Pacijent sa slika 9. i 10. postoperativno



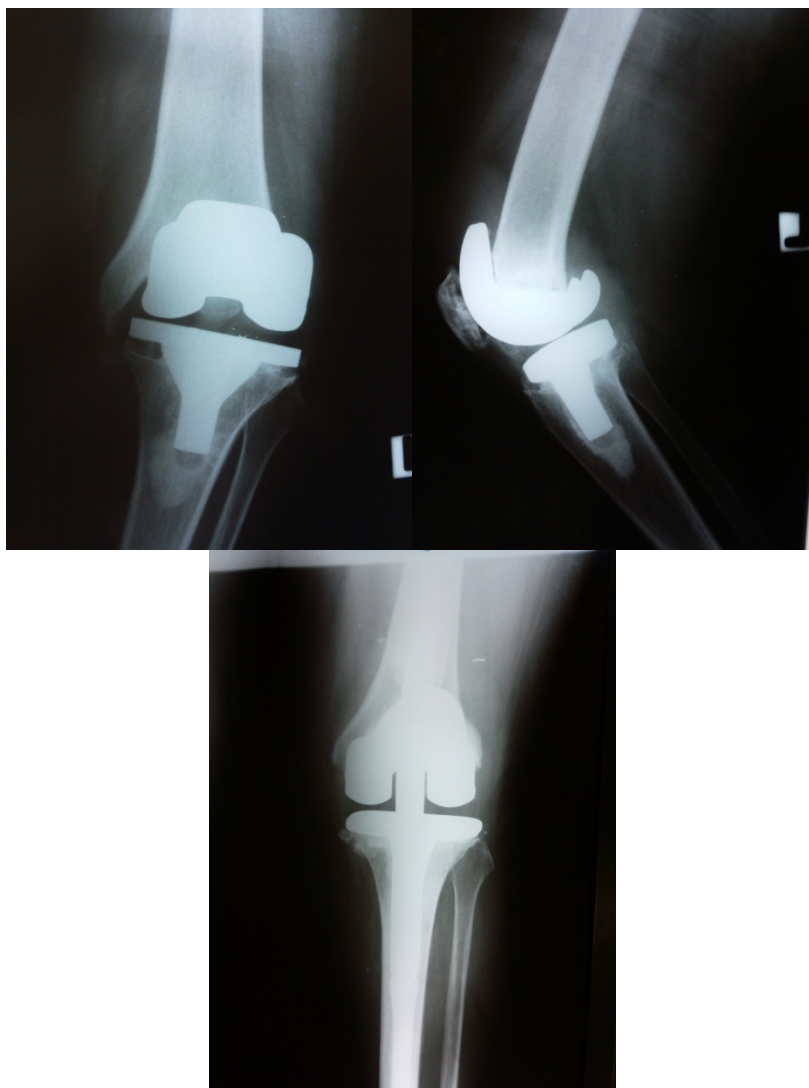
Slika 12. Pacijent sa bilateralnom TKA (revizija unikondilarne u TKA i TKA levog kolena u jednom aktu)

4. Implantacija i pozicija (alignement).

Od najvećeg značaja za adekvatnu implantaciju i pozicioniranje implantata je veština i iskustvo hirurga, operativna tehnika, adekvatni instrumentarijum. Navigacija i pozicioniranje, tako da se postigne restauracija fizioloških odnosa, su prepoznati kao bitni faktori za dugotrajnost TKA. Sa dobrim razlozima, obzirom da u odsustvu drugih komplikacija (infekcija, preloma i sl.) loše pozicioniranje komponenata može da dovede do ranog neuspeha i potrebe za revizijom i kod odlično dizajniranih TKA implantata sa dugim i povoljnim track record-om, slika 13. Iz tog razloga se u ortopedsku praksu uvode različiti sistemi za kompjutersku navigaciju resekcija i implantaciju komponenata TKA, sa već publikovanim rezultatima koji govore u prilog boljeg pozicioniranja uz upotrebu kompjuterskih navigacionih sistema (35, 36).



Slika 13. loša pozicija i orijentacija tibijalne komponente (materijal VMA)



Slike 14., 15. i 16. loša pozicija i izbor veličine femoralne komponente sa intraoperativnim periprotetskim prelomom i koštanim defektom rešen u drugom aktu revizionim hinge sistemom (materijal VMA).

6. Obim pokreta - Range of Motion (ROM)

ROM nakon TKA je jedna od ključnih determinanti ukupne postoperativne funkcije. Mada ima i studija koje ukazuju da je od manjeg značaja od postoperativnog bola i kontrakture (16). Na ROM utiču pozicija komponenata, preoperativni ROM, tenzija PCL-a, nestabilnost, dizajn proteze, izražen postoperativni bol, i loš odgovor na rehabilitacioni program (37). Pokazano je da visoke vrednosti postoperativne fleksije (iznad 125°) omogućavaju bolje snalaženje na stepeništima i eventualno klečanje, ali imaju mali uticaj na ukupni postoperativni funkcionalni ishod, uprkos ovim nalazima moderni dizajn TKA ide u pravcu postizanja što većeg stepena fleksije (38).

Uspešno izvedena TKA bi trebalo da omogući postoperativni ROM od 0 do 120°, čak je i niža vrednost ROM-a (5–95°) dovoljna za svakodnevne životne aktivnosti. Scuderi i ost. (39) su utvrdili da je za hod po ravnom neophodna fleksija od 65°, za ustajanje sa stolice 70°, i za spuštanje stepenicama od 90°. Laskin i ost. (40) su utvrdili da je za hod na ravnoj površini potrebno 45–55° fleksije, za penjanje i spuštanje na stepeništu oko 85°, za ustajanje sa stolice obično 95°, dok je za klečanje neophodno 125°. Ovi podaci nisu uvek u korelaciji sa stepenom zadovoljstva pacijenta, budući da je postoperativna fleksija od 80° nezadovoljavajuća vrednost u slučaju preoperativno prisutne fleksije od 120°, dok je sasvim prihvatljiva u slučaju pacijenta sa preoperativnom fleksijom do 60°.

5. Kontraktura

Kontraktura nakon TKA je komplikacija koja značajno remeti kvalitet života. U literaturi su različito definisani okviri postoperativne kontrakture, Kim i ost. (41) je definišu kao fleksionu kontrakturu od 15° i maksimalnu fleksiju manju od 75°, ali je u najvećoj meri prihvaćeno da je kontraktura prisutna kada je ekstenzioni deficit $> 10^\circ$ i / ili kada je prisutno $< 95^\circ$ fleksije u prvih šest nedelja postoperativno (42). Incidenca postoperativne TKA kontrakture se kreće oko 1.3 - 5.3% (42, 43). Do kontrakture mogu da dovedu brojni faktori, uključujući preoperativno ograničene pokrete, biološku predispoziciju, intraoperativne tehničke probleme, lošu postoperativnu saradnju i motivaciju pacijenta, i neadekvatno sproveden plan rehabilitacije (41), kao i najvažnije hirurške greške koje uključuju loše balansiranje mekih tkiva, loše pozicioniranje komponenata, i pogrešan izbor veličina implantata (43).

Opšte je prihvaćeno da je agresivni rehabilitacioni protokol obavezan u prevenciji kontraktura, artrofibroze i heterotopnih osifikacija. U tretmanu razvijene postoperativne kontrakture preporučuju se manipulacije, artroskopske i otvorene artrolize, ali sa neizvesnim ishodom i čestim slabim povećanjem obima pokreta, a u slučajevima gde je evidentna hiruška greška jedino rešenje je reviziona hirurgija.

6. Infekcije TKA

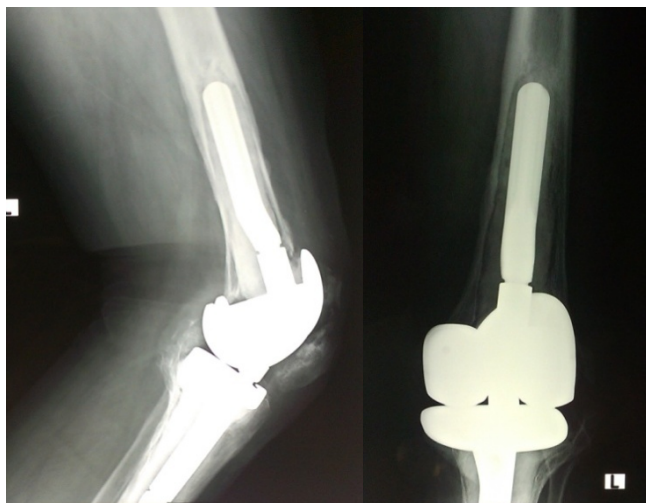
Infekcija TKA je danas od velikog značaja, budući da dijagnoza i tretman zahtevaju značajne resurse, sa često nezadovoljavajućim ishodom (44). Infekcije TKA imaju značajan udeo u razlozima za reviziju TKA. Zlatni standard za dijagnozu infekcija TKA i dalje je mikrobiološka potvrda prisustva mikroorganizama u kulturama uzoraka tkiva TKA (45).

Postoje brojne klasifikacije infekcija TKA, međutim u najširoj upotrebi je i dalje kolokvijalno najjednostavnija podela na rane i kasne, površne i duboke.

Uprkos velikom broju TKA koje se izvedu godišnje svetu prilično je teško da se dobiju pouzdani podaci o incidenci infekcija. Po izveštaju švedskog registra artroplastika od 29928 primarnih TKA izvedenih u periodu od 1999–2003, 0.70% je revidirano zbog infekcije u prvih 5 godina (46). Prema podacima Norveškog registra artroplastika od 6133 cementnih TKA, prijavljenih u periodu od 1994 do 2000, 0.44% je revidirano zbog infekcije (47). Kurtz i ost. (48) prijavljuju da je stopa rizika za infekciju TKA u USA 1.55%. Sa porastom broja primarnih TKA predviđa se i porast revizija zbog infekcija, Kurtz i ost. smatraju da će infekcije biti najčešći uzrok revizija u budućnosti, sa ogromnim ekonomskim implikacijama (49).

Dalje, što se tiče ekonomskog značaja infekcija TKA, više istraživanja sprovedenih u USA (50-52) je pokazalo da tretman infekcija TKA košta 3 do 4 puta više od primarne TKA i gotovo dva puta više od aseptične revizije TKA. Pri tom pored troškova direktno vezanih za hospitalizaciju postoje i značajni troškovi vezani za rehabilitacione centre, kućnu negu, antibiotike i sl. (46).

Lečenje infekcija TKA je obično dugotrajno, u jednom broju slučajeva moguća je kompletna rezolucija sa ili bez potrebe za reartroplastikom kolena, u drugim slučajevima je praćeno neizvesnim i funkcionalno nezadovoljavajućim rezultatom – artrodezom kolena (slike 17, 18, 19), ponekad i amputacijom.



Slika 17. reartroplastika levog kolena nakon infekcije TKA (obostrana TKA u jednom aktu).



Slika 18. koštani defekti nakon hirruške obrade, odstranjene komponente hinge revizione TKA.



Slika 19. Artrodeza kolena spoljnim fiksatorom tip Mitković

Bilateralna TKA u jednom ili dva akta

Totalna artroplastika kolena (TKA) je često primenjivana operativna metoda lečenja artroza kolena. Tokom 2002. godine u USA izvedeno je oko 381000 primarnih i oko 29000 revizionih TKA (53), sa projekcijama da će se 2030. godine izvoditi oko 3 miliona TKA godišnje (54). Ova istraživanja pokazuju koliko je značajan udeo artroplastičnih procedura ukupnim troškovima modernih zdravstvenih sistema, pogotovo što projekcije ukazuju na trend porasta u budućnosti, svaki postupak ili procedura koja smanjuje troškove imaće značajnog mesto u planiranju zdravstvenih budžeta.

Brojni stručni radovi pokazuju da je od osamdesetih godina 20-og veka totalna artroplastika kolena bezbedan i uspešan metod lečenja uznapredovale artroze, optimalan izbor u cilju eliminisanja bolova i restauracije funkcije (55-57).

Procene pokazuju da između 30 i 50 % pacijenata ima bilateralno prisutnu artrozu kolena, što iziskuje potrebu za obostranom TKA (58, 59). U tom slučaju za hirurge i pacijente postoje dve opcije, izvođenje obostrane TKA u jednom aktu (SBTKA), slika 20., tokom jedne operacije i jedne anestezije ili obostrane TKA u dva akta nakon različito dugog intervala između procedura (StBTKA). Ortopedski hirurzi koji praktikuju SBTKA ukazuju na brojne prednosti ovog pristupa, prvenstveno je to izlaganje pacijenta samo jednom hirurškom i anesteziološkom operativnom zahvatu, ubrzana i simetrična rehabilitacija oba kolena i ukupno kraći boravak u bolnici, što direktno utiče na smanjenje bolničkih troškova (48, 60 - 63).



Slika 20. Obostrana TKA u jednom aktu, pre i postoperativni rtg (materijal VMA)

Sa druge strane ima radova u kojima je SBTKA povezana sa povećanjem broja određenih komplikacija kao i mortaliteta, čiji autori nedvosmisleno poručuju da je bezbednije operisati jedno koleno u jednom aktu, odnosno favorizuju staged BTKA pristup (64 - 68).

Većinu studija koje analiziraju problematiku bilateralnih TKA karakterišu određena metodološka ograničenja, koja upozoravaju na oprez pri intepretaciji rezultata i limitiraju upotrebnu vrednost zaključaka. Obzirom da se u većini slučajeva radi o retrospektivnim studijama sprovedenim na materijalu jedne institucije, a u manjem broju na osnovu nalaza nacionalnih registara za artroplastike ili podataka zdravstvenih fondova (57, 66, 69, 70), pri tom postoje brojni varijeteti u operativnoj tehnici, implantatima, pre i postoperativnim protokolima nege i rehabilitacije, može da se kaže da je još uvek nemoguće definisati jasne okvire za i protiv SBTKA.

Većina istraživanja je posvećena značajnim i najčešćim komplikacijama, znatno manja pažnja se posvećuje ređim komplikacijama (neurološke, psihijatrijske, gastroenterološke i dr.) i

stepenu zadovoljstva pacijenta SBTKA u odnosu na StBTKA. Uvođenje i ovih parametara u istraživanja bi sigurno omogućilo dodatni uvid kao i dodatne argumente hirurzima i pacijentima u razmatranju prednosti i rizika i donošenju odluke za i protiv SBTKA.

Velika prepreka u adekvatnoj evaluaciji prednosti i rizika SBTKA ili odloženog pristupa je nedostatak pravih dokaza, na osnovu randomiziranih prospektivnih studija, u prilog odnosno protiv, pogotovo pošto se u aktuelnoj literaturi posvećuje izuzetno velika pažnja navedenoj temi.

I pored sprovedenih metaanaliza (59,71) postoje inkonzistencije i neusaglašeni stavovi.

U slučajevima uznapredovale obostrane bilo primarne ili sekundarne gonartroze, posebno u slučajevima sa deformitetima i ograničenim pokretima gotovo je nemoguće postizanje zadovoljavajućih rezultata samo artroplastkom jednog kolena. Ipak u krajnjoj instanci, pacijenti sa bilateralnom afekcijom kolena, moraju sami, na osnovu informacija koje dobiju od hirurga da odluče, da li prihvataju ili ne opciju SBTKA ili se odlučuju za dva hirurška akta. Odluku u najvećoj meri određuju potrebe i očekivanja pacijenata, motivacija i u dobroj meri stepen poverenja u lekara i njegovog razumevanja komorbiditeta ali i rizika koju nosi SBTKA pristup.

Kada se pacijent odluči za SBTKA, i dalje usled u literaturi često oprečnih stavova po pitanju STBKA, danas je preduzimanje STBKA ili odloženog pristupa dodatno uslovljeno opredeljenjem, stavom i sposobnostima hirurga, kao i logističkom institucionalnom podrškom, tek potom zaključcima stručnih radova i preporukama modernih protokola.

CILJ

Artroza kolena, bilo primarna ili sekundarna, je oboljenje gde je u određenom broju slučajeva indicirano operativno lečenje artroplastikom (ugradnjom endoproteze) kolena. Obostrana gonartroza je čest nalaz. Pacijenti sa obostranom gonartrozom mogu da budu operisani obostranom artroplastikom kolena u jednom aktu, tokom jedne hospitalizacije ili najpre mogu da operišu jedno pa nakon određenog vremena i drugo koleno. Uprkos brojnim istraživanjima u debati za i protiv obostranih artroplastika kolena u jednom aktu i dalje nema koncenzusa. Obostrane artroplastike kolena u jednom aktu se rutinski izvode u nekim ortopedskim centrima,

zbog potencijalno većih rizika ovog pristupa u nekim ortopedskim centrima se pacijenti sa obostranom gonartrozom operišu u dva operativna zahvata sa različito dugim intervalom vremena između dve artroplastike kolena.

Cilj rada (opšti) je utvrđivanje prednosti i rizika bilateralnih totalnih artroplastika kolena u jednom aktu u odnosu na bilateralne totalne artroplastike kolena u dva akta.

Specifični ciljevi:

- identifikacija i poređenje najčešćih postoperativnih komplikacija nakon bilateralnih artroplastika kolena u jednom aktu i komplikacija nakon artroplastika u dva akta
- utvrđivanje razlike u dužini hospitalizacije, i funkcionalnom oporavku (odgovarajućim skorovima za postoperativnu procenu pacijenata nakon totalne artroplastike kolena) pacijenata operisanih u jednom aktu u odnosu na pacijente operisane u dva akta.
- utvrđivanje i analiza epidemioloških karakteristika obe grupe pacijenata sa bilateralnom artroplastikom kolena u jednom aktu u odnosu na pacijente operisane u dva akta (komorbiditeti, starosna dob, pol)

HIPOTEZA

Totalne artropastike kolena su sve češće izvođene ortopedske procedure. Zbog nepostojanja registara artroplastika u našoj zemlji tačni podaci za broj artroplastičnih procedura u Srbiji ne postoje. U protekle dve decenije ostvareni su brojni pomaci u hirurškoj tehnici i dizajnu implantata pa se i po brojnim studijama i ukupne komplikacije totalnih artroplastika kolena javljaju u manje od 2% operisanih pacijenata.

Osnovni problem u širem prihvatanju rutinskog izvođenja bilateralnih artroplastika kolena u jednom aktu je bojazan od mogućeg većeg postoperativnog mortaliteta i morbiditeta. U do sada objavljenim studijama, nema jasnog koncenzusa povodom izvođenja totalnih obostranih artroplastika kolena u jednom odnosno dva akta. Postoje radovi u kojima su rezultati u nekim aspektima pokazali da je bolje i bezbedno izvoditi bilateralne artroplastike u jednom aktu, kao i studije u kojima su primećene više stope prevashodno kardioloških i pulmoloških komplikacija i u kojima su prepoznati rizici i rezultati govorili u prilog protiv obostranih artroplastika kolena u jednom aktu.

Hipoteza:

Bilateralna totalna artroplastika kolena u jednom aktu je procedura sa manje postoperativnih komplikacija, smrtnih ishoda u prvih 30 dana nakon operacije, manje duboke venske tromboze, plućne tromboembolije, infekcija, manje dana bolničkog lečenja, manje dana potrebnih za postoperativnu rehabilitaciju u odnosu na bilateralnu totalnu artroplastiku kolena izvedenu u dva akta.

Bilateralna totalna artroplastika kolena omogućuje povoljniji ishod, brži oporavak i smanjuje ukupne troškove lečenja.

4. MATERIJAL I METODE

Pacijenti: Prva grupa 256 pacijenata oba pola, kojim je izvedena bilateralna totalna artroplastika kolena u jednom aktu u Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju Vojnomedicinske Akademije u Beogradu u periodu od 01. januara 2004. do 31. decembra 2011. godine.

Druga grupa 165 pacijenata kojima je izvedena bilateralna totalna artroplastika kolena u dva akta u Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju Vojnomedicinske Akademije u Beogradu, u periodu od 01. januara 2004. do 31. decembra 2011.

Indikacija za bilateralnu totalnu artroplastiku kolena je bila obostrana gonartroza težeg stepena bez pozitivnog odgovora na preduzeto neoperativno lečenje. Odluka za preduzimanjem obostrane totalne artroplastike kolena u jednom aktu se donosila na osnovu procene ortopedskog hirurga i anesteziologa, prisustva odnosno odsustva signifikantnih komorbiditeta i želje pacijenata za operacijom u jednom odnosno u dva akta. U grupi pacijenata operisanih u dve odvojene procedure uključeni su pacijenti koji su izrazili želju da se operacije izvedu u dva akta, u manjem broju pacijenti kod kojih su se ortopedski hirurzi iz različitih razloga odlučili da izvedu dva odvojene operacije i u najmanjem procentu pacijenti planirani za bilateralnu TKA u jednom aktu za koje je procenjeno da postoji veći rizik za operaciju u jednom aktu pa je intraoperativno doneta odluka i izvedena jedna TKA.

Procedura: kod svih pacijenata, bilo obostrana totalna artroplastika kolena u jednom ili dva akta, je preduzimana totalna cementna artroplastika kolena. U svim slučajevima je korišćen tourniquet na natkolenici. U grupi BTKA u jednom aktu tourniquet na drugom kolenu je aktiviran po deflaciji sa prve operisane noge i započinjaju operacije na drugom kolenu.

U svim slučajevima je korišćen identičan hirurški pristup i tehnika. U grupi BTKA u jednom aktu uvek je prvo izvođena TKA desnog kolena. U grupi BTKA u dva akta nije bilo pravila koje je koleno operisano, uvek su poštovane želje pacijenata koje će se koleno prvo operisati.

U grupi BTKA u jednom aktu intraoperativno korišćen je jedan set instrumenata za TKA oba kolena. Upotrebljeni su aktuelni implantati kompanija DePuy, Zimmer i Stryker. U većini slučajeva primarnih artroza su upotrebljavani PS dizajnirani implanatati, u manjem broju CR totalna kolena i u najmanjem broju primarnih bilateralnih artroplastika kolena su primenjivani

revizioni modularni implantati. Nije izvođena artroplastika patelerne zglobne površine, uklanjani su osteofiti sa patele uz desenzitivizaciju periferije elektrokauterom. Ni u jednom slučaju u obe serije nisu korišćeni drenovi.

U obe ispitivane serije u radu kod većine pacijenata korišćena je opšta anestezija, kod manjeg broja pacijenata primenjene su tehnike regionalne anestezije spinalna i epiduralna. Svi pacijenti u obe grupe su u nekoj instanci preoperativne pripreme preoperativno pregledani od strane anesteziologa jednom ili više puta ukoliko je bilo neophodno.

Preduzimana je standardna antibiotska profilaksa i tromboprofilaksa niskomolekularnim heparinima. U većini slučajeva u grupama BTKA u jednom i dva akta (kod pacijenata koji nisu alergični) primenjivani su iv cefalosporini preoperativno i 48 časova postoperativno, kod ostalih su primenjivani aminoglikozidi. U prevenciji DVT i PTE pored subkutano ordiniranih LMWH primenjivan je standardizovani protokol fizikalna terapije (ustajanje, hod, vežbe pokreta i jačanja muskulature) od prvog postoperativnog dana. Po otpustu iz Klinike za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA pacijenti su upućivani u nadležne (banjske) rehabilitacione centre na nastavak lečenje u trajanju od 10 do 28 dana.

Postoperativne potrebe za transfuzijom određene su kao prosečna vrednost postoperativno ordiniranih DE u ml, za grupu operisanih u dva akta sabrane su vrednosti za obe operacije i izvedena je srednja vrednost nadoknade za obe hospitalizacije (na osnovu setova-pakovanja Instituta za transfuziju VMA zapremine pojedinačnih DE od 280 do 330ml).

Metode: Sprovedena je retrospektivna klinička studija. Studija je dizajnirana da proceni prednosti i rizike bilateralnih totalnih artroplastika kolena u jednom aktu u odnosu na bilateralne artroplastike kolena u dva akta odnosno tokom dva različita hospitalna lečenja. U prvoj kohorti su pacijenti sa bilateralnom artroplastikom kolena izvedenom tokom jednog akta - jedne anestezije. U drugoj kohorti su pacijenti kojima je bilateralna artroplastika kolena izvedena u dve odvojene procedure sa različito dugim intervalom iznađu operacija ne manjim od dva meseca.

Evidentirani su i statistički obrađeni medicinski i demografski parametri za sve pacijente kojima je izvedena bilateralna totalna artroplastika kolena u jednom ili dva akta u Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA u periodu od 01. januara 2003. do 31. decembra 2010.

Informacije su dobijene uvidom i istorije bolesti Klinike za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA, uvidom u dokumentaciju kabineta za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju poliklinike VMA, i u određenom broju slučajeva telefonskim konaktom sa pacijentima ili članovima porodice.

Klinička procena funkcionalnog ishoda sprovedena je tokom redovnih kontrola na ortopedskom kabinetu poliklinike VMA, izvedena je Oxford Knee Score-om (72, 73), kojim se funkcionalni ishod procenjuje na osnovu upitnika od 12 tačaka sa po pet ponuđenih odgovora, i izražava konačnim rezultatom koji se kreće od 0 do 48, pri čemu veća vrednost odgovara boljem ishodu.

Demografski i medicinski parametri koji su obrađeni:

- starosna dob
- ukupan broj dana bolničkog lečenja,
- mortalitet u obe grupe u prvih 30 dana posle operacije,
- preoperativni komorbiditeti (kardiološki, pulmološki, nefrološki, infektološki, hematološki, neurološki i ostali od značaja),
- postoperativne komplikacije
 - o 30-dnevni postoperativni mortalitet,
 - o infekcije,
 - o duboke venske tromboze,
 - o plućne tromboembolije,
 - o komplikacije anestezije,
 - o potrebe za transfuzijom
 - o komplikacije operativne rane,
 - o kardiološke komplikacije,
 - o pulmološke komplikacije
 - o nefrološke komplikacije
 - o neurološke komplikacije
 - o labavljenje implantata,
 - o periprotetski prelomi
 - o revizione operacije.

Izvedene su statističke analize za utvrđivanje statističke značajnosti razlika između grupe pacijenata gde je bilateralna artroplastika kolena izvedena u jednom aktu i grupe pacijenata operisanih u odloženoj proceduri u odnosima za starosnu dob, preoperativne komorbiditete, postoperativni 30-dnevni mortalitet i morbiditet, kao i statističkih značajnosti u vezi sa učestalošću praćenih postoperativnih komplikacija u obe grupe.

Prilikom analize prikupljenih podataka korišćeni su deskriptivni i inferencijalni statistički postupci. Od deskriptivnih postupaka to su mere prebrojavanja, mere centralne tendencije i mere varijabilnosti, odnosno frekvence, aritmetičke sredine i standardne devijacije.

Inferencijalni statistički postupci korišćeni su kako bi se ocenili dobijeni statistički parametri i testirale istraživačke hipoteze. Kako bi se testirale navedene hipoteze za utvrđivanje statističke značajnosti grupnih razlika između pacijenata operisanih u jednom aktu i pacijenata operisanih u dva akta za 30-dnevni mortalitet, komplikacije i broj dana hospitalnog lečenja, korišćeni su log rank test, Kaplan-Meier survival analiza, t-test za nezavisne uzorke i Hi-kvadrat test. Kao kriterijum značajnosti određena je vrednost $p < .05$, a za navedene analize korišćen je softverski paket PASW Statistics 18.

5. REZULTATI

U periodu od 1. januara 2004. do 31. decembra 2011. u Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA izvedena je 421 bilateralna totalna artroplastika kolena, i to 165 bilateralnih TKA u dva akta, i 256 bilateralnih TKA u jednom aktu. Pacijenti su shodno tome podeljeni u dve grupe (tabela 1.). Prosečno vreme između dve artroplastike kolena u grupi operisanih u dva akta je bilo 6.3 meseci.

U grupi operisanih u dva akta u 108 slučajeva (65.45%) je TKA izvedena u dva akta po izboru pacijenta, u 42 (25.45%) je u pitanju bio izbor hirurga, u 15 (9.09) % je intraoperativno doneta odluka da se izvede samo jedna TKA, i to u 5 slučajeva zbog intraoperativnih medicinskih indikacija a u 10 slučajeva zbog nemedicinskih razloga (kraj radnog vremena, nedostak osoblja).

Tabela 1. Godišnji prikaz broja pacijenata sa izvedenim bilateralnom artroplastikama kolena u dva odnosno jednom aktu.

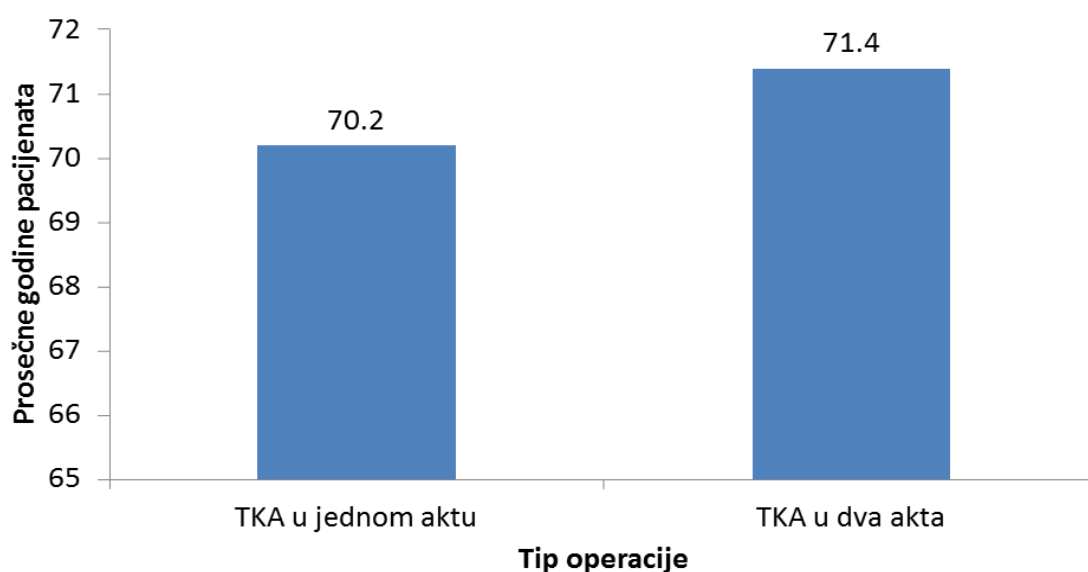
Godina	Bilateralna TKA u dva akta	Bilateralna TKA u jednom aktu
2004	11	19
2005	8	9
2006	16	12
2007	15	26
2008	26	29
2009	23	30
2010	30	70
2011	36	61
Ukupno	165	256

Godine starosti pacijenata

Prosečna starost pacijenata u grupi bilateralnih TKA u jednom aktu je bila 70.2 godine (od 42 do 82).

Prosečna starost pacijenata u grupi bilateralnih TKA u dva akta je bila 71.4 godine (od 44 do 83) (grafikon 8).

Grafikon 1. prosek godina pacijenata u obe grupe



T-test iznosio je $t(419) = -1.161$; $p < .246$. T-test analiza za nezavisne uzorke pokazala je da nema značajne razlike u prosečnoj starosti pacijenta između grupe pacijenata kojima je bilateralna TKA rađena u dva akta i grupe kojima je bilateralna TKA rađena u jednom aktu. Ovaj nalaz eliminiše mogućnost konfundacije varijable godina i implicira da bilo kakve evidentirane razlike ni na koji način ne mogu biti posledica razlike u godinama operisanih.

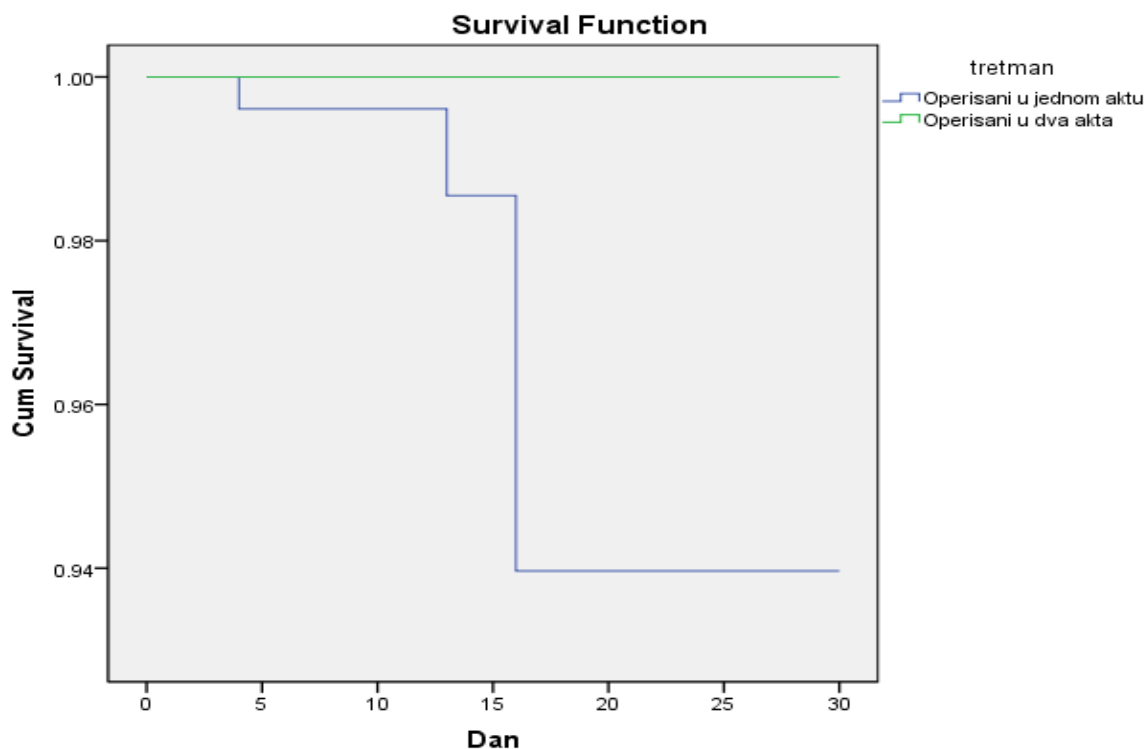
Postoperativni 30 dnevni mortalitet

Postoperativni 30 dnevni mortalitet u grupi operisanih u jednom aktu je bio 1,56 % (4 pacijenta od 256), svi pacijenti su bili muškog pola. Postoperativni 30 dnevni mortalitet u grupi operisanih u dva akta je bio 0% (nijedan pacijent nije preminuo u prvih 30 dana postoperativno).

Hipoteza da to da li je TKA izvedena u jednom ili u dva akta ima uticaj na stopu smrtnosti, odnosno preživljavanja proverena je Log Rank (Mantel-Cox) testom. Utvrđeno je da je Mantel $\chi^2 = 2.594$; $p = .107$. Ovaj nalaz pokazuje da nema statistički značajne razlike između grupe koja je operisana u jednom i grupe koja je operisana u dva akta. Pregledom krive preživljavanja (grafikon 2.) može se uvideti da se u grupi pacijenata operisanih u jednom aktu verovatnoća preživljavanja stabilizuje na .984 posle 15-og dana od dana operacije, dok je u grupi pacijenata verovatnoća preživljavanja od početka bila i ostala 1. Ipak, ova razlika je mala i nije statistički značajna, iz čega sledi zaključak da to da li je operacija obavljena u jednom ili u dva akta nema uticaja na verovatnoću preživljavanja pacijenata. To pokazuju i podaci o uzroku smrti kod preminulih pacijenta iz grupe koja je operisana u jednom aktu.

Pacijent K.P. star 81 godinu preminuo je 15-og postop. dana (na zahtev rodbine nije izvedena obdukcija) pod kliničkom slikom CVI-a i iznenadnog srčanog zastoja, peroperativno su od komorbiditeta konstatovani dijabetes i hipertenzija. Pacijent M.A. star 65 godina preminuo je trećeg postoperativnog dana kao uzroci smrti su navedeni plućna embolija i infarkt miokarda, preoperativno su verifikovani komorbiditeti RA i anemija. Pacijent K.C. star 80 godina, preminuo je 12-og postoperativnog dana sa razvijenim delirijumom, plućnom tromboembolijom i edemom pluća, preoperativno je konstatovana hipertenzija, kardiomiopatija, RA, dijabetes melitus. Pacijent M.V. star 80 godina, preminuo je 15-og postoperativnog dana, usled infekcije levog kolena, i akutne bubrežne i srčane slabosti, preoperativno su od komorbiditeta verifikovane hipertenzija i kardiomiopatija.

Grafikon 2. Verovatnoća preživljavanja pacijenata iz dve gupe

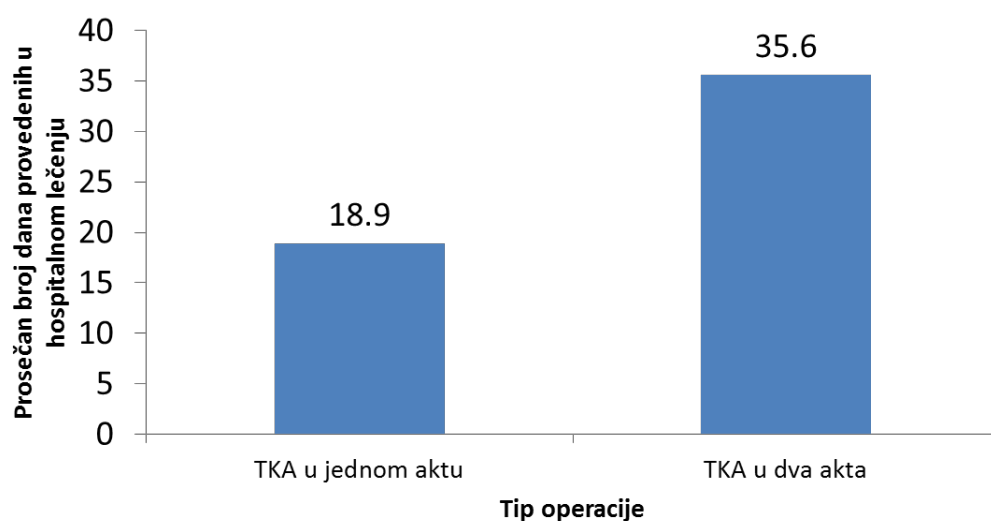


Dužina hospitalizacije

U grupi bilateralnih TKA u jednom aktu prosečno vreme hospitalizacije je bilo 18.9 dana. U periodu od 2004. do 2008. godine prosečna hospitalizacija u ovoj grupi je bila 24.8 dana, a u periodu od 2008. do 2011. 14,4 dana.

U grupi bilateralnih TKA u dva akta prosečno vreme hospitalizacije (sabrane su vrednosti oba bolnička lečenja tokom artroplastika svakog kolena posebno i izvedena srednja vrednost) je bilo 35.6 dana (grafikon 3.).

Grafikon 3. Prosečno vreme provedeno u hospitalnom lečenju u dve grupe pacijenata

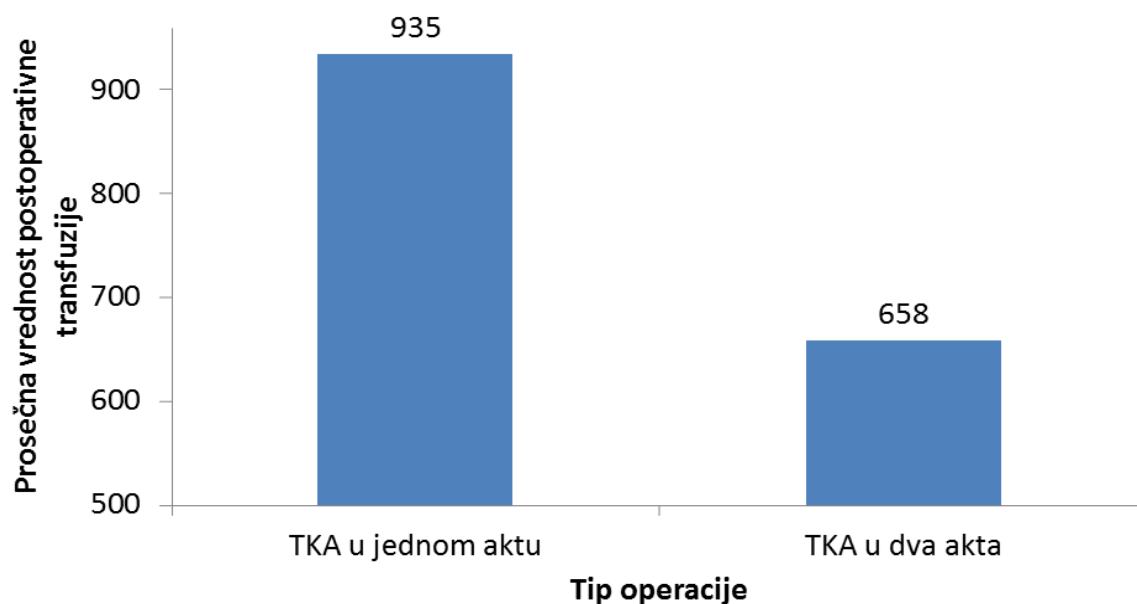


Pacijenti koji su operisani u jednom aktu bili su u proseku zadržani u bolnici 19,90 dana (SD=10,74), dok je prosečno vreme trajanja hospitalizacije pacijenata operisanih u dva akta bilo 35.6 dana (SD=19,30). Sprovedena analiza t-test za nezavisna merenja pokazala je da su pacijenti operisani u jednom aktu bili znatno kraće hospitalizovani, $t(230.1) = -10.15$, $p < .000$. Ovaj podatak pokazuje da operacija u dva akta zahteva dužu hospitalizaciju nego operacija u jednom aktu.

Postoperativna transfuzija

U grupi bilateralnih TKA u dva akta prosečna vrednost postoperativne transfuzije DE je bila 658ml (od 280ml do 1470ml), u grupi bilateralnih TKA operisanih u jednom aktu prosečna vrednost postoperativne transfuzije DE je bila 935 ml (od 280ml do 1810ml) (grafikon 4.).

Grafikon 4. postoperativne potrebe za DE



T test analiza za nezavisne uzorke pokazuje da je vrednost postoperativne transfuzije krvi značajno veća u grupi koja je operisana u jednom u odnosu na grupu koja je operisana u dva akta $t(414.48) = 7.586$; $p < .001$, a aritmetičke sredine i standardne devijacije tih vrednosti su prikazane u Tabeli 2.

Tabela 2. Proseci i standardne devijacije vrednosti transfuzije krvi kod dve grupe pacijanata

Grupa		Operisana u 1 aktu		Operisana u 2 akta
Prosek	vrednosti post. transfuzije	935 ml (SD=436,26)		658 ml (SD=311,95)

Revizione operacije

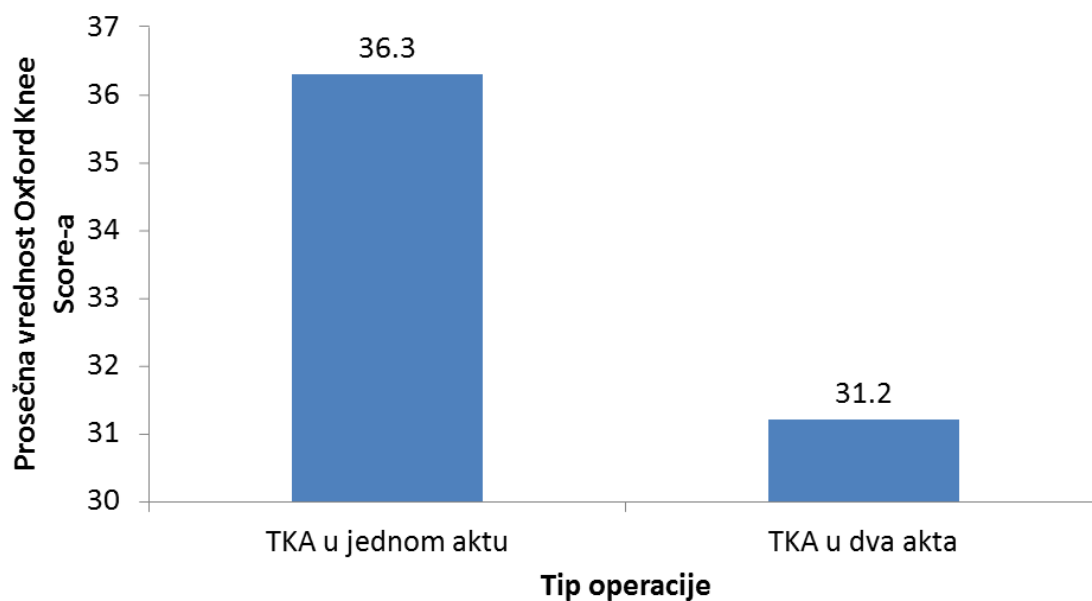
U grupi bilateralnih TKA operisanih u jednom aktu izvedeno je 15 revizionih operacija odnosno revidirano je 2,92% TKA, U grupi bilateralnih TKA operisanih u dva akta izvedeno je 12 revizija, odnosno revidirano je 3,63 % TKA. Chi – square je 0.3229, $p = 0.569893$ nema statističke značajnosti za $p < 0.05$. Između grupe SBTKA i BTKA u dva akta ne postoje statistički značajne razlike kada su u pitanju revizione operacije.

Procena funkcionalnog ishoda

Klinička procena funkcionalnog ishoda je izvedena Oxford Knee Score-om (67,68) u grupi bilateralnih TKA u jednom aktu od 256 pacijenata, ispitano je 69 pacijenata srednja vrednost Oxford Knee Score-a je bila $M = 36.29$ ($SD = 11$) (vrednosti su se kretale od 6 do 48).

U grupi pacijenata operisanih u dva akta od 165 ispitano je 48 pacijenata, srednja vrednost Oxford Knee Score-a je bila $M = 31.21$ ($SD = 11.91$) (vrednosti su se kretale od 5 do 46) (grafikon 5).

Grafikon 5. Prosečne vrednosti Oxford knee score-a



Utvrđeno je da je prosečna vrednost tog skora značajno veća kod grupe operisane u jednom u odnosu na grupu operisanu u dva akta, $t(115) = 2.376$; $p < .001$

Komorbiditeti

U obe grupe ispitivanih pacijenata evidentirani su sledeći preoperativno prisutni komorbiditeti:

- hipertenzija
- angina pectoris
- kardiomiopatija
- gojaznost
- aritmije
- prisustvo pacemaker-a
- reumatoidni artritis
- urični artritis
- diabetes mellitus
- stanje nakon kardiohirurškog bypass-a
- ishemijska bolest mozga
- hipotiroza
- hronična opstruktivna bolest pluća
- varikoziteti
- tromboflebitis
- karcinom prostate
- benigna hiperplazija prostate
- epilepsija
- CD 30 limfom malih isrednjih ćelija
- karcinom dojke
- artrodeza kuka

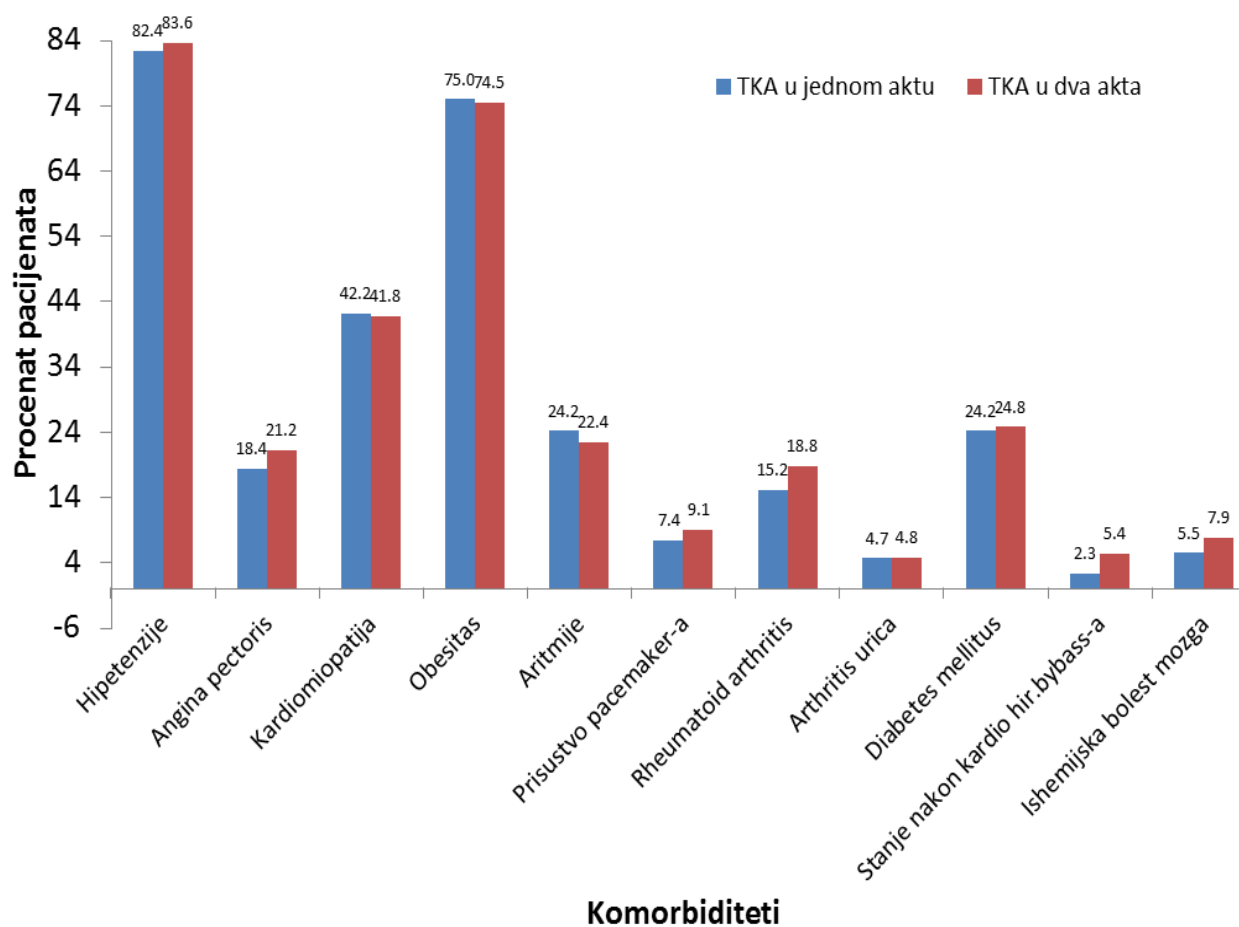
Najčešći komorbiditeti u obe ispitivane grupe su bili hipertenzija, gojaznost i kardiomiopatija

U grupi SBTKA evidentirana je učestalost hipertenzije od 82%, gojaznosti od 75%, kardiomiopatije 42,2%, i u grupi BTKA u dva akta 83,6 % hipertenzije, 74,5 % gojaznosti, i 41,8% kardiomiopatije.

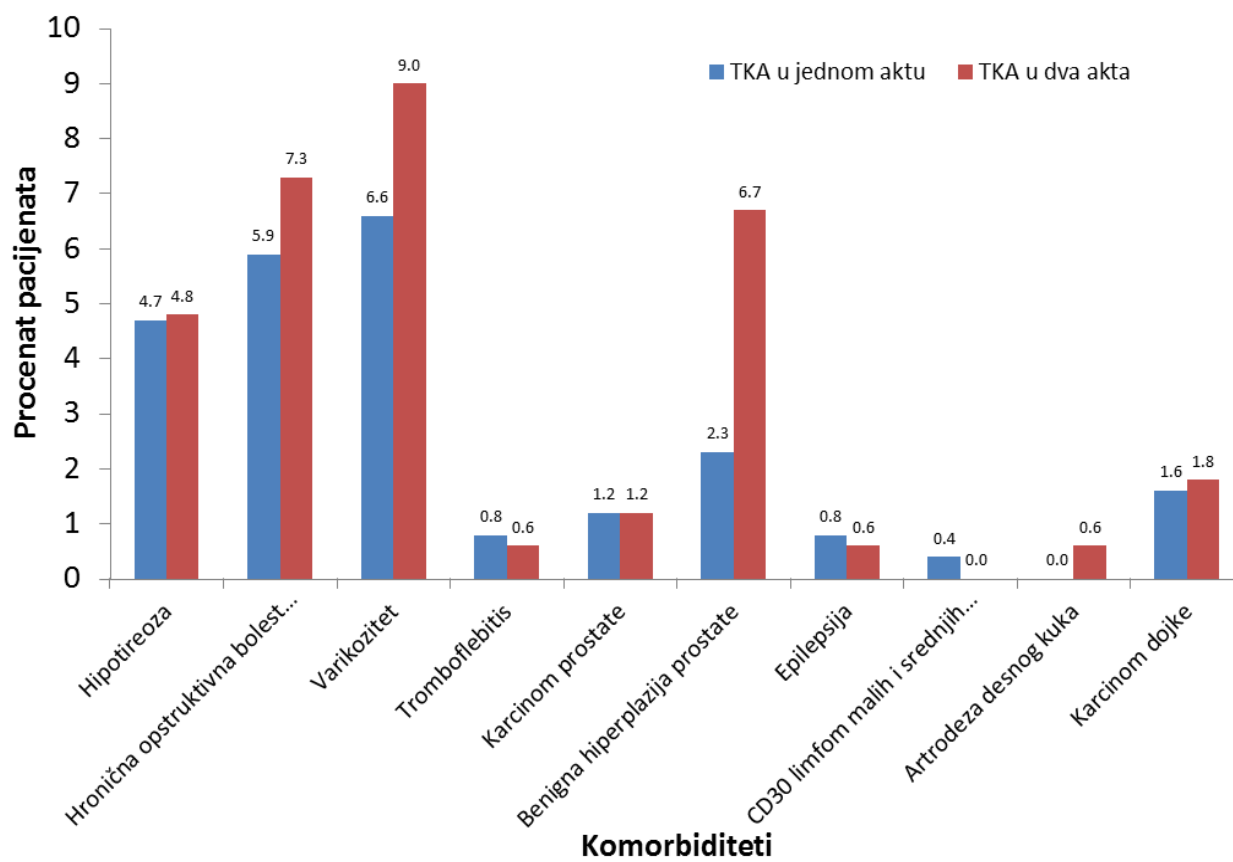
Pregledom Tabele 3. i grafikona 6 i 7, može se uočiti da se grupe pacijenta ne razlikuju značajno po prisustvu komorbiditeta i komplikacija. Sa izuzetkom benigne hiperplazije

prostata koja je prisutnija kod grupe operisane u dva akta ($p < .05$), nijedan komorbiditet ne teži ni marginalnom nivou statističke značajnosti. Ovaj nalaz pokazuje da se pacijenti izgrupe SBTKA i BTKA u dva akta nemaju statistički značajnih razlika kada je u pitanju prisustvo ispitivanih komorbiditeta.

Grafikon 6. prikaz komorbiditeta



Grafikon 7. prikaz komorbiditeta



Komorbiditeti	Bilateralna TKA u jednom aktu	Bilateralna TKA u 2 akta	χ^2	p vrednost
Hipertenzija	211	138	0.104	0.7467
Angina pectoris	47	35	0.521	0.4703
Kardiomiopatija	108	69	0.006	0.9402
Obesitas	192	123	0.011	0.9164
Aritmije	62	37	0.180	0.6716
Prisustvo pacemaker-a	19	15	0.376	0.5392
Rheumatoid arthritis	39	31	0.914	0.3391
Arthritis urica	12	8	0.006	0.9394
Diabetes mellitus	62	41	0.022	0.8831
Stanje nakon kardiohir. bypass-a	6	9	2.826	0.0928
Ishemijska bolest mozga	14	13	0.971	0.3246
Hipotireoza	12	8	0.006	0.9394
Hronična opstruktivna bolest pluća	15	12	0.334	0.5633
Varikoziteti	17	15	0.500	0.3544
Tromboflebitis	2	1		Mala baza
Karcinom prostate	3	2		Mala baza
Benigna hiperplazija prostate	6	11	4.839	0.0278
Epilepsija	2	1		Mala baza
CD30 limfom malih i srednjih NHL ćelija	1	0		Mala baza
Artrodeza desnog kuka	0	1		Mala baza
Karcinom dojke	4	3		Mala baza
Myastenia gravis	1	0		Mala baza

Tabela 3.Preoperativno evidentirani komorbiditeti u obe grupe

Komplikacije

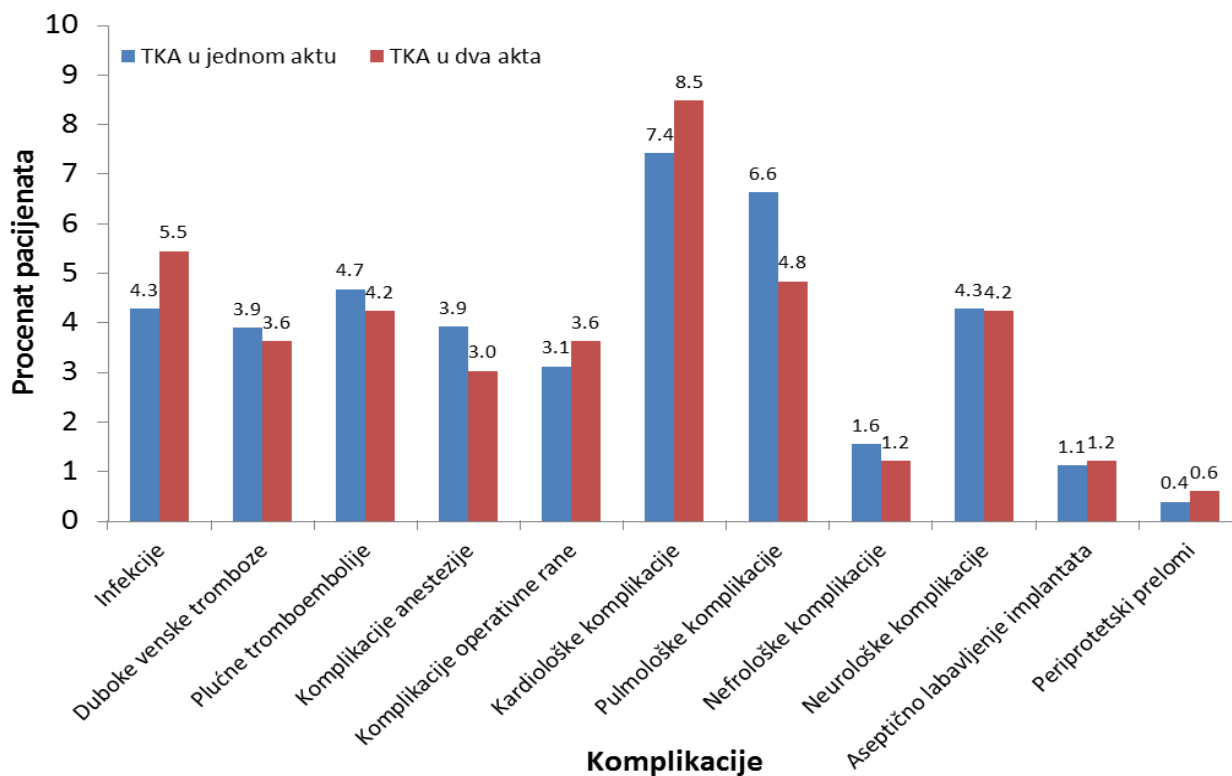
Evidentirane su i praćene sledeće komplikacije: infekcije, DVT, PTE, komplikacije anestezije, komplikacije operativne rane, kardiološke komplikacije, pulmološke komplikacije, nefrološke komplikacije, neurološke komplikacije (postoperativna komfuzija , delirijum , CVI), aseptično labavljenje implantata, periprotetski prelomi, i revizione operacije.

Na osnovu podataka iz Tabele 4. i uvida u grafikon 8. može se zaključiti da ispitivane grupe pacijenata ne pokazuju statistički značajne razlike po prisustvu postoperativnih komplikacija. Ovaj nalaz pokazuje da su rizici za nastanak komplikacija približno isti kod ova dva operativna pristupa.

Komplikacije	Bilateralna TKA u jednom aktu	Bilateralna TKA u dva akta	χ^2	p vredno st
Infekcije	11 (4,29%)	9 (5,45%)	0.297	0.5858
duboke venske tromboze	10 (3,90%)	6 (3,63%)	0.020	0.8879
plućne tromboembolije	12 (4,68%)	7 (4,24%)	0.046	0.8298
komplikacije anestezije	10 (3,90%)	5 (3,03%)	0.224	0.6362
komplikacije operativne rane	8 (3,12%)	6 (3,63%)	0.082	0.7749
kardiološke komplikacije	19 (7,42%)	14 (8,48%)	0.157	0.6921
pulmološke komplikacije	17 (6,64%)	8 (4,84%)	0.577	0.4473
nefrološke komplikacije	4 (1,56%)	2 (1,21%)		Mala baza
neurološke komplikacije	11 (4,29%)	7 (4,24%)	0.001	0.9785
aseptično labavljenje implantata	3 (1,13%)	2 (1,21%)		Mala baza
periprotetski prelomi	1 (0,39%)	1 (0,60%)		Mala baza
revizione operacije	15 (2,92%)	12 (3,63%)		0.5633

Tabela 4. Postoperativne komplikacije
u obe grupe pacijenata

Grafikon 8. Procenat pacijenata kod kojih su zabeležene određene komplikacije u obe grupe



Kada su u pitanju komplikacije po značaju i učešću izdvajaju se infekcije i tromboembolijske komplikacije.

U seriji BTKA u jednom aktu evidentirano je 11 infekcija TKA u seriji BTKA u dva akta evidentirano je 9 infekcija. Svi pacijenti su imali infekciju po jednog kolena. Infekcije u obe serije su tretirane po savremenim principima lečenja infekcija TKA (44, 74), hiruškim obradama, one i two – stage revizionim artroplastikama sa korišćenjem artikularnih cementnih spacer sa antibioticima, slika 21. i slika 22.



Slika 21. artikularni spejser PMMA sa antibioticima u two stage pristupu lečenja infekcija TKA



Slika 22. AP rtg PMMA spejsera

Učestalost PTE u seriji SBTKA je bila 12 (4,68%), u seriji BTKA u dva akta evidentirano je 7 PTE (4,24%). Nije bilo statistički značajne razlike. PTE je dokazivana laboratorijski, radiološki, pulmološkim ispitivanjem i scintigrafijom (slika 23.)



Slika 23. Scintigrafija pluća – masivna PTE.

6. DISKUSIJA

Bilateralne TKA za i protiv

Operativno lečenje pacijenata sa bilateralno ispoljenom težom formom gonartroze i dalje predstavlja izuzetan izazov za ortopedске hirurge. Kada je u pitanju vreme preduzimanja operativnog tretmana postoje tri modaliteta operativnog lečenja bilateralne gonartroze kolena. BTKA u dva akta podrazumeva proceduru kojom se najpre izveden unilateralna TKA jednog kolena tokom jednog operativnog zahvata u jednoj anesteziji, potom nakon različito dugog vremena izvodi se u drugoj proceduri TKA drugog kolena, tokom iste ili druge hospitalizacije. BTKA u jednom aktu podrazumeva izvođenje TKA oba kolena tokom jednog operativnog zahvata i u toku jedne anestezije, jedan hirurški tim izvodi jednu TKA potom drugu sa istim ili različitim setom instrumenata. Prava BTKA u jednom aktu podrazumeva simultano izvođenje TKA na oba kolena uz učešće dva ortopedsko hirurška tima tokom jedne anestezije.

Širom sveta u ustanovama gde se izvode TKA su podeljeni stavovi po pitanju izvođenja BTKA u jednom ili dva akta. Zastupnici SBTKA pristupa ističu prednosti ovog pristupa kao što su niske stope komplikacija, izuzetno zadovoljstvo pacijenta budući da se jednom operacijom rešava obostrani problem, jednu anesteziju i ukupno manje potrebe za analgezijom postoperativno, smanjeno ukupno vreme hospitalizacije i rehabilitacije i naravno cost-effectiveness odnos u korist ovog pristupa. Sa druge strane brojni ortopedski hirurzi ističu bojazan da SBTKA pristup može da ima povišen morbiditet i mortalitet.

Uprkos brojnim istraživanjima posvećenim ovom problemu brojna pitanja koja se tiču najpre bezbednosti procedure pre -, intra- i postoperativnog tretmana, ostaju bez odgovora, dodatno i dalje nema opšteg koncenzusa niti šire prihvaćenih vodiča dobre prakse koji bi pomogli u adekvatnoj selekciji pacijenata ali i ustanova i timova za uspešno i bezbedno izvođenje SBTKA.

Brojni autori tvrde da je jedan od primarnih uslova za uspešnu i bezbednu SBTKA pravilna i pažljivo izvedena selekcija pacijenata (75,76), iz tog razloga postoje vodiči koje su u praksu uvele određene ortopedске ustanove u skladu sa svojim kadrovskim i organizacionim specifičnostima (77). Međutim navedeni vodiči i preporuke uglavnom se primenjuju na nivou tih institucija, bez velikog uticaja na širu ortopedsku javnost (78).

Ciljevi uvođenja i unapređivanja SBTKA pristupa u ortopedsku praksu su smanjenje rizika od ponovljene anestezije, smanjenje ukupne hospitalizacije, vremena oporavka i troškova, bez povećavanja rizika za pacijenta i izjednačavanje ili smanjivanje učestalosti svih postoperativnih komplikacija u odnosu na unilateralne TKA i bilateralne TKA u dva akta (57, 79 - 83).

BTKA u jednom aktu je pristup koji vremenom dobija na popularnosti (84). Tokom 2007. i 2008. izvedeno je oko 1,1 milion TKA, učešće bilateralnih TKA je oko 6% (69) što poređenjem sa podacima iz 1990-ih godina (85) gde je učešće bilateralnih TKA bilo oko 3,7% pokazuje značajan porast. Iako muškarci čine oko 36% pacijenata kod kojih se izvodi unilateralna TKA, u grupi BTKA pacijenata čine oko 41% (85).

Memtsoudis i ost. (86) su u analizi trendova bilateralnih TKA preduzetih u periodu od 1999. do 2008. konstatovali da je broj bilateralnih TKA imao u proseku godišnji porast of 75%. Povećanje nisu mogli da objasne samo porastom populacije kojoj je potrebna bilateralna TKA, već i porastom izvođenja unilateralnih TKA, popularizacijom i povećanjem bezbednosti procedure. Primećen je i trend smanjenja godina starosti BTKA pacijenata (71) kao i smanjena učestalost komorbiditeta prevashodno pulmoloških i kardioloških oboljenja kod pacijenta u SBTKA grupi, što može da se objasni željom hirurga da izvode BTKA u jednom aktu kod relativno zdravijih i mlađih pacijenata, sa verovatno pretpostavkom da će i rizici od perioperativni komplikacija biti manji (78). Smatra se da je trend povećanja broja izvođenja BTKA nastao usled ekspanzije indikacionog područja ka mlađim aktivnijim pacijentima, kao i epidemijskim karakterom gojaznosti i kao jedne od posledica progresije učestalosti bilateralne gonartroze (87, 88).

U poslednjih desetak godina napravljeni su značajni pomaci u tehničkoj sferi, sistemi za kompjuterski asistiranu navigaciju resekcije i implantacije komponenata su sve prisutniji, precizniji i jednostavniji za upotrebu, uvode se i custom made individualno prilagođeni resekcionni vodiči, kao i veliki koraci u minimalno invazivnoj hirurškoj tehnici predstavljaju alate koji će se u budućnosti koristiti sve više u nadi da će omogućiti smanjenje morbiditeta i rizika SBTKA (89).

Pored bolje orijentacije komponenata TKA ima radova koji prikazuju smanjenje učestalosti tromboembolijskih komplikacija (90) i smanjenje gubitka krvi upotrebom kompjuterski asistirane navigacije u TKA (91).

Sa napretkom u anesteziji, hirurškoj tehnici i implantatima, kao i modalitetima perioperativnog tretmana očekuje se da će doći do porasta samouverenosti hirurga i pacijenata što će svakako dalje doprineti povećanju popularnosti SBTKA (71).

Bilateralne TKA su u nekim studijama povezane sa povećanim rizikom od postoperativnog morbiditeta i mortaliteta sa akcentom na činjenicu da je odmakla starost osnovno rizik faktor za povećanje komplikacija (69, 85, 92) ipak u istim studijama je primećeno značajno smanjenje incidence određenih postoperativnih komplikacija, koje podržava stav da su SBTKA u značajnoj prednosti kad je u pitanju cost-effectiveness aspekt procedure.

Fu i ost. (93) su u metaanalizi retrospektivnih studija kliničkih ishoda nakon SBTKA i BTKA u dva akta utvrdili da je BTKA u jednom aktu procedura sa potencijalno manjom učestalošću infekcija i revizija, smanjenim troškovima, kraćim ukupnim trajanjem anestezije, i kraćim vremenom rehabilitacije, a bez značajnog uticaja na povećanje incidence neuroloških komplikacija, DVT i kardioloških komplikacija. Ukoliko se primene adekvatne mere aktivne prevencije perioperativnih komplikacija SBTKA je dobra i bezbedna operativna opcija kod pravilno selekcionisanih pacijenata.

Godine starosti

Prosečna starost pacijenata u grupi bilateralnih TKA u jednom aktu je bila 70.2 godine (od 42 do 82). Prosečna starost pacijenata u grupi bilateralnih TKA u dva akta je bila 71.4 godine (od 44 do 83). Nije utvđena statistički značajna razlika između dve serije.

Jedno od kontraverznih polja po pitanju starosnog doba BTKA pacijenata je odrednica „stariji pacijent“. U literaturi podrazumeva se da su stariji pacijenti u godinama od 70 do 90 (88, 94). Prosek godina obe grupe pacijenata pokazuje da su pacijenti u obe ispitivane grupe približno jednako stari odnosno stariji.

Da godine starosti utiču na mortalitet i kompliacije pokazuje studija Lynch i ost. (94) koji su kod pacijenata starijih od 80 godina sa unilateralnom i bilateralnom TKA utvrdili jednogodišnju učestalost morataliteta od 0% odnosno 4,08% respektivno.

Brojni autori se slažu da je odmakla starosna dob nezavisni faktor rizika za razvoj ranih postoperativnih komplikacija i mortaliteta kod unilateralnih i posebno BTKA (85, 95, 96, 97, 98). Pacijenti starosti između 64 i 85 godina imaju pet puta veću verovatnoću za mortalitetom,

a pacijenti stariji od 85 godina imaju dvadeset dva puta veću verovatnoću za smrtnim ishodom od pacijenata starosti od 45 do 64 godine (85).

Memtsoudis i ost. (86) su primetili smanjenje prosečne starosti BTKA pacijenata ($p < 0.001$; koeficijent -0.299; 95% CI, -0.328, -0.269) pri čemu je za period u kome su pratili parametre (od 1999 do 2008. godine) primetili prosečno smanjenje starosti pacijenata koji su podvrgnuti bilateralnoj TKA od 4 meseca pri čemu je više bilo više osoba ženskog pola.

Lombardi i ost. (97) su u retrospektivnoj studiji na 1498 pacijenata sa BTKA pokušali da utvrde odgovor na pitanje ko odlučuje za BTKA u jednom aktu. Između ostalog našli su da SBTKA pacijenti imaju veću incidencu gastrointestinalnih komplikacija i veće potrebe za transfuzijama. Dalje poređenjem po godinama u okviru različitih ispitivanih grupa utvrdili su veću učestalost pulmoloških, neuroloških kardioloških i genitourinarnih komplikacija kod pacijenata starijih od 80 godina u odnosu na pacijente mlađe od 80. Dalje u okviru SBTKA grupe stariji od 80 su imali veću incidencu pulmoloških, kardioloških i neuroloških komplikacija u odnosu na mlađe pacijente. Rezultati nedvosmisleno pokazuju da je starost a ne sama SBTKA procedura značajniji faktor za postoperativni morbiditet.

Yoon i ost. (99) su u svojoj studiji primetili da nije bilo sistemskih komplikacija kod pacijenata mlađih od 70 godina, sve životno ugrožavajuće komplikacije (9,0% pacijenata) evidentirali su kod pacijenata starijih od 70 godina.

Primećeno je, u pojedinim studijama, da su pacijenti kod kojih se izvodi BTKA znatno mlađi od pacijenata kojim se izvodi unilateralna ili revizionarna TKA (85, 126), što može da se protumači željom hirurga da selekcijom utiču na smanjenje komplikacija i bezbedniji rad, biranjem zdravijih i mlađih pacijenata za BTKA.

Iako je usled individualno različitih fizioloških rezervi, prisustva/odsustva komorbiditeta, teško postaviti starosnu odrednicu „starijeg-starog“ pacijenta, može da se kaže da pacijenti stariji od 70 godina zaslužuju pažljiviju perioperativnu evaluaciju i tretman.

Mortalitet bilateralnih TKA u jednom i dva akta

U ispitivanim serijama odnosno komparaciji 30 dnevnog mortaliteta SBTKA i BTKA u dva akta nije dokazana statistički značajna razlika, iako su u SBTKA seriji evidentirana četiri smrtna slučaja.

Tridesetodnevni postoperativni mortalitet je odabran kao referentni opseg u ispitivanoj VMA seriji, figurira kao najščešće korišćen opseg u odgovarajućoj literaturi i dodatno smrtni ishod u tom periodu najverovatnije je vezan za operativno lečenje.

Dominantan uzrok smrti u VMA seriji je bila plućna tromboembolija (od četiri u dva slučaja dokazana obdukcijom, jedan slučaj sa kliničkom slikom PTE, i jedna infekcija, septično stanje sa multiorganskom slabošću), radovi pokazuju da je i u svetu dominantan uzrok smrti slabost cirkulatornog sistema (76, 93). Iako razlika u mortalitetu nije bila statistički značajna, samo prisustvo smrtnog ishoda u prvoj grupi u odnosu na odsustvo preminulih u grupi BTKA u dva akta je na neki način alarmantan podatak. U ovom slučaju može da se objasni odmaklom starošću pacijenata (prosečna starost preminulih 76.75 godina), višom incidencom plućne tromboembolije i infekcije. Drugi razlog razlike u mortalitetu je što su drugoj proceduri odnosno odloženoj TKA, u grupi BTKA u dva akta, podvrgavani uglavnom pacijenti kod kojih je prva procedura prošla bez komplikacija, odnosno relativno zdravi i stabilni.

Memtsoudis i ost. (86) u studiji trendova BTKA u periodu od 1999. do 2008. pokazuju da je prisutan trend smanjenja intrahospitalnog mortaliteta po prosečnoj stopi od 9.8% godišnje ($p=0.001$; koeficijent, -0.100; 95% CI, -0.157, -0.042). Neprilagođena vrednost incidence mortaliteta se kretala - smanjivala od 0.42% do 0.16%, dok je prilagođena incidenca pokazala smanjenje od 0.85 do 0.39 smrtnih ishoda na 1000 bolničkih dana ($p=0.021$; koeficijent, -0.070; 95% CI, -0.129, -0.011).

Ima autora koji su primetili veću učestalost muškog pola u BTKA i serijama revizionih TKA, muški pol je prepoznat kao jedan od faktora rizika za postoperativne komplikacije i mortalitet kod BTKA (85, 101).

Oakes i ost. (102) su konstatovali skori tri puta veći mortalitet (1%) kod pacijenata u SBTKA grupi u odnosu na BTKA u dva akta (0,4%). Ima i drugih autora, istina na maloj seriji, koji su utvrdili veće opterećenje mortalitetom SBTKA pristupa, Mangelshkar i ost. (103) su u retrospektivnoj analizi 54 pacijenta sa SBTKA, 34 pacijenta sa staged BTKA i 367 sa unilateraolnom TKA, u ranom postoperativnom periodu konstatovali su smrtni ishod kod 4 pacijenta u SBTKA grupi, bez smrtnih ishoda u druge dve ispitivane grupe.

Disparitet u trendovima vodećih postoperativnih komplikacija i mortaliteta primećen u nekim radovima (72, 92) može da se objasni poboljšanjima u pre i perioperativnom tretmanu, što može da ima uticaja na smanjenje mortaliteta, dok povećanje učešća određenih komplikacija može da se protumači kao posledica povećanog broja pacijenata sa preoperativnim komorbiditetima

Hussain i ost. (59) su sprovedi metaanalizu na 23 studije koji su poredile SBTKA i StBTKA. Izveli su komparaciju incidence mortaliteta, infekcija, i perioperativnih komplikacija uključujući DVT, PE i kardiološke komplikacije.

Utvdili su da incidenca mortaliteta ukazuje da staged bilateralne procedure imaju značajno manji mortalitet u odnosu na simultane procedure. Rezultati ove analize pokazuju da TKA u dva akta ima smanjen rizika za mortalitet nakon 30 dana, tri meseca i godinu dana nakon operacija, pri tom nema razlike u mortalitetu, u obe grupe, tokom hospitalizacije. Ipak, rezultati govore da oba pristupa nose jednake rizike u odnosu na ostale perioperativne komplikacije i učestalost infekcija, odnosno nisu utvrđene statistički značajne razlike kada su u pitanju kardiološke komplikacije, PE i DVT kao i površne/duboke infekcije.

Rezultati metaanalize Restrepo-a i ost. (104) ukazuju na viši rizik od razvoj kardioloških komplikacija i mortaliteta nakon SBTKA u poređenju sa unilateralnom i bilateralnom TKA izvedenom u dva akta. Međutim njihova analiza pokazuje da nema razlika odnosno povećanja rizika od pojave DVT ili PE u bilo kojoj grupi.

Druga skorašnja metaanaliza, Hu i ost. (68) pokazuje slične rezultate. Autori prijavljuju da su 30-dnevni mortalitet i stope neuroloških komplikacija značajno više kod pacijenata gde je izvedena obostrana TKA u jednom aktu, dodatno nisu konstatovali signifikantne razlike u učešću ostalih komplikacija između grupe SBTKA i StBTKA.

Pretpostavlja se da SBTKA u navedenim studijama nosi povišen rizik za mortalitet usled invazivnije prirode procedure u poređenju sa TKA u dva akta, dva kolena simultano su svakako veća hirurška trauma od jednog. Međutim od izuzetnog je značaja prepoznavanje dodatnih bitnih činjenica i okolnosti koje se u najvećem analiza SBTKA i StBTKA zanemaruju, a mogu da imaju značajan uticaj na mortalitet. Najpre, pacijenti u operisani u poznim godinama, mogu da utiču na kasnu incidencu mortaliteta (nakon jedne godine) objektivno nevezano za izvedene TKA, zatim mora da se naglasi da pacijenti u grupi gde se bilateralna TKA izvodi u dva akta moraju da prežive i uspešno se oporave od prve intervencije. Na varijabilnost dodatno utiče podatak da posmatrani period između dve operacije nekad varira od nekoliko dana do nekoliko godina, a ukoliko je prva intervencija protekla sa komplikacijama hirurzi se nekad odlučuju da ne izvode drugu TKA, tako da se i na taj način znatno redukuje broj pacijenata sa potencijalnim rizikom za komplikacije, i uslovno smanjuje se broj komplikacija u serijama pacijenata sa TKA u dva akta.

Ima radova u kojima SBTKA pristup ne karakteriše mortalitet, Lindberg i ost. (105) su u danskoj nacionalnoj studiji, ispitivanja ranog morbiditeta nakon SBTKA utvrdili da nije bilo mortaliteta u grupi BTKA u jednom aktu, u odnosu na grupu BTKA u dva akta gde su evidentirana tri smrtna ishoda unutar 90 dana od operacije (1%), bez značajnih razlika u stopama ostalih komplikacije, sa zaključkom da su za niske stope morbiditeta i mortaliteta nakon SBTKA odgovorni pravilna selekcija pacijenata i fast-track perioperativni režim. Slične nalaze prikazuju još dve studije bazirane na praćenju pacijenata pripremljenih i tretiranih na osnovu fast-track hirurških protokola (106, 107).

Fast- track hirurgije se definiše kao sinergistički povoljni efekat na oporavak koji se postiže uvođenjem multimodalnih na dokazima zasnovanih principa nege, i kombinacijom ovih modaliteta sa optimalnom logističkom institucionalnom podrškom.

Koncept fast-track hirurgije, dokumentovano, obezbeđuje brži funkcionalni oporavak, redukuje morbiditete, smanjuje ukupno vreme oporavka, povećava zadovoljstvo i kao posledicu ima smanjenje bolničkih troškova (108, 109).

Komorbiditeti

U obe grupe ispitivanih pacijenata evidentirani su sledeći properativno prisutni komorbiditeti: hipertenzija, angina pectoris, kardiomiopatija, gojaznost, aritmije, prisustvo pacemaker-a, RA, urični artritis, DM, stanje nakon kardiohirurškog bypass-a, ishemijska bolest mozga, hipotiroza, HOBP, varikoziteti, tromboflebitis, karcinom prostate, benigna hiperplazija prostate, epilepsija, CD 30 limfom malih isrednjih ćelija, karcinom dojke i artrodeza kuka.

Najčešći komorbiditeti u obe ispitivane grupe su bili hipertenzija, gojaznost i kardiomiopatija. U grupi SBTKA evidentirana je učestalost hipertenzije od 82%, gojaznosti od 75%, kardiomiopatije 42,2%, i u grupi BTKA u dva akta 83,6 % hipertenzije, 74,5 % gojaznosti, i 41,8% kardiomiopatije.

Sa izuzetkom benigne hiperplazije prostate koja je prisutnija kod grupe operisane u dva akta ($p < .05$), ispitivanje razlika komorbiditeta obe grupe nije pokazalo ni marginalni nivo statističke značajnosti. Pacijenti SBTKA i BTKA u dva akta nisu imali statistički značajnih razlika kada je u pitanju prisustvo komorbiditeta.

U nekoliko studija s eističe bezbednost SBTKA pristupa ukoliko se preoperativnoi posveti adekvatna pažnja selekciji pacijenata (62, 97, 110), iako se često naglašava važnost selekcije pacijenata retko može da se nađe jasno definisane kriterijume za selekciju.

Alemparte (111), je u studiji na 1208 kolena (604) pacijenta, utvrdio stopu mortaliteta od 0,7%, pri tom je kao jedan od ekskluzionih kriterijuma za selekciju pacijenata za SBTKA koristio teže pulmološko oboljenje, pri tom autor se zalaže za SBTKA.

U retrospektivnoj analizi izvođenja TKA, serija jednog hirurga, u privatnoj praksi (bolnica koja ne učestvuje u edukaciji) Gill (112) je na osnovu 3048 TKA od koji je samo 3% bilo bilateralnih zaključio da su kardiovaskularni komorbiditeti i starost pacijenata osnovni faktori rizika za mortalitet.

Nasuprot Ritter-ovoj analizi (57) gde je praćeno 4100 TKA izvedenih u univerzitetskom centru, gde je bilo 58,3% bilateralnih TKA. U Gill-ovoj studiji (112) stopa mortaliteta je bila 0,46%, i rizik za smrtni ishod je bio šesnaest puta veći kod prisutva komorbiditeta, nego kod zdravih pacijenata. Iako se ovi podaci odnose uglavnom na unilateralne TKA, jasno je da komorbiditeti mogu da imaju značajnu relaciju sa rizicima za smrtni ishod.

Pored uticaja komorbiditeta nalazi više studija (62, 112, 113) ukazuju da što je veći hirurški volumen odnosno broj izvedenih TKA to je manja učestalost mortaliteta. Sa druge strane, bez obzira na direktnu povezanost broja izvođenja i redukcije komplikacija, u slučaju SBTKA u zapadnom svetu i u Srbiji relativno je malo hirurga i ustanova koje mogu da obezbede velike serije SBTKA.

Mangaleshkar i ost. (103), proponenti BTKA u dva akta, prijavljuju 4 smrtna ishoda u 543 analiziranih TKA, pri tom svi su evidentirani u SBTKA grupi, što daje učešće od 7,4%, od kojih su tri pacijenta bila opterećena preoperativnim prisustvom težih komorbiditeta, odnosno imala ASA 3 skor.

Parvizi i ost. (101) su na seriji od 22540 pacijenata sa TKA evidentirali stopu mortaliteta od samo 0.21%, odnosno 47 pacijenata. Pri tom i oni su primetili direktnu povezanost prisutva komorbiditeta sa mortalitetom, budući da je 43 od 47 preminulih pacijenata preoperativno imalo ozbiljna kardiovaskularna i / ili pulmološka oboljenja. Dodatno prijavljuju mortalitet od 0.44% kod pacijenata sa kardiorespiratornom komorbiditetima u odnosu na 0.07% kod pacijenata bez navedenih komorbiditeta. Pored navedenih komorbiditeta utvrdili su da je faktor rizika i odmakla starosna dob, kao i da SBTKA priostup opterećuje stopal mortaliteta od 0.49% u odnosu na 0.17% kod unilateralne TKA.

Najverovatnije usled selekcije pacijenata, ukupno opterećenje komorbiditetima kod pacijenata kod kojih se planiraju i izvode bilateralne artroplastike kuka ili kolena je značajno manji u poređenju sa pacijentima kod kojih se izvode unilateralne procedure (69, 114). Kirksey i ost. (114) su pokazali da je opterećenje komorbiditetima kod THA i TKA pacijenata u periodu od 1998. do 2008. prikazano Deyo comorbidity index-om povećano za 35% i 30% za TKA i THA pacijente, respektivno ($P < 0.0001$). Nakon TKA evidentirano je povećanje sledećih značajnih komplikacija: PTE (CE 0.069; 95% CI, 0.059–0.079; $P < 0.0001$), sepsa (CE 0.034; 95% CI, 0.014–0.054; $P = 0.001$), kardiološke komplikacije – bez infarkta miokarda (CE 0.038; 95% CI, 0.035–0.041; $P < 0.0001$), i pneumonije (CE 0.039; 95% CI, 0.031–0.047; $P < 0.0001$). Uprkos povećanju incidence ovih komplikacija evidentirano je smanjenje intrahospitalnog mortaliteta.

Preoperativno prisutni kardiovaskularni komorbiditeti mogu da budu potencijalni faktor rizika za razvijanje kardioloških komplikacija intra – i postoperativno (104). Silva i ost. (115) prijavljuju da arterijska hipertenzija predstavlja najčešći medicinski komorbiditet u obe grupe pacijenata i prisutna je u oko 50% slučajeva.

Posledično visoka učestalost kardio komorbiditeta može da uslovi povećanja rizika za razvijanje kardioloških komplikacija, alarmira i zahteva dodatni oprez prilikom selekcije pacijenata za SBTKA.

Funkcionalni ishod i trajnost TKA

Klinička procena funkcionalnog ishoda je izvedena Oxford Knee Score-om (72, 73) u grupi bilateralnih TKA u jednom aktu od 256 pacijenata, ispitano je 69 pacijenata srednja vrednost Oxford Knee Score-a je bila $M=36.29$ ($SD=11$) (vrednosti su se kretale od 6 do 48). U grupi pacijenata operisanih u dva akta od 165 ispitano je 48 pacijenata, srednja vrednost Oxford Knee Score-a je bila $M=31.21$ ($SD=11.91$) (vrednosti su se kretale od 5 do 46)

Utvrđeno je da je prosečna vrednost tog skora značajno veća kod grupe operisane u jednom u odnosu na grupu operisanu u dva akta, $t(115) = 2.376$; $p < .001$

Kad je u pitanju postoperativni oporavak i funkcionalni ishod nakon SBTKA i dalje postoje nedoumice i nesigurni podaci iz literature, kada je u pitanju bolnost i vreme oporavka. Powell i ost. (116) su pokušali da odgovorena ova pitanja poređenjem SBTKA pacijenata i pacijenata sa inilateralnim TKA, sprovedena je matched-pair analiza (na osnovu pola, starosti,

dijagnoza, hirurga, i datuma operacije). Utvrđeno je da su SBTKA pacijenti imali za jedan poen više nivoa bolnosti, upotreba narkotika je bila 20% veća u prvih 48 časova postoperativno i u poređenju sa unilateralnim TKA evidentirano je kašnjenje od 36 časova u domenu funkcionalnog oporavka, sa zaključkom da pacijenti koji se odluče za SBTKA mogu da očekuju proceduru bez značajno većih razlika (kada su u pitanju bol, upotreba narkotika, i rehabilitacija) u odnosu na pacijente koji se odlučuju za unilateralnu TKA.

Zeni i ost. (117) su u komparaciji SBTKA, unilateralnih TKA i zdravih subjekata u kontrolnoj grupi utvrdili da su pacijenti u obe operisane grupe pokazali značajne poboljšanja u primenjenim funkcionalnim skorovima za kolena (Knee Outcome Scores, Short Form 36 physical component scores, Timed Up and Go, i penjanje stepenicama), nije bilo statistički značajnih razlika između SBTKA i unilateralnih TKA u funkcionalnom oporavku ni nakon dve godine od operacije.

Serijska BTKA Horne i ost. (118) je pokazala da SBTKA ukoliko je izvode iskusni hirurzi može da bude metoda bez ranije opisanih komplikacija, konstatovali su prosečnu vrednost Oxford knee score od 20.79 (prethodni sistem scora) dodatno i EuroQuol-5 je pokazao visoko ispoljeno zadovoljstvo pacijenata kao i dobar funkcionalni status.

Dodatno operativna korekcija obostranog deformiteta kod bilateralne gonartroze u jednom aktu ima veliku prednost u odnosu na BTKA u dva akta. Ukoliko se kod pacijenta sa značajnim fleksionim kontrakturama oba kolena izveden jedna TKA, neoperisano koleno ne dozvoljava simetričan stav i hodanje i čak može da dovede do recidiva kontraktura na operisanom kolenu (90).

Gotovo sve studije prikazuju dobre, ili ne slabije, funkcionalne rezultate nakon SBTKA u odnosu na unilateralnu i BTKA u dva akta. Infekcije i labavljenje (septično ili aseptično) su dva osnovna predilekciona faktora za smanjen vek endoproteze. Kod SBTKA postoji dodatna bojazan da infekcija TKA može da bude istovremeno obostrana. U ispitivanoj seriji nisu evidentirane istovremene obostrane infekcije TKA, a nisu česti ni primeri u literaturi (119).

U skorašnjoj populacionoj studiji Meehan i ost. (119) komparacije SBTKA i BTKA u dva akta po pitanju postoperativnih komplikacija primećeno je da SBTKA unutar jedne godine od operacije, prati manja incidenca infekcija ali i manja mogućnost za mehaničke endoprotetske probleme koji bi zahtevali reviziono hirurško rešavanje.

Siera i ost. (120) prijavljuju stopu od 0,36% natkolenih amputacija u ispitivanoj populaciji od 18443 TKA, sa primedbom da su veliko učešće u broju amputacija imali pacijenti kod kojih je izvođena SBTKA.

Zbog relativno velike heterogenosti u tipu implantata, kao i hiruškim tehnikama gotovo je nemoguće kvalitetno, statistički validno poređenje uticaja SBTKA pristupa na trajnost i preživljavanje endoproteze. Nesumnjivo, da serije koje je izveo mali broj hirurga određenm tipom implantata i standardizovanom hiruškom tehnikom imaju određene kvalitativne prednosti. Kad je u pitanju sam dizajn endoproteze može da se posveti posebna pažnja PS ili CR implantatima, upotrebi cementnih ili bescementnih implantata, mobilnih ili fiksnih nosećih površina (na tibijalnoj komponenti). Dodatno postavlja se pitanje patelarnog resurfacing-a, koji bi ukoliko se izvodi mogao da se posmatra kao deo operacije koji produžava vreme izvođenja i da sa aspekta SBTKA ima uticaja na ishod. Međutim u literaturi se gotovo ne postavlja pitanje uticaja modaliteta hiruške tehnike (uključujući i patelarni resurfacing) na ishod, Noble (110) primećuje da postoje i druga dva parametra koja mogu da imaju krucijalan značaj na ishod TKA, a u istraživanjima im se posvećuje jako slaba pažnja, radio se o vremenu trajanja tourniquet-a, visini pritiska kao i ukupnoj dužini operativnog zahvata. Moguće je da su dobri rezultati dobrim delom uslovljeni i kraćim trajanjem ishemije i same operacije.

Nema razloga da se trajnost endoproteze implantirane SBTKA pristupom razlikuje od trajnosti unilateralne TKA ili BTKA u dva akta.

Najčešće indikacije za reviziju TKA su aseptično labavljenje i nestabilnost, infekcije, periprotetski prelomi, patelofemoralna bolnost, mehanički problemi implantata, kontraktura i drugi sa značajno manjim učešćem (121, 122).

Po nalazima aktuelne literature aseptično labavljenje implantata je najščešći razlog za reviziju TKA, mada je primetno, usled poboljšanja i napretka u dizajnu implantata i tehnikama vezivanja (cementiranje i bescementni interface), da je procenat ranog labavljenja značajno smanjen, dugoročno gledano problem labavljenja je i dalje prisutan i opterećuje TKA mogućim potrebama za revizijama.

Novijim istraživanjem, na osnovu nalaza Švedskog registra za artroplastike kolena ustanovljeno je da je aseptično labavljenje komponenata krivac za oko 50% revizija primarnih TKA (123), istraživanje iz 1990. godine Friedman i ost. (124) su u analizi razlabavljenih TKA, u desetogodišnjem periodu praćenja, utvrdili učešće aseptičnog labavljenja od 73%.

Kao glavni uzrok aseptičnog labavljenja navodi se polietilenski wear (habanje) i reakcija na strano telo koja dovodi do osteolize oko TKA implantata (125).

Pored aseptičnog labavljenja ističe se i problemi sa ekstenzornim mehanizmom kao i bolom u patelofemoralnom zglobu kao česte indikacije za revizijom TKA.

Pod ovim komplikacijama se podrazumevaju patelarna nestabilnost, labavljenje patelarne komponente, patelofemoralni bol nepoznatog porekla, patelarne subluksacija, avulzije patelarnog ligamenta, i krepitacije (11). Navodi se da se prevalenca patelarnih komplikacija TKA kreće od 5 do 25% svih slučajeva (171, 172).

Dužina hospitalnog lečenja i socioekonomski aspekt

U grupi bilateralnih TKA u jednom aktu prosečno vreme hospitalizacije je bilo 18.9 dana.

U grupi bilateralnih TKA u dva akta prosečno vreme hospitalizacije (sabrane su vrednosti oba bolnička lečenja tokom artroplastika svakog kolena posebno i izvedena srednja vrednost) je bilo 35.6 dana. Statistički značajno ($t(230.1) = -10.15$, $p < .000$) je duža hospitalizacija kod pacijenata kod kojih je izvođene BTKA u dva akta.

Iako uređenja zdravstvenih sistema širom sveta počivaju na pravednim principima pružanja pomoći i rešavanja zdravstvenih problema pacijenata bez uslovljavanja ekonomskim premisama, objektivno ekonomski preduslovi i projekcije budžeta u većini zemalja određuju nivo kvaliteta zdravstvene zaštite. Tako i u slučaju TKA i BTKA može da se kaže da su prve SBTKA izvođene upravo radi mogućih finansijskih ušteda (128 - 130). Macario i ost. su u svojoj analizi utvrdili da je čak 44% referenci koje su obrađivali sa značajnim akcentom ili u potpunosti posvećeno finansijskim troškovima (128). Studija autora sa Mayo klinike (102) iznosi tvrdnju da uzimajući u obzir rizike SBTKA nema medicinskih opravdanja, međutim metoda je sve popularnije i raste broj izvođenja upravo zbog favorizovanja ekonomskih principa u menadžmentu zdravstvene zaštite.

U ispitivanim serijama značajan uticaj na visoke vrednosti ukupnih dana bolničkog lečenja u obe grupa pacijenata ima i veliki broj dana provedenih u bolnici preoperativno. U velikom broju slučajeva razlog je neodgovornost pacijenata. Iako dve do tri nedelje pre planiranog prijema pacijenti dobijaju poziv sa jasno predloženom preoperativnom pripremom, ili spisak potrebnih analiza, dokumenata i pregleda prilikom pregleda kada je postavljena indikacija i

zakazan prijem, veliki broj pacijenata dolazi potpuno nepripremljen, tako da se sve potrebne analize, pregledi i korekcije komorbiditeta obavljaju u Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA. U manjem broju slučajeva i pored obavljene preoperativne pripreme zbog organizacionih problema (nedostatak prostora, osoblja i sl.) pacijenti provode više dana u bolnici u statusu planiranja za operativni program.

Yoon i ost. (99) su evidentirali daje prosečna dužina bolničkog lečenja nakon BTKA u dva akta 11,7 dana, nakon SBTKA 7,5 dana, razlika je statistički visoko signifikantna u korist SBTKA grupe. U SAD-u primećen je trend smanjenja dužine hospitalnog lečenja za bilateralne TKA u jednom aktu (86), srednja dužina bolničkog lečenja je sa 4.98 dana (95% CI, 4.87, 5.10) u 1999. godini smanjena na 4.01 dana (95% CI, 3.96, 4.05) u 2008 ($p < 0.001$; koeficijent, -0.116; 95% CI, -0.126, -0.106). dok se učešće pacijenata koji se iz bolnice otpuštaju svojoj kući a ne u rehabilitacionu ustanovu smanjivalo po prosečnoj stopi od 5.5% godišnje ($p < 0.001$; koeficijent, - 0.067; 95% CI, - 0.075, - 0.058).

Još u prvim radovima koji su obrađivali pitanje bilateralnih TKA Hardaker i ost. (131) su utvrdili da su pacijenti u grupi SBTKA i BTKA u dva akta imali slične vrednosti postoperativnih funkcionalnih skorova, slične nivoe bolnosti ali da je grupu BTKA u dva akta dodatno karakterisalo produžena hospitalizacija i viši medicinski troškovi.

Rezultati brojnih drugih aktuelnih radova pokazuju da SBTKA pristup statistički značajno nosi manji broj bolničkih dana (70, 83, 76, 99, 132, 133), a ima radova koji pokazuju statistički značajnu korelaciju između dužine bolničkog lečenja i ukupnih troškova (134).

Za SBTKA pristup je u gotovo svim studijama potvrđeno da kad je cost-effectivness aspekt u pitanju ima brojne prednosti, posebno se to ogleda u statistički značajno manjem dana bolničkog lečenja. U studiji Macario-a i ost. (128) utvrđeno je da je SBTKA u odnosu na BTKA u dva akta za 24% jeftinija procedura, u istoj studiji u grupi SBTKA primećeno je smanjenje broja otpusta iz bolnice direktno u kućne uslove, odnosno povećanje potrebe za transferom u rehabilitacione centre koje svakako može da utiče na povećanje troškova i kod SBTKA pristupa. Uzimajući u obzir ponavljanje laboratorijskih analiza, lekarskih konsultacija, duple troškove angažmana operacione sale i hirurškog tima, duplu anesteziju, hirušku intenzivnu negu, duple posteoperativne medikamente i duplu fizikalnu terapiju, utvrđeno je da BTKA pacijenti operisani u dva akta u proseku imaju za 58% višu cenu lečenja od pacijenata u grupi BTKA u jednom aktu (133). Reuben i ost. (134) su ustanovili da je SBTKA za 36% jeftinija nego dve unilateralne TKA.

Zaključci većine navedenih studija pokazuju da ukoliko je potrebna obostrana TKA, a postoje mogućnosti za SBTKA, SBTKA pristup treba razmotriti kao operativnu opciju, obzirom da omogućuje kraće boravke u bolnici i finansijske uštede.

Gubitak krvi i transfuzije

U grupi bilateralnih TKA u dva akta prosečna vrednost postoperativne transfuzije DE je bila 658 ml (od 280ml do 1470ml), u grupi bilateralnih TKA operisanih u jednom aktu prosečna vrednost postoperativne transfuzije DE je bila 935 ml (od 280ml do 1810ml). Pokazano je da je statistički značajno, grupa pacijenata BTKA u jednom aktu imala veće potrebe za postoperativnim transfuzijama u odnosu na ukupne potrebe pacijenata grupe BTKA u dva akta.

Budući da u svetu postoje različiti standardi za praćenje postoperativnih gubitaka krvi i potreba za transfuzijama različito se prikazuju i tumače gubici i izvršene nadoknade, tako da je čest problem adekvatna komparacija rezultata u različim studijama. Međutim iako postoje različita viđenja postoperativnih potreba, utvrđene su značajne razlike između ova dva BTKA pristupa, stope razlika u postoperativnim transfuzionim potrebama između BTKA u jednom i dva akta se kreću od 17% do 91%, i u većini radova potrebe za postoperativnim transfuzijama su veće u grupi SBTKA (95, 97, 135 - 137).

Fu i ost. (93) su metaanalizi zbog ranije pomenutih razlika u praćenju postoperativnih transfuzija uvrstili samo tri studije odnosno 585 pacijenta, u analizu gubitaka i nadoknada krvi utvrdili da su pacijenti u SBTKA grupi imali značajno veće potrebe za intra i postoperativnim transfuzijama [OR=11.52, 95% CI (2.59,51.28)]. Smatra se da pacijenti u grupi BTKA u dva akta, kada je srednji interval čekanja između dve procedure duži od 6 meseci, imaju manje potrebe za postoperativnim transfuzijama, pošto pauza daje dovoljno vremena hematopoezi da nadoknadi gubitak nakon prve hirurgije.

Stubbs i ost. (138) su takođe primetili da je postoperativno krvarenje izraženije u SBTKA grupi nego u grupi odloženo operisanih pacijenata i to 1701.8 mL u odnosu na 896 mL u grupi BTKA u dva akta.

Sa druge strane ima autora koji nisu utvrdili značajnu razliku u potrebama za postoperativnim transfuzijama u dve ispitivane grupe. Yoon i ost. (99) su evidentirali gubitke krvi i našli prosečan gubitak od 1299ml u SBTKA grupi i 1302ml u grupi BTKA u dva akta, bez

statistički značajne razlike ($P > .05$). Ipak je u SBTKA grupi inicijalni postoperativni gubitak skoro dva puta veći nego u svakoj od dve operacije u BTKA u dva akta. Što iziskuje adekvatno preoperativno planiranje nadoknade, pripremanje dovoljno krvnih produkata i adekvatan postoperativni klinički laboratorijski monitoring.

Lane i ost. (137) su primetili da je prolongirano hiruško izvođenje TKA povezano sa povećanim ordiniranjem kristaloida, što dovodi do dilucione komponente anemije. Taylor i ost. (139) su takođe evidentirali značajno veće ordiniranje kristaloida u grupi SBTKA i to za oko 10% više u odnosu na TKA u dva akta, što je moguće i dovelo do većih potreba za transfuzijama, obzirom da su utvrdili statistički značajno veću potrebu za transfuzijama u grupi SBTKA bez značajno većeg povećanja postoperativnih nivoa hemoglobina, a što je verovatno posledica pojačane nadoknade kristaloidima, intraoperativno neevidentiranog gubitka krvi ili usled nekog drugog neprepoznatog razloga.

Pored opterećenja koja SBTKA, kad su u pitanju potrebe za postoperativnim transfuzijama, nalazi nekih autora (88) pokazuju da ima prostora da se naprave pomaci u redukciji transfuzija, ukoliko se učini promena u tretmanu sa automatske odnosno proceduralno obavezujuće na simptomatsku nadoknadu kada nivo hemoglobina padne ispod odedene granice - ispod 8g/dL.

Bottner i ost. (140) su primetili da doniranje dve doze autologne krvi sa intraoperativnim korišćenjem cell saver-a smanjuje potrebe za alogenom transfuzijom za 8 %, ukoliko se indikacija za upotrebu cell saver-a (drenaža rane) vodi na osnovu preoperativnog hematokrita $\leq 40\%$ ili postoperativnog hemoglobina ≥ 11 mg/dL, incidenca alogene transfuzije se smanjuje za 17%. Na osnovu svoje analize menadžmenta transfuzije nakon SBTKA preporučuju preoperativno doniranje dve jedinice autologne krvi i postoperativnu primenu cell salvage sistema kod svih pacijenata koji podležu SBTKA.

Cell saver sistem je u seriji SBTKA korišćen kod malog broja pacijenata (5 pacijenata), nije primenjivan kod BTKA u dva akta, statističko poređenje nije bilo izvodljivo.

U poslednje vreme poklanja se posebna pažnja medikamentoznom sprečavanju gubitaka krvi, u prvi pšlan se ističe upotreba traneksaminske kiseline. Traneksaminska kiselina (TXA) je sintetički analog lizina, antifibrinolitički agens, koji predstavlja farmakološku alternativu za smanjenje gubitaka krvi i posledično smanjenje potreba za postoperativnim transfuzijama (141). Kompetitivno blokira lysine-binding mesto plazminogena, na taj način inhibirajući aktivaciju plazminogena u plazmin. Što omogućava koagulaciju u odsustvu fibrinolize,

doprinosеći hemostazi i smanjenju gubitaka krvi u operativnoj rani. Uspešna upotreba TXA u smanjenju gubitaka krvi i postoperativnih transfuzija je dokumentovana kod unilateralnih TKA (142, 143). Efikasno se primenjuje i kod spinalne hirurgije kako za adultne tako i pedijatrijske pacijente (144, 145), kao i kod totalne artroplastike kuka (146, 147).

Raviraj i ost. (141) su u randomiziranoj prospektivnoj studiji pokazali da upotreba TXA u simultanoj bilateralnoj TKA značajno smanjuje intra i postoperativni gubitak krvi, kao i potrebe za postoperativnim transfuzijama, bez statistički značajnog uticaja na postoperativne komplikacije i dužinu bolničkog lečenja. Zbog povoljnog cost-effectiveness odnosa savetuju rutinsku primenu TXA u SBTKA. U Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA, TXA je primenjivana u obe ispitivane grupe pacijenata, međutim u malom broju pa adekvatna statistička evaluacija nije bila izvodljiva.

Postoperativne komplikacije

Najčešće praćene i poređene postoperativne komplikacije nakon SBTKA su kardiološke, pulmološke, tromboembolijske, neurološke, infekcije, gubici krvi i potrebe za transfuzijom.

Analizom rezultata rada i brojnih objavljenih studija stiče se utisak da je TKA procedura sa visokim učešćem komplikacija. Međutim može da se primeti da većina pacijenata sa komplikacijama je imala više evidentiranih komplikacija u isto vreme. Pri tom razlikuje se način obrade podataka u različitim studijama, u nekim su procenti komplikacija računati u odnosu na broj pacijenata, ne na ukupan broj kolena koji je obzirom da se radi o bilateralnoj proceduri jednak dvostrukom broju kod unilateralnih TKA pacijenata. Kad su u pitanju postoperativne komplikacije nakon SBTKA postoje brojne studije, međutim zaključci i preporuke se kreću od nejasnih i nepotpuno diferenciranih stavova po pitanju izvođenja SBTKA do potpuno suprotnih. Oakes i ost. (102) zaključuju da SBTKA karakteriše viša incidenca kardioloških komplikacija, više transfera u jedinice intenzivne nege, više konfuzija, gastrointestinalnih krvarenja, ileusa, tromboembolizma, cerebrovaskularnih insulta, gluvoće i smrti, i da nakon procene rizika SBTKA pristup nikako ne može da bude opravdan. Sa druge strane ima autora koji u svojim serijama (62, 148) ne samo da nisu evidentirali značajne razlike u postoperativnim komplikacijama između SBTKA i BTKA u dva akta, već ističu značajne prednosti SBTKA.

Infekcije

U seriji BTKA u jednom aktu evidentirano je 11 infekcija TKA u seriji BTKA u dva akta evidentirano je 9 infekcija. Evidentirane su i praćene samo duboke infekcije koje su zahtevale neki vid revizije artroplastike. Superficialne infekcije koje su sanirane samo antibiotskom terapijom nisu praćene. Svi pacijenti su imali infekciju po jednog kolena. Iako je u grupi BTKA u jednom aktu uvek prvo izvođena TKA desnog kolena potom levog i intraoperativno korišćen jedan set instrumenata evidentirane su infekcije i levih i desnih kolena (5 levih 6 desnih TKA). Svi pacijenti su dobijali antibiotike profilaktički i tokom 48 časova postoperativno, po preporučenim dozama za određeni tip antibiotika.

Učešće infekcija u SBTKA seriji u odnosu na BTKA u dva akta nije bilo statistički značajnije. Slične nalaze prikazuje i većina aktuelnih studija, čak ima studija koje pokazuju da je učestalost infekcija TKA kod SBTKA manja u odnosu na BTKA u dva akta, odnosno da je učestalost površnih infekcija jednaka u obe grupe, dok je učestalost dubokih infekcija manja kod SBTKA pacijenata, što pozitivno utiče na smanjenje potrebe za revizionim procedurama (93).

Sa druge strane Luscombe i ost. (149) su našli da je učestalost površnih (6.0 vs 0.7%; $p=0.003$) i dubokih protetskih infekcija (3.5% vs 0.7 %; $p=0.02$) veća kod SBTKA pacijenata. Utvrdili su i da su češće kardiološke i pulmološke komplikacije, bez razlika u mortalitetu i riziku za VTE, i zaključuju da SBTKA pristup opterećuje veći rizik za postoperativni morbiditet.

U literaturi ipak preovlađuje stav da SBTKA ima ili manje ili jednako opterećenje za postoperativne infekcije, što je istaknuto u radu Cohen i ost. (150) i Ritter-a i ost. (57). Dok Hutchinson (151) u svojoj analizi potvrđuje manju učestalost infekcija kod SBTKA pristupa u odnosu na odloženu BTKA.

Kardiološke komplikacije

U seriji BTKA u jednom aktu evidentirano je 19 kardioloških komplikacija, seriji BTKA u dva akta evidentirano je 14 kardioloških komplikacija. Nije utvrđena statistički značajna razlika između dve grupe pacijenata.

Ima studija u kojima je verifikovana značajno veća incidenca kardioloških komplikacija kod pacijenata kojima je izvođena BTKA u jednom aktu u odnosu na unilateralne TKA i BTKA u dva akta (70, 88). U analizi bezbednosti SBTKA Restrepo i ost. (104.) prijavljuju da je prevalenca kardioloških komplikacija veća nakon SBTKA. Slične rezultate ističe i Oakes (102).

Lane i ost. (137) su utvrdili da je učestalost kardiopulmoloških komplikacija tri puta veća kod pacijenata kod kojih se izvodi BTKA u jednom aktu. Ne preporučuju, odnosno smatraju da je bilateralna TKA u jednom aktu kontraindikovana kod pacijenata sa prisutnim kardiovaskularnim oboljenjima.

Bullock i ost. (88) pokazuju da je postoperativna ishemija miokarda pet puta češća kod SBTKA pacijenata.

Sa druge strane ima metaanaliza koje ne pokazuju povećanje učestalosti kardioloških komplikacija ni u SBTKA ni u grupi BTKA u dva akta (93, 99). Ritter i ost. (57) utvrđuju stopu postoperativnih kardioloških "epizoda", kod SBTKA od 1,5%, kod unilateralne TKA od 1%, sa zaključkom da nema signifikantnih razlika.

Primećeno je da se incidenca kongestivne srčane slabosti, jednog od najznačajnijih faktora rizika za perioperativni morbiditet i mortalitet nakon TKA ravnomerno smanjuje vremenom (85).

Neurološke komplikacije

Može da se kaže da se neurološke komplikacije retko prate u studijama koje istražuju BTKA. Od naročitog su interesa postoperativna konfuzija i delirium, posebno pošto mogu da dovedu do životne ugroženosti. Nema mnogo radova u kojima se obrađuju neurološke komplikacije, ali u većini studija koje ih prate po pravilu su češće u grupi SBTKA nego kod BTKA u dva akta (93).

Spicer i ost. (152) su u poređenju BTKA sa unilateralnom TKA, u uslovima velike opšte bolnice, utvrdili da nije bilo statistički značajnih razlika u učestalosti intraoperativnih i

postoperativnih komplikacija uključujući tromboembolijske i neurološke. Zaključuju da rezultati analize podržavaju SBTKA pristup za tretman bilateralne gonartroze.

Yoon i ost. (99) su u seriji SBTKA evidentirali dva postoperativna konfuzna stanja i nijedno u grupi pacijenata operisanih u dva akta. Urban i ost.(120) su prijavili da su utvrdili simptome koji odgovaraju kliničkoj slici masnog embolizma (hipoksemija i konfuzija) kod pacijenata u grupi SBTKA, međutim konstatovali su i da su ti simptomi, statistički signifikantno bili prisutni samo kod starijih pacijenata.

Sulek (154) je u svom radu zaključio da je cerebralni mikroembolizam tokom TKA mogući uzrok postoperativne konfuzije.

Veruje se da je veće učešće ovih komplikacija kod SBTKA pacijenata usled veće i duže hirurške traume, povećanog gubitka krvi, hipoksemija i anemije, eventualnog elektrolitnog disbalansakao i obostrane intraoperativne intramedularne afekcije i posledično masnih embolusa imaju veću sklonost ka masnoj emboliji (135, 137).

Kao osnovni uzrok ekstravazacije masnih embolusa se navodi povećani intramedularni pritisak (155). Tokom TKA obrada femoralnog kanala i insercija intramedularnog rod-a, radi orijentacije resekcija kao i lavaža femoralnog kanala su deo procedure sa najviše uticaja na pojavu masnih embolusa (156). Potrebne su i moguće modifikacije hirurške tehnike TKA. Savetuje se overdrilling femoralne ulazne tačke, upotreba fluted ili kanuliranih intramedularnih rod-ova, i sporije i pažljivije manipulacije sa instrumentima i kolenom tokom TKA (157).

Kao dodatni uzrok se navodi momenat cementiranja komponenata TKA polimetilmeakrilatnim cementom, koje dovodi do dodatnog pritiska na intramedularne masne čestice i direktne vazodilatacije što može da dovode do priolazne hipotenzije (158).

Sa druge strane ima analiza koje pokazuju da nema statistički značajnih razlika u učestalosti neuroloških komplikacija između dve grupe (93). Ovako kontradiktorne nalazi mogu da se objasne nedostatkom jasnih definicija neuroloških komplikacija, i relativno malim brojem postoperativnih neuroloških komplikacija kod relativno malog broja BTKA pacijenata.

DVT i Plućna tromboembolija

Poznato je da LMWH imaju pozitivnu ulogu u prevenciji venskog tromboembolizma, njihova primena je široko prihvaćena kao jedne od najefikasnijih i najbezbednijih mera u prevenciji DVT i PTE nakon TKA (159). U svim slučajevima BTKA, u obe grupe sprovedena je tromboprofilaksa subkutano primenjivanim niskomolekularnim heparinima, u preporučenim dozama za TKA.

Ipak učestalost PTE u seriji SBTKA je bila 12 (4,68%), u seriji BTKA u dva akta evidentirano je 7 PTE (4,24%). Nije bilo statistički značajne razlike. PTE je dokazivana laboratorijski, radiološki, pulmološkim ispitivanjem i scintigrafijom.

U grupi SBTKA od 4 preminula pacijenta dva su, obdukcijom dokazano, preminula usled komplikacija PTE a jedan pacijent kod kog nije izvedena obdukcija pod kliničkom slikom komplikacija PTE.

Kad su u pitanju DVT u grupi SBTKA evidentirano je 10 (3,90%) u grupi BTKA u dva akta evidentirano je 6 (3,63%) DVT. Nije bilo statistički značajnih razlika između dve grupe. Nije izvođen rutinski screening DVT kod svih pacijenta, već kod pacijenata sa suspektim kliničkim ili laboratorijskim znacima tražen je i izvođen konsultativni pregled vaskularnog hirurga i doppler ultrazvučni pregled donjih ekstremiteta.

Ima autora (160) koji su utvrdili da je prilagođeni rizik za PTE za oko 80% viši tri meseca nakon BTKA u jednom aktu, sa druge strane ima studija koje nalaze suprotno, odnosno da pacijenti kod kojih se izvodi BTKA u dve procedure imaju više izraženu sklonost za razvijanjem DVT i PTE nego pacijenti operisani u jednom aktu (88, 161). Primećen je moguće smanjenje učestalosti PTE i DVT kod pacijenata kod kojih se operacije izvode u spinalnoj anesteziji (162, 163) i epiduralnoj anesteziji (164).

Tokom ranih osamdesetih Soudry i ost. (148), i modernih principa tromboprofilakse je evidentirana učestalost od 11% PTE i 58% DVT, ali bez značajne razlike u incidenci između SBTKA, BTKA u dva akta i unilateralne TKA.

Iz tog perioda, na osnovu venograma i ventilaciono-perfuzionih scan-ova i drugi autori su konstatovali visoku učestalost DVT i PE ali sa značajno povišenim rizikom kod SBTKA pristupa, i preporučuju oprez i pažljiv screening za VTE kod pacijenata kod kojih se planira BTKA (165).

Restrepo i ost. (104) smatraju da je DVT jedna od četiri najozbiljnije komplikacije SBTKA. Kim i ost. (166) su u studiji sa izvođenjem postoperativne venografije prijavili incidence DVT od 41% u obe grupe i SBTKA i BTKA u dva akta. NA osnovu mogućnosti odnosno rizika da razviju pulmonalni embolizam DVT se klasifikuju kao minor i major forme.

Problem je identifikacija VTE od kliničkog značaja, odnosno da li je instanca od značaja klinički dijagnostikovana DVT, ultrazvukom dijagnostikovana DVT, DVT iznad ili ispod kolena, venografski verifikovana DVT, ili prisustvo pulmonalnih embolusa (148).

Mantilla i ost. (92) su u seriji pacijenata sa THA i TKA utvrdili učešće postoperativnih komplikacija od ukupno 2.2% (za infarkt miokarda 0.4%; za plućni embolizam 0.7%, DVT 1.5%; smrt 0.5%). Sa povećanjem incidence komplikacija kod starijih od 70 godina, pri čemu je ustanovljeno da je najveća incidenca PTE kod pacijenata podvrgnutih bilateralnoj TKA.

Smatra se da su upotreba pneumatskog tourniquet-a, intramedularnih guide-ova za planiranje resekcije i upotreba koštanog cementa značajni faktori za povećanje incidence PTE nakon TKA (93, 101, 167, 168). Najčešći razlog za PTE je masni embolizam. TKA, posebno u slučaju BTKA u jednom aktu teorijski povećava rizik za ulazak masnih globula u krvotok usled produženja operativnog vremena potrebnog za obostranu TKA u odnosu na unilateralnu TKA (135).

Anesteziološki aspekt BTKA

Izbor anesteziološke metode kao i vođenje anestezije i ranog postoperativnog toka, u SBTKA pristupu ili BTKA u dva akta može da ima značajan uticaj na ishod i eventualne komplikacije. Adekvatna preoperativna priprema i procena bioloških rezervi i faktora rizika može da bude odlučujući faktor za izbor operativnog pristupa kod pacijenata sa obostranom gonartrozom.

U obe ispitivane serije u radu kod većine pacijenata korišćena je opšta anestezija, kod manjeg broja pacijenata primenjene su tehnike regionalne anestezije spinalna i epiduralna. Svi pacijenti u obe grupe su u nekoj instanci preoperativne pripreme preoperativno pregledani od strane anesteziologa jednom ili više puta ukoliko je bilo neophodno.

Postoji značajan broj radova koji posebnu pažnju posvećuju preoperativnoj pripremi i proceni pacijenata kod kojih se planira elektivna artroplastična procedura. Rad Mantilla-e i ost. (92), analiza frekvencije infarkta miokarda, PE, DVT, i mortaliteta nakon totalne artroplastike kuka i kolena u prvih 30 dana postoperativno, pruža dobar uvid u moguće postoperativne

anesteziološke neželjene događaje i iz anesteziološkog ugla ukazuje na značaj valjane preoperativne procene faktora rizika.

Normalno je da se starenjem smanjuju fiziološke rezerve organizma, međutim promene često ne mogu da se prepoznaju adekvatno dok ne uznapreduju. Cilj preoperativne pripreme i procene posebno kod starijih je da se prepozna kompromitovani organ ili disfunkcija organskog sistema, da bi se postigla optimizacija preoperativnih komorbiditeta ili modifikovala perioperativna nega (169).

Koncept funkcionalne rezerve postaje sve popularniji kao kao jedan od vrednijih alata za preoperativnu procenu. Kod svih TKA, uni ili obostranih preporučuje se upotreba ASA skora, a više studija je potvrdilo njegovu upotrebnu vrednost u selekciji pacijenata kao i u predikciji postoperativnih ishoda.

Dokazana je signifikantna korelacija između preoperativne vrednosti ASA skora i perioperativnih parametara (intraoperativni gubitak krvi, vreme postoperativne ventilacije i dužina boravka u intenzivnoj nezi, učestalost pulmoloških i kardioloških komplikacija i intrahospitalni mortalitet) svi navedeni parametri su pokazali direktnu povezanost sa vrednošću ASA skora (170). Međutim iako je široko prihvaćen kao klasifikacioni sistem za procenu rizika, ASA scoring sistem ima određene nedostatke, najviše zbog subjektivnosti ocene, naime primećeno je da mogu da se jave varijacije kad istih pacijenata sa relativno čestim komorbiditetima i faktorima rizika procenju različiti anesteziolozi, pa se u poslednje vreme preporučuju izmene u sistemu uvođenjem novih pitanja koja bi omogućile bolju predikciju intra i postoperativnih komplikacija (171), obzirom na neizbežnu subjektivnost i mogućnost greške za sada preporučuje se da ASA scoring izvodi iskusni kliničar.

U najvećem broju slučajeva, anesteziološki izbor pacijenata za SBTKA bi bili pacijenti isključivo sa ASA 1 ili ASA 2 skorom. Međutim iskustvo u radu sa pacijentima u obe ispitivane serije je pokazalo da i kod pacijenata sa višim vrednostima ASA skora može da se bezbedno izvede SBTKA.

Postoje i drugi scoring sistemi poput POSSUM-a (Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity) koji omogućuje numeričku predikciju mortaliteta i morbiditeta za individualnog pacijenta, kao i komparaciju rezultata i eventualno usmeravanje odnosno korigovanje modaliteta dijagnostike i lečenja(172, 173), međutim iako ima proednosti u odnosu na ASA scoring sistem, najviše zbog kompleksnosti retko se koristi za preoperativnu evaluaciju kod planiranja artroplastičnih procedura.

Zato ima primera gde su uloženi naponi u modifikacije ASA skoringa, koji bi sistem održale jednostavnim, brzim i lakim za upotrebu, sa akcentom na stanje pacijenta ali i operativne faktore, uz uvođenje novih pametara kao što su starost, tip hirurgije (elektivna, urgentna, ili hitna) i težina hirurgije (laka, umereno teška i složena) (174). Donati i ost. (174) naglašavaju značaj vrednosti ASA skora kao za sada najznačajnijeg prediktora operativnog rizika i dodatno pokazuju da značajnu pozitivnu korelaciju sa mortalitetom imaju i anemija, prethodni infarkti miokarda i kongestivna srčana slabost.

Predlaže se i upotreba skorova koji procenjuju funkcionalnu rezervu na osnovu metaboličke ekvivalence, zasnovani na činjenici da je za svaku telesnu aktivnost potreban odgovarajući kvantitet metaboličke aktivnosti. Vodič za perioperativnu kardiovaskularnu evaluaciju - Guidelines for Peri-operative Cardio-vascular evaluation for Noncardiac Surgery (175) je skoring sistem koji na osnovu metaboličke aktivnosti potrebne za određene dnevne aktivnosti procenjuje funkcionalnu rezervu pacijenta. Sposobnost pacijenta da postigne samo b4 nivo metaboličke ekvivalence ukazuje na mogućnost za povišenu incidencu postoperativnih komplikacija, na osnovu ovog i ASA skora Noble i ost. (110) preporučuju kao kriterijum za selekciju pacijenata za SBTKA da su ASA 1 ili 2 i sposobni da postignu nivo N4 metaboličke ekvivalence.

Kada je u pitanju izbor anesteziološke tehnike za SBTKA ili BTKA u dva akta u obzir dolaze tehnike regionalne anestezije kao i opšta anestezija. Skorašnja metaanaliza poređenja regionalne i opšte anestezije kod artroplastika kuka i kolena, Hu i ost. (176), pokazuje da primena tehnika regionalne anestezije pozitivno utiče na ishod i smanjenje komplikacija.

U ispitivanim serijama većina pacijenata u obe grupe je operisana u opštoj anesteziji, u određenom broju slučajeva su pacijenti gde je inicijalno primenjena regionalna anestezija, u toku operativnog rada (posebno prilikom upotrebe oscilirajuće testere pri obradi artikularnih površina) zahtevali da budu uspavani.

Za unilateralne TKA adekvatno primenjena spinalna anestezija obično bez problema pokriva vreme operativnog rada. Kad je u pitanju SBTKA pristup u početnom periodu, obzirom na moguće trajanje izvođenja postojala je bojazan da spinalna anestezija ne potraje dovoljno, međutim sa usvajanjem i optimizacijom savremene hirurške tehnike pokazalo se da je uni doza spinalne anestezije sasvim dovoljna za obe TKA u jednom aktu. U nekim slučajevim ako se očekuje duži operativni rad ili se planira i rana postoperativna kontrola bola regionalnim blokom, može da se planira epiduralna anestezija, sa insercijom epiduralnog

katetera pre samog hiruškog zahvata, adekvatno primenjen omogućuje dugotrajni regionalni blok, sa dodatnom opcijom kasnije kontrole bola.

Poznato je da pacijenti nakon totalne artroplastike kuka ili kolena postoperativno mogu da imaju značajne bolove, neadekvatna analgezija može da uspori i kompromituje fizikalnu terapiju, rehabilitacioni proces i da utiče na produženo bolničko lečenje. Tradicionalno se postoperativni bol kod navedenih procedura kontroliše intravenskim analgeticima (obično opioidnim) ili epiduralnom aplikacijom. I jedan i drugi pristup imaju prednosti i nedostatke.

Horlocker i ost. (177) u preglednom članku koji promoviše multimodalni pristup analgeziji kod totalne artroplastike kuka i kolena ističu značaj i prednosti periferne nervne blokade lumbosakralnog pleksusa kao alternativnog analgetskog pristupa u tretmanu bola kod THA i TKA. U više studija je potvrđeno da unilateralni periferni blok omogućuje efekat koji je jednak epiduralnoj analgeziji i superiorniji u odnosu na intravenske analgetike, ali sa manje neželjenih efekata. Blok perifernih nerava može da bude optimalni način kontrole postoperativnog bola nakon totalne artroplastike kuka i kolena.

Registar artroplastika

Sa porastom broja artroplastika i povećanim učešćem u ukupnim troškovima zdravstvenih sistema pojavljuje se potreba za adekvatnim praćenjem brojnih medicinskih ali i tehnoloških, demografskih i finansijskih parametara vezanih za artroplastike.

Još sedamdesetih godina 20-og veka prepoznata je potreba za postoperativnim praćenjem pacijenata sa artroplastikama, kao prvi nacionalni registar artroplastika 1975. godine naporom Švedskog udruženja ortopeda ustanovljen je švedski nacionalni registar artroplastika (The Swedish Knee Arthroplasty Register - SKAR) (178). Primarni ciljevi ovog registra su bili da pruži rana upozorenja na inferiorne implantate i da predstavi prosečne rezultate zasnovane na iskustvima širom države a ne samo na osnovu pojedinačnih klinika.

Trenutno sve klinike u kojima se u Švedskoj izvode artroplastike prijavljuju podatke od značaja registru. 2010 SKAR je posedovao podatke o 165 000 primarnih artroplastika kolena i 12450 revizionih artroplastika kolena (46).

Danas postoje brojni drugi nacionalni registri artroplastika, tabela 8. (179).

Država	Tip registra	Godina uvođenja
Švedska	Registar artroplastika kolena	1975
Švedska	Registar artroplastika kuka	1979
Finska	Registar artroplastika kuka kolena i ostalih	1980
Norveška	Registar kuka	1987
Norveškja	Registar artroplastika	1994
Danska	Registar artroplastika kuka	1995
Danska	Registar artroplastika kolena	1997
Australia	Registar artroplastika kuka i kolena	1998
Mađarska	Registar artroplastika kuka i kolena	1998
Novi Zeland	Registar artroplastika kuka i kolena	1998
Škotska	Registar artroplastika kuka i kolena	1999
Kanada	Registar artroplastika kuka i kolena	2000
Engleska/Vels	Registar artroplastika kuka i kolena	2003
Rumunija	Registar artroplastika kuka, kolena i ostalih	2003

Tabela 8. Nacionalni registri artroplastika

Registri artroplastika donose brojne koristi i prednosti. Omogućuju analizu ishoda lečenja, ali i demografskih i epidemioloških kretanja kao i analizu uspešnosti i trajnosti upotrebljavanih implantata. Praćenje svih klinika koje izvode artroplastike na nacionalnom nivou može da pruži rana upozorenja o lošim implantatima ili o hirurškim tehnikama koje opterećuje nedopustivo visok nivo komplikacija.

Pošto se rezultati pažljivo prate i evidentiraju, registri smanjuju verovatnoću da se hirurzi olako odlučuju da uvode u praksu nove implantate koji nisu adekvatno testirani, dodatno diseminacija nalaza omogućuje bolnicama da poredе svoje rezultate sa ostalim klinikama i stimuliše hirurge da čine dodatne napore da redukuju komplikacije i postižu optimalne rezultate (179). Informacije koje pružaju nacionalni registri mogu da imaju veliki pozitivan uticaj na pravilnu selekciju pacijenata kao i izbor optimalnih implantata i hirurških tehnika za određena stanja.

Sa druge strane pacijenti mogu da dobiju adekvatne informacije o potencijalnom ishodu i rizicima za najčešće komplikacije, odgovore na pitanja zašto su određeni implantati i tehnike povoljnije za određena doba ili pacijente. Nalazi registara mogu da imaju uticaja i na planiranje i donošenje odluka prilikom nabavljanja materijala, mogu da ukažu na buduće trendove u primarnim i revizionim artroplastikama. Konačno, obzirom da se preko registra prate i evidentiraju LOT i serijski brojevi upotrebljenih implantata, moguća je u slučaju potrebe za revizijom ili eventualnim opozivom dozvole za korišćenje, laka dostupnost potrebnih informacija.

Danas, u eri medicine zasnovane na dokazima, registri postaju sve značajniji. Svedoci smo gotovo svakodnevnog uvođenja novih implantata, od kojih neki sigurno neće pokazati performanse koje im kompanijski marketing pripisuje. U godinama koje dolaze od registara se očekuje da pored ranije navedenih razloga za uvođenje u praksu, dodatno budu važni instrumenti kontrole, u prepoznavanju problema i minimizanju mogućih komplikacija.

U Srbiji za sada ne postoji nacionalni registar artroplastika. Tokom 2011. i 2012. godine u Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA učinjeni su naporі u uvođenju institucionalnih registara, najpre registara artroplastika kuka i kolena, ali i registra preloma kuka (180). Po uzoru na ranije pomenute nacionalne registre napravljena je elektronska baza podataka pacijenata sa artroplastikama (sa mogućnostima unošenja brojnih podataka kao i različitih pre, intra i postoperativnih snimaka). Međutim, i pored velikog zalaganja

ortopedskih hiruga, usled brojnih administrativnih prepreka i nemogućnosti stalnog angažovanja obučenog administrativnog osoblja, čak i na nivou ustanove, u Srbiji nije lako ustanoviti i voditi registar artroplastika, tako da je projekat registra artroplastika VMA posle nekoliko meseci praćenja i evidentiranja pacijenata u fazi mirovanja.

Obzirom na specifičnosti i razlike pojedinih nacionalnih zdravstvenih sistema, zaključci stranih registara nemaju uvek široku primenljivost, i diskutabilna je njihova upotrebna vrednost u uslovima sistema zdravstvene zaštite u Srbiji, što je razlog više da je gotovo nedopustivo da u eri lako dostupnih informacionih tehnologija još uvek nemamo nacionalni registar. Budući da individualni institucionalni naponi, primer Klinike za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA, nisu dali pozitivne pomake, a obzirom na demografska kretanja, i trend porasta primarnih ali i revizionih artroplastika, potrebno je da učini napor na državnom nivou i u Srbiji kako bi se pokrenuo projekat nacionalnog registra artroplastika.

Nacionalni registar artroplastika u Srbiji, bi pružao aktuelne i konzistentne informacije, koje bi davale uvid u celokupnu problematiku artroplastika, uz omogućavanje pravovremenih procena i preporuka u planiranju i organizovanju centara koji izvode artroplastike. Implementacija nalaza registra bi svakako doprinela poboljšanjima u izboru implanata i standardizaciji hiruških tehnika što bi svakako pozitivno uticalo na smanjenje učestalosti komplikacija i dodatnih troškova.

7. ZAKLJUČAK

1. Artroza kolena, bilo primarna ili sekundarna, je oboljenje gde je u određenom broju slučajeva indikovano operativno lečenje artroplastikom - ugradnjom endoproteze kolena. Obostrana gonartroza je čest nalaz. Pacijenti sa obostranom gonartrozom mogu da budu operisani obostranom artroplastikom kolena u jednom aktu, tokom jedne hospitalizacije ili najpre mogu da operišu jedno pa nakon određenog vremena i drugo koleno.

2. U planiranju i selekciji pacijenata za BTKA potrebno je da se postigne adekvatan balans između cost-effectiveness SBTKA i bezbednosti pacijenta. Obzirom da se rizici za mortalitet i postoperativni morbiditet povećavaju sa godinama starosti, posebno kod pacijenata sa komorbiditetima od izuzetne je važnosti razvijanje standardizovanih preoperativnih protokola za preoperativnu evaluaciju i pripremu pacijenata. Iako SBTKA u odnosu na unilateralnu TKA nije tehnički zahtevnija procedura, obzirom na kompleksnije perioperativno praćenje preporučuje se da se izvodi u visoko specijalizovanim ustanovama sa logistikom koja može da podrži tretman mogućih komplikacija.

3. Rezultati ove analize pokazuju da u ispitivanim grupama pacijenata, SBTKA i BTKA u dva akta, gde nije ustanovljena signifikantna razlika u prisustvu preoperativnih komorbiditeta, i godina starosti, nema statistički značajne razlike u postoperativnom 30 dnevnom mortalitetu, niti po incidenci postoperativnih komplikacija, infekcija i revizionih operacija.

4. Kad je u pitanju procena funkcionalnog ishoda i dužina bolničkog lečenja SBTKA pokazuje statistički značajno bolje rezultate u odnosu na BTKA u dva akta.

5. Sa porastom broja artroplastika i povećanim učešćem u ukupnim troškovima zdravstvenih sistema pojavljuje se potreba za adekvatnim praćenjem brojnih medicinskih ali i tehnoloških, demografskih i finansijskih parametara vezanih za artroplastike. Za potrebe adekvatnog praćenja i komparacije, ne samo SBTKA, već artroplastika uopšte, nalazi studije sugerisu da je potrebno uvođenje nacionalnog registra artroplastika. Informacije koje pružaju nacionalni registri mogu da imaju veliki pozitivan uticaj na pravilnu selekciju pacijenata kao i izbor optimalnih implantata i hirurških tehnika za određena stanja.

6. Rezultati ove studije pokazuju da, i kod pacijenata sa preoperativno evidentiranim komorbiditetima, bilateralna totalna artroplastika kolena u jednom aktu može da bude bezbedna i uspešna procedura sa prihvatljivo niskim učešćem postoperativnih komplikacija.

8. LITERATURA

1. NJR, National Joint Registry for England and Wales. 2010.
2. Sandmark, H., Hogstedt, C., Lewold, S., Vingård, E. Osteoarthritis of the knee in men and women in association with overweight, smoking, and hormone therapy. *Annals of the rheumatic diseases*, 1999; 58(3), 151-155.
3. Jordan, K. M., Arden, N. K., Doherty, M., Bannwarth, B., Bijlsma, J. W. J., Dieppe, P., Dougados, M. (). EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Annals of the rheumatic diseases* 2003; 62(12), 1145-1155.
4. Räsänen, P., et al., Effectiveness of hip or knee replacement surgery in terms of quality-adjusted life years and costs. *Acta Orthopaedica*, 2007; 78(1): p. 108-115.
5. Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of health care. *Ann Rheum Dis* 2001; 60:91–7.
6. Cooper C. Epidemiology of osteoarthritis. In: Klippel JH, Dieppe PA, eds. *Rheumatology*, 2nd ed. London: Mosby, 1998:1–20.
7. Murray CJL, Lopez AD. The global burden of disease. Geneva: World Health Organisation, 1997.
8. Mathers, C., Fat, D. M., & Boerma, J. T. (2008). The global burden of disease: 2004 update. World Health Organization.
9. Spector TD, Cicuttini F, Baker J, Loughlin J, Hart D. Genetic influences in women: a twin study. *BMJ* 1996; 312:940–3.
10. Bellamy, N., Campbell, J., Robinson, V., Gee, T., Bourne, R., & Wells, G. (2006). Viscosupplementation for the treatment of osteoarthritis of the knee (Review). *Cochrane Database Syst Rev*.
11. Sheng, P. A STUDY ON REVISION TOTAL KNEE ARTHROPLASTY-Clinical, radiological and survival patterns. Academic dissertation. Tampere University Press. 2008.
12. Zhang, W., Moskowitz, R. W., Nuki, G., Abramson, S., Altman, R. D., Arden, Tugwell, P. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2007; 15(9), 981-1000.

13. Zhang, W., Moskowitz, R. W., Nuki, G., Abramson, S., Altman, R. D., Arden, Tugwell, P. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis and cartilage*, 2008; 16(2), 137-162.
14. Losina, E., Thornhill, T. S., Rome, B. N., Wright, J., Katz, J. N. The dramatic increase in total knee replacement utilization rates in the United States cannot be fully explained by growth in population size and the obesity epidemic. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 2012; 94(3), 201-207.
15. Mahomed, N., et al., The importance of patient expectations in predicting functional outcomes after total joint arthroplasty. *Journal of Rheumatology*, 2002; 29: p. 1273-1279.
16. Miner, A.L., et al., Knee range of motion after total knee arthroplasty: How important is this as an outcome measure? *The Journal of Arthroplasty*, 2003; 18(3): p. 286-294.
17. Baker, P.N., et al., The role of pain and function in determining patient satisfaction after total knee replacement: Data from the National Joint Registry for England and Wales. 2007. p. 893-900.
18. Bourne, R. B., Chesworth, B. M., Davis, A. M., Mahomed, N. N., & Charron, K. D. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not?. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2010; 468(1), 57-63.
19. Robertsson, O., et al., Patient satisfaction after knee arthroplasty: A report on 27,372 knees operated on between 1981 and 1995 in Sweden. *Acta Orthopaedica*, 2000; 71(3): p. 262 - 267.
20. SKAR, The Swedish Knee Arthroplasty Register. 2009.
21. Mahomed, N. N., Barrett, J., Katz, J. N., Baron, J. A., Wright, J., Losina, E. Epidemiology of total knee replacement in the United States Medicare population. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 2005; 87(6), 1222-1228.
22. Insall J, Scott WN, Ranawat CS. The total condylar knee prosthesis. A report of two hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61:173.
23. Kelly MA, Clarke HD. Long-term results of posterior cruciate-substituting total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 51.
24. Worland RL, Johnson GV, Alemparte J, et al. Ten to fourteen year survival and functional analysis of the AGC total knee replacement system. *Knee* 2002; 9:133.

25. Gluck T. Die Invaginationsmethode der Osteo- und Arthro-plastik. Berl Klin Wschr 1890; 19: 732.
26. Walldius B: Arthroplasty of the knee using an endoprosthesis. 8 years experience. Acta Orthop Scand 1960; 30: 137–148.
27. Freeman MAR, Swanson SAV and Todd RC. Total replacement of the knee using Freeman- Swanson knee prosthesis. Clin Orthop 1973a; 94: 153–162.
28. Coventry MB, Finerman GAM, Riley LH, Turner RH and Upshaw JE. A new geometric knee for total knee arthroplasty. 1972; Clin Orthop 83: 157–164.
29. Insall, J. N., Ranawat, C. S., Aglietti, P., & SHiNE, J. O. H. N. A comparison of four models of total knee-replacement prostheses. J Bone Joint Surg Am, 1976; 58(6), 754-765.
30. Barink, M. Design improvements in total knee arthroplasty. 2007.
31. Most, E., Zayontz, S., Li, G., Otterberg, E., Sabbag, K., & Rubash, H. E. Femoral rollback after cruciate-retaining and stabilizing total knee arthroplasty. Clinical orthopaedics and related research, 2003; 410, 101-113.
32. Dennis DA, Komistek RD, Colwell CE, Jr., Ranawat CS, Scott RD, Thornhill TS, Lapp MA: In vivo anteroposterior femorotibial translation of total knee arthroplasty: a multicenter analysis. Clin Orthop 1998; 356(Nov):47-57.
33. Iwakiri, K., Minoda, Y., Kobayashi, A., Sugama, R., Iwaki, H., Inori, F., ... & Takaoka, K. In vivo comparison of wear particles between highly crosslinked polyethylene and conventional polyethylene in the same design of total knee arthroplasties. Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials, 2009; 91(2), 799-804.
34. Meneghini, R. M., & Hanssen, A. D. Cementless fixation in total knee arthroplasty: past, present, and future. The journal of knee surgery, 2008; 21(4), 307-314.
35. Cheng, T., Zhao, S., Peng, X., & Zhang, X. Does computer-assisted surgery improve postoperative leg alignment and implant positioning following total knee arthroplasty? A meta-analysis of randomized controlled trials?. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2012; 20(7), 1307-1322.
36. Fu, Y., Wang, M., Liu, Y., & Fu, Q. Alignment outcomes in navigated total knee arthroplasty: a meta-analysis. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2012; 20(6), 1075-1082.
37. Maloney, W.J., The stiff total knee arthroplasty: Evaluation and management. The Journal of Arthroplasty, 2002; 17(4, Supplement 1): p. 71-73.

38. Kim, Y.-H., K.-S. Sohn, and J.-S. Kim, Range of Motion of Standard and High-Flexion Posterior Stabilized Total Knee Prostheses. A Prospective, Randomized Study. 2005. p. 1470-1475.
39. Scuderi GR The stiff total knee arthroplasty: casualty and solution. *J Arthroplasty* 2005; 4(Suppl 2):23–26.
40. Laskin RS, Beksac B Stiffness after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004; 4(suppl1):41–46.
41. Kim J, Nelson CH, Lotke PA. Stiffness after total knee arthroplasty: prevalence of complication and outcome of revision. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A:1479–1484.
42. Yercan, H.S., et al., Stiffness after total knee arthroplasty: Prevalence, management and outcomes. *The Knee*, 2006. 13(2): p. 111-117.
43. Panni, A. S., Cerciello, S., Vasso, M., & Tartarone, M. Stiffness in total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2009; 10(3), 111-118.
44. Radoičić, D., Popović, Z., Barjaktarović, R., Marinković, J. Infected total knee arthroplasty treatment outcome analysis. *Vojnosanitetski pregled*, 2012; 69(6), 504-509.
45. Banit DM, Kaufer H, Hartford JM. Intraoperative frozen section analysis in revision total joint arthroplasty. *Clin Orthop* 2002; (401): 230-8.
46. Stefánsdóttir, A. The infected knee arthroplasty (Doctoral dissertation, Lund University). 2010.
47. Furnes O, Espehaug B, Lie SA, Vollset SE, Engesaeter LB, Havelin LI. Early failures among 7,174 primary total knee replacements: a follow-up study from the Norwegian Arthroplasty Register 1994-2000. *Acta Orthop Scand* 2002; 73(2): 117-29.
48. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ, Berry D, Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after TKA in the Medicare population. *Clin Orthop* 2010; 468(1): 52-6.
49. Kurtz SM, Ong KL, Schmier J, Mowat F, Saleh K, Dybvik E, Karrholm J, Garellick G, Havelin LI, Furnes O, Malchau H, Lau E. Future clinical and economic impact of revision total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89 Suppl 3: 144-51.
50. Hellmann M, Mehta SD, Bishai DM, Mears SC, Zenilman JM. The estimated magnitude and direct hospital costs of prosthetic joint infections in the United States, 1997 to 2004. *J Arthroplasty* 2010; 25(5): 766-71.

51. Lavernia C, Lee DJ, Hernandez VH. The increasing financial burden of knee revision surgery in the United States. *Clin Orthop* 2006; (446): 221-6.
52. Hebert CK, Williams RE, Levy RS, Barrack RL. Cost of treating an infected total knee replacement. *Clin Orthop* 1996; (331): 140-5.
53. Kurtz S, Mowat F, Ong K, Chan N, Lau E, Halpern M. Prevalence of primary and revision total hip and knee arthroplasty in the united states from 1990 through 2002. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(7):1487–97.
54. Kurtz S, Ong K, Lau E, et al. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg [Am]* 2007; 89:780.
55. Harris WH, Sledge CB. Total hip and total knee replacement. *N Engl J Med.* 1990; 323(11):725–31.
56. Liang MH, Cullen KE, Larson MG. Cost-effectiveness of total joint arthroplasty in osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 1986; 29 (8):937–43.
57. Ritter MA, Harty LD, Davis KE, Meding JB, Berend M. Simultaneous bilateral, staged bilateral, and unilateral total knee arthroplasty. A survival analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85:1532.
58. Liu TK, Chen SH. Simultaneous bilateral total knee arthroplasty in a single procedure. *Int Orthop.* 1998; 22(6):390–93.
59. Hussain, N., Chien, T., Hussain, F., Bookwala, A., Simunovic, N., Shetty, V., & Bhandari, M. Simultaneous Versus Staged Bilateral Total Knee Arthroplasty. *HSS Journal*, 2013; 9(1), 50-59.
60. Jankiewicz JJ, Sculco TP, Ranawat CS, Behr C, Tarrentino S. Onestage versus 2-stage bilateral total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1994; (309):94–101.
61. Husted, H., Troelsen, A., Otte, K. S., Kristensen, B. B., Holm, G., Kehlet, H. Fast-track surgery for bilateral total knee replacement. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*, 2011; 93(3), 351-356.
62. Kim, Y. H., Choi, Y. W., & Kim, J. S. Simultaneous bilateral sequential total knee replacement is as safe as unilateral total knee replacement. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*, 2009; 91(1), 64-68.
63. Bini, S. A., Khatod, M., Inacio, M., & Paxton, E. W. Same-Day Versus Staged Bilateral Total Knee Arthroplasty Poses No Increase in Complications in 6672 Primary Procedures. *The Journal of arthroplasty*, 2014; 29(4), 694-697.

64. Brotherton, SL, Roberson JR, de Andrade JR, Fleming LL. Staged versus simultaneous bilateral total knee replacement. *J Arthroplasty*. 1986; 1(4):221–8.
65. Jankiewicz JJ, Sculco TP, Ranawat CS, Behr C, Tarrentino S. Onestage versus 2-stage bilateral total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1994; (309):94–101.
66. Stefánsdóttir, A., Lidgren, L., & Robertsson, O. Higher early mortality with simultaneous rather than staged bilateral TKAs: results from the Swedish Knee Arthroplasty Register. *Clinical orthopaedics and related research*, 2008; 466(12), 3066-3070.
67. Sliva, C. D., Callaghan, J. J., Goetz, D. D., & Taylor, S. G. Staggered bilateral total knee arthroplasty performed four to seven days apart during a single hospitalization. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 2005; 87(3), 508-513.
68. Hu J, Yuan L, Zheng L, Xiang L, Xiaodong Q, Fan W. Mortality and morbidity associated with simultaneous bilateral or staged bilateral total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2011; 131(9):1291–8.
69. Memtsoudis SG, Ma Y, González Della Valle A, Mazumdar M, Gaber-Baylis LK, MacKenzie CR, Sculco TP. Perioperative outcomes after unilateral and bilateral total knee arthroplasty. *Anesthesiology*. 2009; 111(6):1206–16.
70. Ritter M, Mamlin LA, Melfi CA, Katz BP, Freund DA, Arthur DS. Outcome implications for the timing of bilateral total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 1997; (345):99–105.
71. Memtsoudis, S. G., Besculides, M. C., Reid, S., Gaber-Baylis, L. K., & Della Valle, A. G. Trends in bilateral total knee arthroplasties: 153,259 discharges between 1990 and 2004. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2009; 467(6), 1568-1576.
72. Dawson, J. Oxford Knee Score. *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, 2014; 4554-4555.
73. Murray, D. W., Fitzpatrick, R., Rogers, K., Pandit, H., Beard, D. J., Carr, A. J., & Dawson, J. The use of the Oxford hip and knee scores. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*, 2007; 89(8), 1010-1014.
74. Barjaktarović, R., Radoičić, D., & Mitković, M. Antibiotic-loaded cement spacer for treatment of Klebsiella infected total hip and knee arthroplasty. *Vojnosanitetski pregled*, 2014; 20-20.
75. Pavone V, Johnson T, Saulog PS, Sculco TP, Bottner F. Perioperative morbidity in bilateral one-stage total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;155–61.

76. Forster MC, Bauze AJ, Bailie AG. A retrospective comparative study of bilateral total knee replacement staged at a one-week interval. *J Bone Joint Surg Br* 2006; 88-B: 1006.
77. Urban MK, Chisholm M, Wukovits B. Are postoperative complications more common with single-stage bilateral (SBTKR) than with unilateral knee arthroplasty: guidelines for patients scheduled for SBTKR. *Hss J* 2006; 2:78.
78. Vulcano, E., Della Valle, A. G., & Memtsoudis, S. G. Risk and Benefits of Bilateral Total Knee Replacement Surgery. In *Perioperative Care of the Orthopedic Patient*. Springer New York. 2014; pp. 267-280.
79. Morrey BF, Adams RA, Ilstrup DM, Bryan RS. Complications and mortality associated with bilateral or unilateral total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1987; 69:484–8.
80. Benjamin J, Tucker T, Ballesteros P. Is obesity a contraindication to bilateral total knee arthroplasties under one anesthetic? *Clin Orthop Relat Res*. 2001;190–5.
81. Kolettis GT, Wixson RL, Peruzzi WT, Blake MJ, Wardell S, Stulberg SD. Safety of 1-stage bilateral total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;102–9.
82. Ritter MA, Harty LD. Debate: simultaneous bilateral knee replacements: the outcomes justify its use. *Clin Orthop Relat Res*. 2004; 84–6.
83. Stanley D, Stockley I, Getty CJ. Simultaneous or staged bilateral total knee replacements in rheumatoid arthritis. A prospective study. *J Bone Joint Surg Br*. 1990; 72:772–4.
84. Memtsoudis SG, Gonzalez Della Valle A, Besculides MC, Gaber L, Laskin R. Trends in demographics, comorbidity profiles, in-hospital complications and mortality associated with primary knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2009; 24:518–27.
85. Memtsoudis SG, Gonzalez Della Valle A, Besculides MC, Gaber L, Sculco TP. In-hospital complications and mortality of unilateral, bilateral, and revision TKA: based on an estimate of 4,159,661 discharges. *Clin Orthop Relat Res*. 2008; 466:2617–2627.
86. Memtsoudis, S. G., Mantilla, C. B., Parvizi, J., Stundner, O., Mazumdar, M. Have bilateral total knee arthroplasties become safer?: a population-based trend analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2013; 471(1), 17-25.
87. Hunter DJ, March L, Sambrook PN. Knee osteoarthritis: the influence of environmental factors. *Clin Exp Rheumatol*. 2002; 20:93–100.

88. Bullock DP, Sporer SM, Shirreffs TG. Comparison of simultaneous bilateral with unilateral total knee arthroplasty in terms of perioperative complications. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85(10):1981.
89. Dimitris, C. N., Taylor, B. C., Mowbray, J. G., Steensen, R. N., & Gaines, S. T. Perioperative morbidity and mortality of 2-team simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *Orthopedics*, 2011; 34(12), e841-e846.
90. Kalairajah Y, Cossey AJ, Verall GM, Ludbrook G, Spriggins AJ. Are systemic emboli reduced in computer-assisted knee surgery?: A prospective, randomized, clinical trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2006; 88(2):198–202.
91. Kalairajah Y, Simpson D, Cossey AJ, Verrall GM, Spriggins AJ. Blood loss after total knee replacement: effects of computer-assisted surgery. *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87(11):1480–1482.
92. Mantilla CB, Horlocker TT, Schroeder DR, Berry DJ, Brown DL. Frequency of myocardial infarction, pulmonary embolism, deep venous thrombosis, and death following primary hip or knee arthroplasty. *Anesthesiology*. 2002; 96:1140–1146.
93. Fu, D., Li, G., Chen, K., Zeng, H., Zhang, X., & Cai, Z. Comparison of clinical outcome between simultaneous-bilateral and staged-bilateral total knee arthroplasty: a systematic review of retrospective studies. *The Journal of arthroplasty*, 2013; 28(7), 1141-1147.
94. Lynch NM, Trousdale RT, Ilstrup DM. Complications after concomitant bilateral total knee arthroplasty in elderly patients. *Mayo Clin Proc* 1997; 72:799.
95. Adili A, Bhandari M, Petrucci D, et al. Sequential bilateral total knee arthroplasty under 1 anesthetic in patients 75 years old: complications and functional outcomes. *J Arthroplasty* 2001; 16(3):271.
96. Bhattacharyya T, Iorio R, Healy WL. Rate of and risk factors for acute inpatient mortality after orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84:562–572.
97. Lombardi AV, Mallory TH, Fada RA, et al. Simultaneous bilateral total knee arthroplasties: who decides? *Clin Orthop* 2001; 392:319.
98. SooHoo NF, Lieberman JR, Ko CY, Zingmond DS. Factors predicting complication rates following total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88:480–485.
99. Yoon HS, Han CD, Yang IH. Comparison of simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasty in terms of perioperative complications. *Hang-Seob. J Arthroplasty* 2010; 25(2):179.

100. Huotari K, Lyytikainen O, Seitsalo S. Patient outcomes after simultaneous bilateral total hip and knee joint replacements. *J Hosp Infect.* 2007; 65:219–225.
101. Parvizi J, Sullivan TA, Trousdale RT, et al. Thirty-day mortality after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83:1157.
102. Oakes DA, Hanssen AD. Bilateral total knee replacement using the same anesthetic is not justified by assessment of the risks. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 428:87–91.
103. Mangaleshkar SR, Prasad PS, Chugh S, Thomas AP. Staged bilateral total knee replacement—a safer approach in older patients. *Knee.* 2001; 8:207–211.
104. Restrepo, C., Parvizi, J., Dietrich, T., & Einhorn, T. A. Safety of simultaneous bilateral total knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89(6):1220–6.
105. Lindberg-Larsen, M., Jørgensen, C. C., Husted, H., Kehlet, H. Early morbidity after simultaneous and staged bilateral total knee arthroplasty. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2014; 1-7.
106. Husted H, Troelsen A, Otte KS, Kristensen BB, Holm G, Kehlet H (2011) Fast-track surgery for bilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 93:351–356.
107. Savaridas T, Serrano-Pedraza I, Khan SK, Martin K, Malviya A, Reed MR Reduced medium-term mortality following primary total hip and knee arthroplasty with an enhanced recovery program. A study of 4,500 consecutive procedures. *Acta Orthop* 2013; 84:40–43.
108. Husted H. Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects. *Acta Orthop Suppl* 2012; 83:1–39.
109. Kehlet H. Fast-track hip and knee arthroplasty. *Lancet* 2013; 381:1600–1602.
110. Noble, J., Goodall, J. R., Noble, D. J. Simultaneous bilateral total knee replacement: a persistent controversy. *The Knee*, 2009; 16(6), 420-426.
111. Alemparte J, Johnson GV, Worland RL, Jessup DE, Keenan J. Results of simultaneous bilateral total knee replacement; a study of 1,208 knees in 604 patients. *J South Orthop Assoc* 2002; 11:153–6.
112. Gill GS, Mill D, Joshi AB. Mortality following primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A:432–5.
113. Dennis DA. Debate; bilateral simultaneous total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 2004; 428:82–3.

114. Kirksey M, Lin Chiu Y, Ma Y, Gonzalez Della Valle A, Poultsides L, Gerner P, Memtsoudis SG. Trends in in-hospital major morbidity and mortality after total joint arthroplasty: United states 1998-2008. *Anesth Analg*. 2012; 115:321–327.
115. Silva CD, Callaghan JJ, Goetz DD, et al. Staggered bilateral total knee arthroplasty performed four to seven days apart during a single hospitalization. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(3):508.
116. Powell, R. S., Pulido, P., Tuason, M. S., Colwell Jr, C. W., Ezzet, K. A. Bilateral vs unilateral total knee arthroplasty: a patient-based comparison of pain levels and recovery of ambulatory skills. *The Journal of arthroplasty*, 2006; 21(5), 642-649.
117. Zeni Jr, J. A., Snyder-Mackler, L. Clinical outcomes after simultaneous bilateral total knee arthroplasty: comparison to unilateral total knee arthroplasty and healthy controls. *The Journal of arthroplasty*. 2010; 25(4), 541-546.
118. Horne, G., Devane, P., Adams, K. Complications and outcomes of single-stage bilateral total knee arthroplasty. *ANZ journal of surgery*, 2005; 75(9), 734-738.
119. Meehan, J. P., Danielsen, B., Tancredi, D. J., Kim, S., Jamali, A. A., White, R. H. A population-based comparison of the incidence of adverse outcomes after simultaneous-bilateral and staged-bilateral total knee arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 2011; 93(23), 2203-2213.
120. Siera RJ, Trousdale RT, Pagnano MW. Above-the-knee amputation after a total knee replacement: prevalence, etiology, and functional outcome. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A:1000–4.
121. Barrack RL, Engh G, Rorabeck C, Sawhney J, Woolfrey M. Patient satisfaction and outcome after septic versus aseptic revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2000a; 15(8):990-993.
122. Hofmann AA, Goldberg T, Tanner AM, Kurtin SM. Treatment of infected total knee arthroplasty using an articulating spacer: 2- to 12-year experience. *Clin Orthop* 2005; (430): 125-131.
123. Sundfeldt M, Carlsson LV, Johansson CB, Thomsen P, Gretzer C. Aseptic loosening, not only a question of wear: a review of different theories. *Acta Orthop Scand* 2006; 77(2): 177-197.
124. Friedman RJ, Hirst P, Poss R, Kelley K, Sledge CB. Results of revision total knee arthroplasty performed for aseptic loosening. *Clin Orthop* 1990; (255):235-241.

125. Riaz S, Umar M. Revision knee arthroplasty. *J Pak Med Assoc* 2006; 56(10): 456-460.
126. Burnett RS, Haydon CM, Rorabeck CH, Bourne RB. Patella resurfacing versus nonresurfacing in total knee arthroplasty: results of a randomized controlled clinical trial at a minimum of 10 years' follow-up. *Clin Orthop* 2004; (428):12-25.
127. Waters TS, Bentley G. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg (Am)* 2003; 85(2): 212-217.
128. Macario A, Schilling P, Rubio R, Goodman S. Economics of onestage versus two-stage bilateral total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;414:149–156.
129. Lorenze M, Huo MH, Zatorski LE, Keggi KJ. A comparison of the cost effectiveness of one-stage versus two-stage bilateral total hip replacement. *Orthopaedics* 1998; 21: 1249–52.
130. Macario A, Dexter F, Traub RD. Hospital profitability per hour of operating room time can vary among surgeons. *Anaesth Analg* 2001; 93:669–75.
131. Hardaker Jr WT, Ogden WS, Musgrave RE, et al. Simultaneous and staged bilateral total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60:247.
132. Liu TK, Chen SH. Simultaneous bilateral total knee arthroplasty in a single procedure. *Int Orthop* 1998; 22:390.
133. Walmsley P, Murray A, Brenkel IJ. The practice of bilateral, simultaneous total knee replacement in Scotland over the last decade: data from the Scottish Arthroplasty Project. *Knee* 2006; 13:102.
134. Reuben JD, Meyers SJ, Cox DD, et al. Cost comparison between bilateral simultaneous, staged, and unilateral total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 1998; 13(2):172.
135. Yoon JY, Nam CH, Kim TK, et al. Cerebral fat embolism syndrome after simultaneous bilateral total knee arthroplasty: a case series. *J Arthroplasty* 2012; 27(3):409.
136. Jankiewicz JJ, Sculco TP, Ranawat CS, et al. One-stage versus 2-stage bilateral totalknee arthroplasty. *Clin Orthop* 1994; 309:94.
137. Lane GJ, Hozack WJ, Shah S, et al. Simultaneous bilateral versus unilateral total kneearthroplasty: outcomes analysis. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 345:106.
138. Stubbs G, Pryke SE, Tewari S, et al. Safety and cost benefits of bilateral total knee replacement in an acute hospital. *ANZ J Surg* 2005; 75:739.

139. Taylor BC, Dimitris C, Mowbray JG, et al. Research article Perioperative safety of two-team simultaneous bilateral total knee arthroplasty in the obese patient. *ClinOrthop Relat Res* 2010; 17(5):38.
140. Bottner, F., Pavone, V., Johnson, T., Heitkemper, S., & Sculco, T. P. (). Blood management after bilateral total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*. 2003; 410, 254-261.
141. Raviraj, A., Anand, A., Chakravarthy, M., Kumarswamy, S., Prabhu, A., & Pai, S. Tranexamic acid reduces blood loss in simultaneous bilateral total knee arthroplasty: a randomized control trial. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 2012; 22(5), 381-386.
142. Cid Lozano. Tranexamic acid reduces allogenic red cell transfusions in patients undergoing total knee arthroplasty: results of a meta-analysis of randomized controlled trials. *Transfusion* 2005; 45:1302–1307.
143. Henry DA, Carless PA, Moxey AJ, O’Connell D, Stokes BJ, Fergusson DA, Ker K. Anti-fibrinolytic use for minimising perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD001886. 2011.
144. Tzortzopoulou A, Cepeda MS, Schumann R, Carr DB. Antifibrinolytic agents for reducing blood loss in scoliosis surgery in children. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD006883. 2008.
145. Urban MK, Beckman J, Gordon M, Urquhart B, Boachie-Adjei O. The efficacy of antifibrinolytics in the reduction of blood loss during complex adult reconstructive spine surgery. *Spine* 2001; 26:1152–1156.
146. Johansson T, Pettersson LG, Lisander B. Tranexamic acid in total hip arthroplasty saves blood and money: a randomized, double-blind study in 100 patients. *Acta Orthop* 2005; 76:314–319.
147. Yamasaki S, Masuhara K, Fuji T. Tranexamic acid reduces postoperative blood loss in cement less total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87:766–770.
148. Soudry M, Binazzi R, Insall JN, Nordstrom TJ, Pellicci PM, Goulet JA. Successive bilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-A:573–6.
149. Luscombe, J. C., Theivendran, K., Abudu, A., Carter, S. R. The relative safety of one-stage bilateral total knee arthroplasty. *International orthopaedics*, 2009; 33(1), 101-104.
150. Cohen RG, Forrest CJ, Benjamin JB. Safety and efficacy of bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1997; 12:497–502.

151. Hutchinson JRM, Parish EN, Cross MJ. A comparison of bilateral uncemented total knee arthroplasty. Simultaneous or staged. *J Bone Joint Surg* 2006; 88-B:40–3.
152. Spicer, E., Thomas, G. R., Rumble, E. J. Comparison of the major intraoperative and postoperative complications between unilateral and sequential bilateral total knee arthroplasty in a high-volume community hospital. *Canadian Journal of Surgery*, 2013; 56(5), 311.
153. Urban MK, Chisholm M, Wukovits B. Are postoperative complications more common with single-stage bilateral (SBTKR) than with unilateral knee arthroplasty: guidelines for patients scheduled for SBTKR. *Hss J* 2006; 2:78.
154. Sulek CA, Davies LK, Enneking FK, Gearen PA, Lobato EB. Cerebral micro-embolism diagnosed by transcranial Doppler during total knee arthroplasty: correlation with transesophageal echocardiography. *Anaesthesiology* 1999; 91:672–6.
155. Johnson MJ, Lucas GL. Fat embolism syndrome. *Orthopedics* 1996; 19: 41–50.
156. Caillouette JT, Anzel SH. Fat embolism syndrome following the intramedullary alignment guide in total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1990; 251: 198–9.
157. Fahmy NR, Chandler HP, Danylchuk K, et al. Blood-gas and circulatory changes during total knee replacement. Role of the intramedullary alignment rod. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72:19.
158. Jenkins, K., Chung, F., Wennberg, R., Etchells, E. E., Davey, R. Fat embolism syndrome and elective knee arthroplasty. *Canadian journal of Anesthesia*, 2002; 49(1), 19-24.
159. Colwell Jr CW, Hardwick ME. Rationale for low-molecularweight heparin prophylaxis after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 452:181.
160. Barrett J, Baron JA, Losina E, et al. Bilateral total knee replacement: staging and pulmonary embolism. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88:2146.
161. Leonard L, Williamson DM, Ivory JP, et al. An evaluation of the safety and efficacy of simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2003; 18:972.
162. Grass JA. The role of epidural anesthesia and analgesia in postoperative outcome. *Anesthesiol Clin North America* 2000; 18:407.
163. Ganapathy S, Buckley DN. Best evidence in anesthetic practice. Prevention: intraoperative neuraxial blockade reduces some postoperative complications. *Can J Anaesth* 2001; 48:990.

164. Farag E, Dilger J, Brooks P, et al. Epidural analgesia improves early rehabilitation after total knee replacement. *J Clin Anesth* 2005; 17:281.
165. Tribus CB, Haas SB, Insall JN. The incidence of deep venous thrombosis and pulmonary embolism in staged versus bilateral total knee replacement. *Orthop Trans.* (1993–94); 17:961.
166. Kim YH, Kim JS. Incidence and natural history of deep vein thrombosis after total knee arthroplasty. A prospective randomised study. *J Bone Joint Surg* 2002; 84-B: 566–70.
167. Berman AT, Parmet JL, Harding SP, et al. Emboli observed with use of transesophageal echocardiography immediately after tourniquet release during total knee arthroplasty with cement. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80:389.
168. Parmet JL, Horrow JC, Berman AT, et al. The incidence of large venous emboli during total knee arthroplasty without pneumatic tourniquet use. *Anesth Analg* 1998; 87:439.
169. Dodds C, Murray DW. Preoperative assessment of the elderly. *Br J Anaesth CEPD Rev* 2001; 1:181–4.
170. Wolters U, Wolf T, Stutzer H, Schroder T. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *Br J Anaesth* 1996; 77:217–22.
171. Daabiss, M. American Society of Anaesthesiologists physical status classification. *Indian journal of anaesthesia*, 2011; 55(2), 111.
172. Neary, W. D., Heather, B. P., & Earnshaw, J. J. The Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and morbidity (POSSUM). *British journal of surgery*, 2003; 90(2), 157-165.
173. Copeland, G. P. The POSSUM system of surgical audit. *Archives of surgery*, 2002; 137(1), 15-19.
174. Donati A, Ruzzi M, Adrario E, Pelaia P, Coluzzi F, Gabbanelli V, et al. A new and feasible model for predicting operative risk. *Br J Anaesth* 2004; 93:393–9.
175. Eagle KA, Brundage BH, Chaitman BR, Ewy GA, Fleisher LA, Hertzner NR, et al. Guidelines for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery. Report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines. Committee on perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery. *Circulation* 1996; 93:1278–317.

176. Hu, S., Zhang, Z. Y., Hua, Y. Q., Li, J., Cai, Z. D. A comparison of regional and general anaesthesia for total replacement of the hip or knee A META-ANALYSIS. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*, 2009; 91(7), 935-942.
177. Horlocker, T. T., Kopp, S. L., Pagnano, M. W., Hebl, J. R. Analgesia for total hip and knee arthroplasty: a multimodal pathway featuring peripheral nerve block. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2006; 14(3), 126-135.
178. Robertsson O, Lewold S, Knutson K, Lidgren L. The Swedish Knee Arthroplasty Project. *Acta Orthop Scand* 2000b; 71(1): 7-18.
179. Robertsson, O. Knee arthroplasty registers. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*, 2007; 89(1), 1-4.
180. Radoicic, D., Popovic, Z., Slavkovic, Z. Operative treatment of hip fractures in the elderly in the first 12 hours of admission versus delayed surgery: assessment of mortality and length of hospitalization. *MINERVA ORTOPEDICA E TRAUMATOLOGICA*, 2013; 64(2), 155-162.

9. BIOGRAFIJA

Dr BARJAKTAROVIĆ RADOSLAV je rođen 19.05.1963.u Beranama, ortopedski hirurg, po činu potpukovnik. Stalno je zaposlen u Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA. Godine 1981. završio je srednju medicinsku školu u Beranama, postigao odličan uspeh. Godine 1988. završio je Medicinski fakultet u Novom Sadu, stekao zvanje doktor medicine, prosečna ocena 8,09. Marta 1998. godine je završio specijalizaciju iz ortopedske hirurgije, u Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA, sa ispitnom ocenom odličan. Upisao je Akademske doktorske studije- Klinička medicina Medicinski fakultet u Nišu, 2011. godine. Od 1990. do 1994. radno mesto Vojska Jugoslavije/Srbije, Sombor, Načelnik sanitetske službe i upravnik GA Sombor, kapetan. Od 1994 do 1998. specijalizacija iz ortopedske hirurgije, Klinika za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA, major. Od 1998. – i dalje ortopedski hirurg, potpukovnik načelnik odeljenja Traumatologije I, Klinike za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju VMA. Oženjen je i otac troje dece. Od stručnih usavršavanja izdvajaju se brojne edukacije u zemlji i inostranstvu i učešća na stručnim kongresima. Primarne oblasti profesionalnog interesovanja su mu primarne i revizione artroplastike kuka i kolena, operativno lečenje preloma i komplikacija povreda ruke i noge. Objavio je više stručnih radova:

1. Barjaktarović R., Radoičić D., Mitković M. Antibiotic-loaded cement spacer for treatment of Klebsiella infected total hip and knee arthroplasty.Vojnosanitetski pregled, 2014; (00), 20-20.
2. Barjaktarović R., Popović Z., Radoičić D.: Megaendoprosthesis in the treatment of bone tumors in the knee and hip region Vojnosanit Pregl 2011; January vol. 68 (No. 1): pp. 62-67.
3. D.Radoičić, Z. Popović, R. Barjaktarović, J. Marinković: Infected total knee arthroplasty treatment outcome analysis Vojnosanit Pregl 2012; 69(6): 504–509.
4. Radoicic D., Tarabar O., Popovic Z., Barjaktarovic R. Total hip arthroplasty in pancytopenia. EFORT meeting London 2014.

Od 2008- 2014. Prezentovao radove kao prvi autor na kongresima domaćih (STA i SOTA) ortopedskih asocijacija ukupno 12 radova na kongresima.

10. IZJAVE AUTORA



Универзитет у Нишу

Прилог 4: Изјаве аутора докторских дисертација

Изјава 1.

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

Предности и ризици билатералних артропластика колена у једном акту

која је одбрањена на Медицинском факултету Универзитета у Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да ову дисертацију, ни у целини, нити у деловима, нисам пријављивао/ла на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, 30.03.2015.

Аутор дисертације: Радослав Барјактаровић

Потпис аутора дисертације:



Универзитет у Нишу

Изјава 2.

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНОГ И ЕЛЕКТРОНСКОГ ОБЛИКА
ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Име и презиме аутора: Радослав Барјактаровић

Наслов дисертације: Предности и ризици билатералних артропластика колена у једном
акту

Ментор: Проф др сци мед Милорад Митковић, дописни члан САНУ

Изјављујем да је штампани облик моје докторске дисертације истоветан
електронском облику, који сам предао/ла за уношење у **Дигитални репозиторијум
Универзитета у Нишу.**

У Нишу, 30.03.2015.

Потпис аутора дисертације:



Универзитет у Нишу

Изјава 3:

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да, у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

Предности и ризици билатералних артропластика колена у једном акту

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском облику, погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прераде (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да подвучете само једну од шест понуђених лиценци; опис лиценци дат је у наставку текста).

У Нишу, 30.03.2015.

Аутор дисертације: Радослав Барјактаровић

Потпис аутора дисертације: