

# Kirurško liječenje loma medijalnog dijela vrata bedrene kosti u Zavodu za traumatologiju Klinike za ortopediju i traumatologiju KBC Osijek u razdoblju od 01. siječnja 2020. do 31. prosinca 2021. godine

---

**Bajto, Roberto**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:152:383018>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-21**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I**

**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Roberto Bajto**

**KIRURŠKO LIJEČENJE LOMA  
MEDIJALNOG DIJELA VRATA  
BEDRENE KOSTI U ZAVODU ZA  
TRAUMATOLOGIJU KLINIKE ZA  
ORTOPEDIJU I TRAUMATOLOGIJU  
KBC OSIJEK U RAZDOBLJU OD 1.  
SIJEČNJA 2020. DO 31. PROSINCA 2021.**

**GODINE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2022.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I**

**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Roberto Bajto**

**KIRURŠKO LIJEČENJE LOMA  
MEDIJALNOG DIJELA VRATA  
BEDRENE KOSTI U ZAVODU ZA  
TRAUMATOLOGIJU KLINIKE ZA  
ORTOPEDIJU I TRAUMATOLOGIJU  
KBC OSIJEK U RAZDOBLJU OD 1.  
SIJEČNJA 2020. DO 31. PROSINCA 2021.**

**GODINE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2022.**

Rad je ostvaren na Klinici za ortopediju i traumatologiju KBC-a Osijek

Mentor rada: izv. prof. dr .sc. Vladimir Šišljagić, dr. med.

Rad ima 25 stranica i 8 tablica.

## **ZAHVALA**

*Posebice bih se zahvalio mentoru izv.prof.dr.sc.Vladimiru Šišljagiću, dr.med na uloženom trudu, vremenu i savjetima koji su uvelike pomogli u izradi diplomskoga rada kao i u stjecanju novih znanja iz područja traumatologije.*

*Hvala obitelji i prijateljima na pruženoj podršci kako tijekom studiranja, tako i prilikom pisanja ovoga rada.*

*Od velike pomoći bila je i profesorica Kristina Kralik kojoj se ovim putem zahvaljujem na ažurnosti i zalaganju u obradi statističkih podataka.*

*Zahvalio bih ovom prigodom i svim profesorima što su mi tijekom studija nesebično prenosili svoja znanja i vještine koje su mi u velikoj mjeri pomogle u izradi završnoga rada.*

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Temeljni anatomski prikaz i vaskularizacija proksimalnoga dijela femura .....	1
1.2. Klasifikacija prijeloma vrata bedrene kosti .....	2
1.3. Epidemiologija.....	3
1.4. Etiologija .....	3
1.5. Način nastanka ozljede .....	4
1.6. Klinička slika prijeloma.....	4
1.7. Dijagnostika prijeloma .....	5
1.8. Liječenje prijeloma .....	5
1.9. Komplikacije liječenja fraktura vrata bedrene kosti.....	6
2. CILJEVI RADA.....	7
3. ISPITANICI I METODE.....	8
3.1. Ustroj studije.....	8
3.2. Ispitanici .....	8
3.3. Metode .....	8
3.4. Statističke metode.....	9
4. REZULTATI.....	10
5. RASPRAVA .....	14
6. ZAKLJUČAK .....	18
7. SAŽETAK .....	19
8. SUMMARY .....	20
9. LITERATURA .....	21
10. ŽIVOTOPIS .....	25

## 1. UVOD

Bedrena kost pripada skupini dugih kostiju i po svojoj je strukturi najčvršća od svih dugih kostiju čovjeka. Pod utjecajem neizravnih sila, primjerice nesreća u prometu, značajnu ulogu u nastanku fraktura femura ima i izravna sila poput udarca u području natkoljenice. Budući da starenjem takva čvrsta konstitucija femura slabi djelovanjem koštanih promjena i drugih faktora, u mehanizme nastanka fraktura bedrene kosti ubrajamo i spontane prijelome (1). Kod prijeloma ovakvoga tipa potrebno je uvijek uzeti u obzir i dob pacijenata jer su starije osobe podložnije gubitku ravnoteže i potrebna je sila manjega intenziteta kako bi nastao prijelom u usporedbi s mlađim dobnim skupinama (2). Prijelom vrata femura vezan je najviše upravo za starije dobne skupine, koje uz navedene promjene koštanog tkiva, odlikuje i oslabljen mišićni tonus. Vrat femura karakterizira posebna koštana građa iznimno otporna na vanjske sile, stoga se u mlađoj populaciji frakture vrata femura pojavljuju rjeđe od lomova distalnijih dijelova (1). Važan čimbenik, koji je potrebno spomenuti u kontekstu loma bedrene kosti, jest i osteoporozna koja uvelike pridonosi krhkosti i promjenama koštane mase te se njezina pristupnost u pacijenata često otkrije tek kada dođe do nastanka samoga prijeloma. O učestalosti ovakve bolesti i njezinom utjecaju na pojavnost fraktura femura dovoljno govori milijunska brojka pacijenata širom svijeta čiji je prijelom bedrene kosti povezan s osteoporotičnim promjenama (3).

### 1.1. Temeljni anatomski prikaz i vaskularizacija proksimalnoga dijela femura

Na proksimalnom se kraju bedrene kosti nalazi glava (*caput femoris*) koju s trupom povezuje vrat (*collum femoris*) koji je spljošten u antero-posteriornom smjeru te sadrži nekoliko vidljivih udubina za vaskularnu opskrbu. Vrat i glavu femura gradi spongiozno tkivo pojačano u smjerovima najvećega opterećenja kako bi sama koštana masa izdržala prijenos tjelesne težine s trupa na donje ekstremitete. Dva izbočenja - trochanter major i minor (veliki i mali obrtač) svoje mjesto našli su upravo na području prelaska vrata u trup femura te imaju važnu ulogu služeći kao hvatišta za mišiće toga područja. Udubina, *fossa trochanterica*, koja je smještena medijalno, ujedno čini hvatište tetive unutrašnjega opturatornog mišića. Također, bitno je spomenuti greben koji se rasprostire na stražnjem dijelu granice između trupa i vrata pod nazivom *crista intertrochanterica* jer čini područje na koje se veže mišić *quadratus femoris* (4).

Gornji se okrajak bedrene kosti najvećim dijelom opskrbljuje krvlju iz *arterije circumflexae femoris* koju dijelimo na medijalnu i lateralnu (5). Glava se bedrene kosti ponajviše opskrbljuje pomoću retinakularnih arterija koje potječu od *arterije circumflexae medialis femoris* te one uslijed prijeloma smještenih medijalno uz glavicu mogu dovesti do avaskularne nekroze glave bedrene kosti, za razliku od lateralnih lomova gdje je cirkulacija i vaskularna opskrba glavice očuvana (6).

## 1.2. Klasifikacija prijeloma vrata bedrene kosti

Poznajemo nekoliko glavnih podjela prijeloma vrata femura koji čine važnu kariku, kako u dijagnostici, tako i u prognozi i liječenju koje se većim dijelom svodi na kirurške metode. Među prvima, prisutne su podjele prema položaju prijelomne pukotine koje dijelimo na ekstrakapsularne i intrakapsularne lomove vrata femura, ovisno o tome nalazi li se prijelom unutar zglobne čahure ili je prijelom lociran izvan nje (7). Od iznimnog značaja, obzirom na položaj prijeloma, jesu lateralne i, posebice, medijalne prijelomne pukotine zbog ranije spomenute nekroze glavice femura (1).

Česta je i klasifikacija po Gardenu, a uključuje cjelovitost prijeloma same kosti (kompletni i nekompletni lomovi) te odnos lomne pukotine prema strukturama pojačivačima nosivosti samoga kuka-trabekulama.

Razlikujemo glavna četiri tipa (8):

- 1/ fraktura ispod glave bedrene kosti koja nije kompletna s minornom abdukcijom;
- 2/ kompletna fraktura s prekidom kontinuiteta trabekula, bez njihove zakrivljenosti;
- 3/ fraktura koja je potpuna s vanjskom rotacijom, proksimalni ulomak anguliran te se glava bedrene kosti nalazi u položaju abdukcije;
- 4/ fragmenti u potpunosti dislocirani- glava bedrene kosti u neutralnom je položaju, dok je dio bedrene kosti gdje se nalaze trohanteri skraćen te pomaknut proksimalno uz vanjsku rotaciju.

Neizostavna je i podjela prema Pauwelsu koji u središte stavlja smjer same lomne pukotine te kut koji ona zatvara s vodoravnom ravninom. Takva klasifikacija razvrstava lomove vrata femura u tri tipa (9):

- 1/ prijelomna pukotina zatvara kut od 30° s vodoravnom ravninom. Prvi tip ove podjele karakterizira očuvana krvna opskrba same glavice i rani oporavak pacijenata;
- 2/ lomna pukotina i horizontalna ravnina čine kut od 50°. Za razliku od prvoga tipa uvelike je lošiji ishod prijeloma jer je znatno povećana mogućnost dislokacije u u smjeru vrata



prema glavi bedrene kosti;

3/ posljednji je tip ove klasifikacije ujedno i prognostički najlošiji jer dolazi do značajnijih pomaka fragmenata vrata u usporedbi s glavom femura. Ravnina i pukotina tvore kut od 70°.

AO klasifikacija prijelome vrata femura svrstava u skupinu B koja ima svoje podskupine. Tako B1 predstavlja subkapitalne prijelome koje karakterizira mali ili neznatan pomak ulomaka, B2 označava transcervikalne lomove, a podskupina B3 predstavlja subkapitalne prijelome koje odlikuje veliki pomak ulomaka (10).

### 1.3. Epidemiologija

Frakture bedrene kosti učestala su pojava diljem svijeta, a brojke variraju ovisno o područjima. Procjenjuje se da ovakvi prijelomi globalno zahvaćaju više od 18 % žena i 6 % muškaraca. Starenjem populacije incidencija lomova progresivno se povećava te se očekuje porast ovakvih prijeloma s 1.26 milijuna zabilježenih 1990. na 4.5 milijuna do 2050. godine. Zanimljiv je podatak da se, uzevši u obzir današnje epidemiološke parametre, predviđa da bi trećina žena koje dožive starosnu dob od 80 godina mogle imati prijelom bedrene kosti (11). Posebno mjesto na ljestvici učestalih fraktura ima vrat bedrene kosti jer čini čak oko 10 % svih lomova koštanoga sustava, a to opravdava činjenica da se svojim većim dijelom javlja u podmaklim dobnim skupinama (12). O ozbiljnosti ozljede govori i podatak da oko 15 % populacije s ovakvom vrstom prijeloma na bolničkom liječenju ima letalan ishod od kojih 33 % umre unutar jedne godine zato je od iznimne važnosti prevencija, pravovremena dijagnostika i liječenje kako bi u budućnosti ove brojke bile u rapidnome padu (13).

### 1.4. Etiologija

Osteoporotične promjene, u kombinaciji s povećanom incidencijom padova u starijoj životnoj dobi, jedan su od glavnih uzroka nastanka frakture vrata bedrene kosti. Smanjenju koštane mase, pored starenja, pridonose i životne navike poput pušenja, konzumacija alkohola ili uporabe steroida. Nakon četrdesete godine života dolazi do značajnijeg opadanja gustoće kostiju kako u muškoj tako i u ženskoj populaciji, a smanjenje gustoće izraženije je kod žena u postmenopauzalnoj dobi zbog pada razine estrogena u organizmu. O povećanju učestalosti padova starijih osoba govori podatak da otprilike 80 % svih osoba starijih od 80 godina doživi minimalno jedan pad na godišnjoj razini (13).

## 1.5. Način nastanka ozljede

Kod osoba u starijoj životnoj dobi kao mehanizam ozljeđivanja i nastanka frakture vrata femura, potrebno je istaknuti izravni pad na kuk. Longitudinalna kompresivna sila koja nastaje prilikom udarca dovodi do samoga prijeloma, a ona može djelovati prvo na slabiji - anterolateralni dio vrata i posljedično se proširiti i uzrokovati potpunu frakturu. U određenim slučajevima uzrok može biti i rotatorna greška prilikom hodanja ili vježbanja poglavito ako vježbe uključuju pokrete unutrašnje rotacije (14). Mlađa je populacija znatno otpornija na ozljede ovakvoga tipa i u velikom broju slučajeva potrebna je trauma visokog intenziteta kako bi nastao lom, primjerice kod djelovanja sile u prometnim nezgodama ili sportskim aktivnostima (15). Iako mladi imaju kvalitetniju koštanu strukturu, kod trauma visokog stupnja može doći do vertikalnog prijeloma medijalnoga dijela vrata femura te posljedične osteonekroze koja zahtjeva hitno kirurško zbrinjavanje (16).

## 1.6. Klinička slika prijeloma

Općenito, prijelome bedrene kosti karakterizira bolnost u predjelu prepona i nemogućnost oslanjanja na zahvaćenu nogu (17). Klinička slika frakture vrata bedrene kosti varira od prepoznatljive klasične slike loma pa sve do potpuno atipičnih simptoma, a uvelike ovisi o samoj lokalizaciji frakture i eventualnome pomaku koštanih fragmenata. Uslijed pomaka ulomaka i skraćivanja donjega ekstremiteta, noga može biti kraća čak i do nekoliko centimetara u odnosu na zdravu nogu te je izražena nemogućnost stajanja, odnosno oslanjanja na zahvaćeni donji ekstremitet (1). Važno je naglasiti da je kod pacijenata, poglavito s impaktiranim prijelomima bez značajnije dislokacije, izražena prisutnost samo lagane bolnosti u predjelu kuka koja liječnika može dovesti do krivih zaključaka i konfuzije jer takvi bolesnici hodaju i oslanjaju se na zahvaćenu nogu bez većih poteškoća i ne pokazuju klasičnu sliku prijeloma. Preporuka je da se i kod blage sumnje na ozljedu obavezno napravi primjerena dijagnostika kako bi se prevenirale daljnje komplikacije (18).

## 1.7. Dijagnostika prijeloma

Osim kliničke slike i anamnestičkih podataka za dijagnozu frakture vrata femura od iznimne je važnosti i radiološka obrada koja uključuje rendgenske snimke. Prikaz ovakve ozljede radi se u dvjema projekcijama: anteroposteriornoj i lateralnoj (19). Nerjetko su u obradu uključene i specifičnije metode kao što su CT (kompjutorizirana tomografija) ili MR (magnetska rezonanca) jer nude adekvatniji prikaz prijeloma i posebice su korisni kod pacijenata s politraumatskim ozljedama (20).

## 1.8. Liječenje prijeloma

Osnovna je podjela liječenja fraktura vrata bedrene kosti na kirurško i konzervativno liječenje. Konzervativne se metode liječenja koriste u rijetkim slučajevima za ovaj tip prijeloma iz razloga što postoji velika mogućnost razvoja komplikacija koje mogu rezultirati letalnim ishodom poglavito uslijed imobilizacije na dulje vremensko razdoblje koja može rezultirati dubokom venskom trombozom te razvojem plućne embolije (1). U najvećem broju slučajeva metoda izbora je kirurško liječenje jer pokazuje bolji terapijski učinak. Cilj je samoga liječenja fraktura vrata femura postizanje stanja pacijenata što sličnijim stanju u preoperativnome razdoblju sa što manje postoperativnih komplikacija te što boljom kvalitetom života nakon kirurškoga zahvata. Potrebno je uzeti u obzir različite faktore prije odluke o operativnom liječenju, kao što su dob, aktivnost pacijenata prije frakture te količinu komorbiditeta kod pacijenata. Lokalizacija i vrsta prijeloma također su jedni od bitnijih čimbenika u odabiru metode kirurškoga liječenja uz poznavanje anatomskih karakteristika samoga područja, posebice vaskularizacije glave femura kako bi se izbjegla avaskularna nekroza (21). Poznate su tri glavne metode kirurškoga liječenja fraktura vrata femura: postavljanje totalne endoproteze, postavljanje parcijalne endoproteze te metode osteosinteze. Kod pacijenata se u najvećem postotku primjenjuju potpune i djelomične endoproteze kao metode izbora, a razlikuju se po činjenici da se kod djelomične endoproteze umjetnim materijalom zamjenjuje glava i vrat dok se postavljanjem potpune endoproteze zamjenjuje i acetabularni dio. U današnje vrijeme parcijalna i totalna endoproteza u širokoj su uporabi kao endoprotetičke operacije koje se koriste kod prijeloma s pomakom ulomaka i mogućom komplikacijom u vidu avaskularne nekroze glavice femura (22). Prednost same parcijalne endoproteze su kraće trajanje operacije te manja mogućnost dislokacije i rabi se kod pacijenata s brojnim komorbiditetima, dok totalnu endoprotezu odlikuje bolja mogućnost

podnošenja tereta te istodobno služi za terapiju same frakture i mogućih patoloških stanja kao što su artritis i osteonekroza (21). Endoproteze smo podijelili i na cementne te bescementne. Becementne endoproteze karakterizira hrapava površina koja, oponašajući površinu kosti, omogućuje proces urastanja same kosti u endoprotezu, dok se kod cementnih endoproteza koristi specifičan materijal (cement) koji omogućuje stvaranje čvrstoga sloja između endoproteze i kosti. Materijali koji sačinjavaju komponente endoproteze prisutni su u velikom broju, a danas se upotrebljavaju različite legure poput legura kobalta, kroma, mješavine aluminija i titanija ili pak čisti titanij zbog svoje otpornosti na različite okolišne utjecaje (23). Osim već spomenutih indikacija za ugradnju endoproteze kao što su starija životna dob, uznapređovali osteoartritis i druge, bitno je naglasiti i kontraindikacije za sami operativni zahvat u koje ubrajamo različite infekcije kuka, sepsu, aktivnu infekciju ili bakterijemiju te poremećaje vaskularnoga sustava (24). Osteosinteza se kao kirurška metoda liječenja fraktura vrata bedrene kosti koristi u vidu kanuliranih vijaka i dinamičkih vijaka za kuk (DHS). Ovakve se metode najčešće koriste kod prijeloma bez pomaka koštanih fragmenata i kod mlađih pacijenata. Postavljanjem kanuliranih vijaka pruža se kontinuirana kompresija na područje lomne pukotine što osim stabilnosti prilikom kretanja minimalizira i skraćivanje vrata bedrene kosti. Dinamički se vijak pričvršćuje za metafizu bedrene kosti te se postavlja kroz vrat femura tako osiguravajući sigurnost i dobaru podnošljivost tereta prilikom hodanja (16).

### **1.9. Komplikacije liječenja fraktura vrata bedrene kosti**

Postoperativne komplikacije fraktura femura mogu dovesti do poremećaja funkcioniranja organskoga sustava te u konačnici uzrokovati smrt pacijenata. Zbog toga ih je potrebno prevenirati te kontinuirano pratiti proces oporavka nakon operativnoga liječenja kako bi se incidencija neželjenih posljedica svela na minimum. Tromboembolijski incidenti, infekcije, poremećaji srčanoga ritma te respiratornog sustava uz hematološke poremećaje čine ljestvicu najčešćih komplikacija koje je potrebno zabilježiti (25). Avaskularna nekroza i poremećaji u cijeljenju kosti nerjetke su komplikacije liječenja fraktura vrata femura. Avaskularna nekroza glavice bedrene kosti posljedica je prekinute opskrbe krvlju prilikom čega dolazi do ishemijskoga propadanja osteocita (26). Poremećaji u cijeljenju same kosti mogu biti posljedica neadekvatne osteosinteze, primjerice: lošim izborom implantata ili greškama prilikom operativnoga zahvata koje mogu dovesti do pojave nestabilnosti pri hodu te iznimnih bolova (27).

## 2. CILJEVI RADA

Ciljevi ovog završnog rada su:

- 1/ ispitati učestalost prijeloma medijalnoga dijela vrata bedrene kosti u Zavodu za traumatologiju Klinike za ortopediju i traumatologiju KBC Osijek u dvogodišnjem razdoblju (1. siječnja 2020. do 31. prosinca 2021.).
- 2/ usporediti metode kirurškog liječenja takvog tipa prijeloma, način ozljeđivanja, komorbiditete, postoperativne komplikacije te ishod kirurškog liječenja.
- 3/ odrediti dobnu i spolnu strukturu pacijenata s prijelomom medijalnoga dijela vrata femura.
- 4/ odrediti duljinu hospitalizacije i trajanje operativnoga zahvata obzirom na metodu kirurškoga liječenja.

### **3. ISPITANICI I METODE**

#### **3.1. Ustroj studije**

Ova je studija ustrojena kao presječna studija s povijesnim podacima (28).

#### **3.2. Ispitanici**

Istraživanje je provedeno na Klinici za ortopediju i traumatologiju KBC-a u Osijeku u vremenskom razdoblju od dvije godine. Ispitanici su pacijenti sa zadobivenim prijelomom medijalnoga dijela vrata femura koji su podvrgnuti kirurškome liječenju.

#### **3.3. Metode**

Kao instrument istraživanja korišteni su elektronički podaci dostupni u BIS-u (bolničkom informacijskom sustavu) te rendgenske snimke pacijenata koji su podvrgnuti kirurškim metodama liječenja u dvogodišnjem razdoblju. Prikupljeni su podaci u obliku upitnika, a uključivali su dob i spol pacijenata te metode kirurškoga zbrinjavanja fraktura vrata femura: totalnu endoprotezu, parcijalnu endoprotezu te metode osteosinteze.

Prikupljeni su i podaci o pridruženim bolestima (komorbiditetima) pacijenata koje su grupirane u sedam glavnih skupina: prisutnost tumora, pridruženi prijelomi, pulmološki komorbiditeti, gastroenterološki, neurološki, endokrinološki te kardiovaskularni komorbiditeti. Gastroenterološki su komorbiditeti uključivali stanja kao što su kronični gastritis, gastroezofagealna refluksna bolest, upalne bolesti crijeva - Crohnova bolest i ulcerozni kolitis. Endokrinološki sadrže diabetes tipa 1 ili tipa 2, hipertireozu i hipotireozu, a pridruženi su prijelomi uključivali traumatske lomove nadlaktične kosti, ulne, tibije radijusa te prijelome zdjelice. Prisutnost se tumora također uvrstila u komorbiditete, a tu su uključeni tumori gastrointestinalnog sustava (jetre, kolona, želuca), dojke, pluća, urogenitalnoga trakta (prostate i mokraćnoga mjehura). U kardiovaskularne pridružene bolesti ubrajamo kardiomiopatije, hipertenziju, atrijsku fibrilaciju, poremećaje srčanih zalistaka te pretrpljeni infarkt miokarda. Pulmološkim komorbiditetima smatraju se kronična opstruktivna bolest

pluća i astma, a neurološke sačinjava cerebralna paraliza, Alzheimerova i Parkinsonova bolest te preboljeni cerebrovaskularni inzult.

Način je nastanka ozljede podijeljen u četiri skupine: pad u razini, pad s visine, ozljede nastale u prometnim nesrećama te nepoznati mehanizam ozljede. Duljina hospitalizacije izražena je u danima provedenim na bolničkome liječenju do otpusta na kućno liječenje. U postoperativne komplikacije ubrojane su: infekcije rane na mjestu implantata, poremećaji stabilnosti implantata te luksacija endoproteze kuka. Trajanje operacije izraženo je u minutama, dok su se preživjeli i preminuli pacijenti ubrajali u ishode kirurškoga liječenja.

### 3.4. Statističke metode

Kategorički podaci su predstavljeni apolutnim i relativnim frekvencijama. Razlike u kategoričkim podacima testirane su  $\chi^2$  testom. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Shapiro - Wilkovim testom, a zbog razdiobe koja ne slijedi normalnu, podaci su opisani medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Za testiranje razlika kontinuiranih varijabli između kirurških metoda koristio se Kruskal Wallisov test. Sve P vrijednosti su dvostrane. Razina značajnosti je postavljena na Alpha = 0,05. Za analizu podataka korišten je statistički program SPSS ver. 23 (*IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS, Ver. 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.*).

#### 4. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na 258 pacijenata sa zadobivenim prijelomom medijalnog dijela vrata bedrene kosti, koji su podvrgnuti kirurškom liječenju. Parcijalna endoproteza, kao metoda liječenja, upotrijebila se kod 129 (50 %) pacijenata, totalna endoproteza kod njih 115 (44,6 %), dok je 14 (5,4 %) pacijenata imalo osteosintezu.

S obzirom na spol, 170 (66 %) je žena, a 88 (34 %) muškaraca, bez značajne razlike u raspodjeli u odnosu na kiruršku metodu liječenja (Tablica 1).

Tablica 1. Raspodjela ispitanika prema spolu i kirurškoj metodi

	Broj (%) pacijenata			Ukupno	P*
	Parcijalna endoproteza	Totalna endoproteza	Osteosinteza		
Spol					
Muškarci	39 (30)	43 (37)	6 (43)	88 (34)	0,54
Žene	90 (70)	72 (63)	8 (57)	170 (66)	
Ukupno	129 (100)	115 (100)	14 (100)	258 (100)	

\* $\chi^2$  test

Medijan dobi ispitanika je 80 godina (interkvartilnog raspona od 71 – 85 godina) od najmanje 31 do najviše 95 godina. Značajno su najstariji pacijenti kod kojih je kirurška metoda parcijalna endoproteza, dok su najmlađi pacijenti, oni kod kojih je upotrijebljena osteosinteza (Kruskal Wallis test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 2).

Tablica 2. Dob pacijenata prema kirurškoj metodi

	Medijan (interkvartilni raspon) prema vrsti zahvata				P*
	Parcijalna endoproteza	Totalna endoproteza	Osteosinteza	Ukupno	
Dob ispitanika	84 (81 – 89)	72 (66 – 78)	60 (44 – 78)	80 (71 – 85)	<b>&lt;0,001</b>

\*Kruskal Wallis test

Najučestaliji komorbiditeti su za 181 (70 %) pacijenta kardiovaskularni komorbiditeti, i to značajnije najmanje kod onih pacijenata kod kojih je rađena osteosinteza, a značajno najviše kod kojih se radila parcijalna endoproteza ( $\chi^2$  test,  $P = 0,004$ ). Endokrinološki komorbiditeti se bilježe kod 82 (32 %) pacijenta, a neurološki od njih 62 (24 %). Pridružene prijelome imaju 32 (12 %) pacijenta, od kojih su najviše pacijenti kod kojih je rađena



osteosinteza ( $\chi^2$  test,  $P = 0,009$ ). Manji broj pacijenata ima gastroenterološke i pulmološke komorbiditete i tumore (tablica 3).

Tablica 3. Raspodjela ispitanika prema komorbiditetima i kirurškoj metodi

	Broj (%) pacijenata				$P^*$
	Parcijalna endoproteza	Totalna endoproteza	Osteosinteza	Ukupno	
Kardiovaskularni komorbiditeti	99 (77)	77 (67)	5 (36)	181 (70)	<b>0,004</b>
Gastroenterološki komorbiditeti	15 (12)	13 (11)	3 (21)	31 (12)	0,54
Endokrinološki komorbiditeti	36 (28)	42 (37)	4 (29)	82 (32)	0,34
Neurološki komorbiditeti	29 (22)	30 (26)	3 (21)	62 (24)	0,78
Pridruženi prijelomi	18 (14)	9 (8)	5 (36)	32 (12)	<b>0,009</b>
Pulmološki komorbiditeti	24 (19)	11 (10)	3 (21)	38 (15)	0,11
Tumori	13 (10)	12 (10)	0	25 (10)	0,45

\* $\chi^2$  test

Ozljeda je nastala zbog pada u razini kod 181 (70 %) pacijenta, značajno više, kod 100 (78 %) pacijenata kojima je kirurška metoda parcijalna endoproteza ( $\chi^2$  test,  $P = 0,002$ ), a zbog pada s visine kod 26 (10 %) pacijenata kod kojih je značajnije češće primijenjena osteosinteza ( $\chi^2$  test,  $P < 0,001$ ). Prometnu nesreću je imao jedan pacijent, a porijeklo ozljede je nepoznato za 48 (19 %) pacijenata (Tablica 4).

Tablica 4. Način nastanka ozljede i kirurška metoda

	Broj (%) pacijenata				$P^*$
	Parcijalna endoproteza	Totalna endoproteza	Osteosinteza	Ukupno	
Pad u razini	100 (78)	76 (66)	5 (36)	181 (70)	<b>0,002</b>
Pad s visine	7 (5)	12 (10)	7 (50)	26 (10)	<b>&lt;0,001</b>
Prometna nesreća	0	1 (1)	0	1 (0,4)	0,50
Nepoznato	21 (16)	25 (22)	2 (14)	48 (19)	0,50

\* $\chi^2$  test

Medijan trajanja operacije je 60 minuta, u rasponu od najmanje 25 do najviše 230 minuta. Značajno najkraće traje osteosinteza, a najdulje totalna endoproteza (Kruskal Wallis test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 5).

Tablica 5. Trajanje operacije prema kirurškoj metodi

	Medijan (interkvartilni raspon) prema vrsti zahvata				<i>P</i> *
	Parcijalna endoproteza	Totalna endoproteza	Osteosinteza	Ukupno	
Trajanje operacije (minute)	60 (50 – 75)	65 (55 – 85)	48 (39 – 71)	60 (50 – 80)	<b>&lt;0,001</b>

\*Kruskal Wallis test

Duljina hospitalizacije je medijana 8 dana, u rasponu od najmanje 3 do najviše 110 dana. Nema značajnih razlika u duljini hospitalizacije u odnosu na kiruršku metodu (Tablica 6)

Tablica 6. Duljina hospitalizacije prema kirurškoj metodi

	Medijan (interkvartilni raspon) prema vrsti zahvata				<i>P</i> *
	Parcijalna endoproteza	Totalna endoproteza	Osteosinteza	Ukupno	
Duljina hospitalizacije (dani)	8 (7 – 10)	8 (7 – 10)	8 (6 – 10)	8 (7 – 10)	0,51

\*Kruskal Wallis test

Postoperativne komplikacije imalo je 7 (3 %) pacijenata, od kojih su 3 (2 %) s parcijalnom, a 4 (3 %) s totalnom endoprotezom (Tablica 7).

Tablica 7. Postoperativne komplikacije u odnosu na kirurške metode

	Broj (%) pacijenata				<i>P</i> *
	Parcijalna endoproteza	Totalna endoproteza	Osteosinteza	Ukupno	
Postoperativne komplikacije	3 (2)	4 (3)	0	7 (3)	0,70

\* $\chi^2$  test

Negativan ishod imalo je 16 (6 %) pacijenata, značajnije više pacijenti s parcijalnom endoprotezom, dok su svi s osteosintezom, i 112 (97 %) s totalnom endoprotezom preživjeli ( $\chi^2$  test,  $P = 0,03$ ) (Tablica 8).

Tablica 8. Ishod liječenja u odnosu na kirurške metode

	Broj (%) pacijenata			Ukupno	$P^*$
	Parcijalna endoproteza	Totalna endoproteza	Osteosinteza		
Ishod liječenja					
Preminuo	13 (10)	3 (3)	0	16 (6)	<b>0,03</b>
Živ	116 (90)	112 (97)	14 (100)	242 (94)	
Ukupno	129 (100)	115 (100)	14 (100)	258 (100)	

\* $\chi^2$  test

## 5. RASPRAVA

Frakture vrata femura sve su češće prisutne u svijetu i očekivan je njihov porast u budućnosti. Novija su istraživanja svojim rezultatima i zaključcima dale doprinos u razvitku optimalnih metoda kirurškoga zbrinjavanja s ciljem smanjenja postoperativnih komplikacija i što bržim povratkom pacijenata u normalan život.

Ovo je istraživanje bazirano na dostupnim podacima od sveukupno 258 pacijenata s lomom medijalnog dijela vrata bedrene kosti koji su podvrgnuti kirurškim metodama liječenja u Zavodu za traumatologiju Klinike za ortopediju i traumatologiju KBC-a Osijek u dvogodišnjem razdoblju.

Prethodna istraživanja velikim su dijelom usmjerena na pronalazak adekvatne kirurške metode u liječenju prijeloma medijalnog dijela vrata femura. Istraživanja su u središte stavila parcijalnu, totalnu endoprotezu te osteosintezu kao glavne metode kirurškoga zbrinjavanja. U našem istraživanju zabilježena je ugradnja parcijalne endoproteze kod 129 pacijenata (50 %), totalne endoproteze kod njih 115 (44,6 %), dok je kod 14 (5,4 %) preostalih bolesnika prisutna metoda osteosinteze što pokazuje da je upravo parcijalna endoproteza najčešća metoda izbora kod ovakvih prijeloma. Naše rezultate potvrđuju i istraživanja drugih autora (29, 30).

U dvogodišnjem razdoblju, 170 (66 %) žena i 88 (34 %) muškaraca, podvrgnuto je kirurškome liječenju u Zavodu za traumatologiju, a prisutnost znatno većega broja ženske populacije u odnosu na mušku populaciju s frakturama vrata femura potvrđena je i u drugim studijama (29, 31, 32). Analizirajući odnos kirurških metoda i spola, nismo ustanovili značajnije razlike, odnosno značajnu povezanost određene metode kirurškog liječenja s muškim ili ženskim spolom.

Stariju životnu dob, kao razdoblje u kojemu se najčešće događaju frakture medijalnog dijela vrata bedrene kosti, evidentirali smo i u našoj analizi podataka. Medijan dobi ispitanika iznosio je 80 godina, dok je najmlađi bolesnik imao tek 31 godinu, najstariji je u trenutku kirurškoga zahvata imao 95 godina. Ovakve brojke u skladu su s istraživanjima drugih autora (33).

Statistički je značajna razlika u povezanosti dobnih skupina i primjene određenih metoda kirurškoga liječenja ( $P < 0,001$ ) pa su tako najstariji pacijenti liječeni postavljanjem parcijalne endoproteze, dok su najmlađi liječeni metodama osteosinteze. Medijan dobi pacijenata s ugrađenom totalnom endoprotezom iznosi 72 godine, 84 godine iznosi medijan dobi pacijenata s ugrađenom parcijalnom endoprotezom, dok medijan dobi pacijenata liječenih osteosintezom iznosi 60 godina. Druge studije pokazuju rezultate sukladne našima, u kojima se u pravilu najstarijim pacijentima ugrađuje parcijalna endoproteza, a najmlađima indicirane su metode osteosinteze (34, 35, 22, 36).

Provedenim smo istraživanjem uočili komorbiditete koji se pojavljuju kod bolesnika s medijalnim prijelomima vrata femura. Budući da se radi o pacijentima starije životne dobi koji su skloni brojnim pridruženim bolestima, uspjeli smo ih podijeliti u čak 7 glavnih skupina i poredati po učestalosti. U 181 (70%) slučaju pojavljuju se kardiovaskularni komorbiditeti koji su ujedno i najčešći. Kardiovaskularne komorbiditete slijede endokrinološki, koji su prisutni kod 82 (32 %) pacijenta, zatim neurološki koji su prisutni kod 62 (24 %) pacijenta. Pulmološki su se komorbiditeti pojavili kod 38 (15 %) pacijenata, a pridružene prijelome imalo je 32 (12 %) bolesnika. Predzadnji po učestalosti bili su gastroenterološki komorbiditeti, a tumori su zabilježeni kao najrjeđa pridružena bolest s pojavnošću kod 25 (10 %) bolesnika. Analizirajući istraživanja brojnih autora, istaknule su se nizozemske studije koje potvrđuju kardiovaskularne komorbiditete kao najčešće kod pacijenata s ovakvom vrstom fraktura, a tumorske tvorbe kao komorbiditet najrjeđe pojavnosti (37). Analizirajući komorbiditete, obratili smo povezanost komorbiditeta s uporabom određenih metoda kirurškoga liječenja. Zabilježili smo najčešću uporabu parcijalne endoproteze kod pacijenata s kardiovaskularnim komorbiditetima, dok se takve pacijente u najmanjem broju slučajeva liječilo osteosintezom. Uspoređujući s drugim radovima, zamjetili smo i određena odstupanja, primjerice: u našem je istraživanju najveći broj pacijenata s neurološkim komorbiditetima (26 %) liječeno postavljanjem totalne endoproteze, dok se u nizozemskom istraživanju pacijenti s neurološkim pridruženim bolestima liječe najčešće ugradnjom parcijalne endoproteze. Također, u našem istraživanju nije zabilježena niti jedna uporaba metoda osteosinteze kod pacijenata s pridruženim tumorima, dok se u istome nizozemskom istraživanju pacijenti s frakturama femura te pridruženim tumorskim tvorbama liječe osteosintezom (37).

Iako postoje razlike u uporabi metoda kirurškoga liječenja u korelaciji s određenim komorbiditetima, određeni autori naglašavaju osteosintezu kao metodu izbora kod pacijenata s frakturama vrata femura koji su imali pridružene prijelome, najčešće kao rezultat prometne nesreće, što je u skladu s rezultatima našeg istraživanja (39).

Postoje različiti mehanizmi nastanka ozljede kod prijeloma medijalnog dijela vrata femura. Brojni autori u svojim istraživanjima uspoređuju pad u razini, pad s visine te prijelome povezane s prometnim nesrećama. Istraživanje provedeno u Indiji usporedilo je najčešće mehanizme nastanka ovakve frakture te je potvrdilo naše rezultate u kojima se također kao najčešći način ozljeđivanja navodi pad u razini i to u čak 181 (70 %) pacijenta. U indijskome je istraživanju navedeno da prometne nesreće po učestalosti pripadaju odmah nakon pada u razini, što nije u skladu s našim rezultatima gdje su prometne nesreće bile uzrok samo jednoga prijeloma, dok su 26 slučaja pada s visine u našoj studiji, po brojnosti, uvelike nadmašili prometne nesreće (40). Porijeklo ozljede nepoznato je za 48 (19 %) pacijenata.

Analizirajući podatke, ustanovili smo i zanimljivu povezanost određene kirurške metode s načinom nastanka ozljede. Evidentirana je izrazita povezanost pada s visine i osteosinteze koja je značajnije češće upotrebljavana metoda kod ovakvih mehanizama prijeloma ( $P < 0,001$ ). Zabilježili smo da se većina pacijenata s pretrpljenim padom u razini, liječi ugradnjom parcijalne endoproteze što su potvrdili i ostali autori u svome istraživanju (41).

Trajanje operativnog zahvata varira ovisno o kirurškoj metodi. U našem je istraživanju medijan trajanja operacije 60 minuta, u rasponu od najmanje 25 do najviše 230 minuta. Usporedili smo vrijeme trajanja operacije u ovisnosti o kirurškoj metodi te smo zabilježili da vremenski značajno najkraće traje operacija u kojoj je upotrebljena osteosinteza, a najdulje totalna endoproteza. Analizom i obradom drugih radova, totalna endoproteza spominjana je u kontekstu vremenski najdulje operacije u usporedbi s parcijalnom endoprotezom i osteosintezom, što je u skladu s rezultatima našega istraživanja (42, 43).

Duljina hospitalizacije pacijenata je medijana 8 dana, u rasponu od najmanje 3 do najviše 110 dana. Istražujući druge članke i radove, zamijetili smo određena odstupanja. Primjerice, u jednom engleskom istraživanju, medijan duljine hospitalizacije pacijenata s frakturama medijalnog dijela vrata femura iznosio je 14 dana, što je znatno više od vrijednosti naše studije (44). Istraživali smo duljinu hospitalizacije u odnosu na kiruršku metodu te nismo zabilježili značajne razlike, što je slučaj i u drugim studijama (45).

Postoperativne su komplikacije, koje najčešće bilježimo, infekcije rane na mjestu implantata, poremećaji stabilnosti implantata te luksacija endoproteze kuka. Postoperativne komplikacije imalo je samo 7 (3 %) pacijenata, od kojih su 3 (2 %) s parcijalnom, a 4 (3 %) s totalnom endoprotezom, niti jedna komplikacija nije zabilježena nakon liječenja metodom osteosinteze. Ovako malene postotke postoperativnih komplikacija u odnosu na kirurške metode bilježe i drugi radovi. Iako brojčana razlika nije značajna, studije navode blagu dominaciju totalne endoproteze kao kirurške metode s najviše komplikacija, a osteosintezu kao metodu s najmanje komplikacija (45).

U našem smo istraživanju proučavali i povezanost određene kirurške metode s ishodima liječenja, odnosno, koliko je pacijenata podvrgnutih kirurškome zahvatu preživjelo, a koliko je imalo smrtni ishod. Analizom ishoda liječenja ustanovili smo da je preminulo 16 (6 %) pacijenata, značajnije više pacijenti s parcijalnom endoprotezom, što je sukladno drugim istraživanjima (35). Uspoređujući naše rezultate s ostalim istraživanjima, ustanovili smo da je preživljenje pacijenata liječenih osteosintezom i totalnom endoprotezom slično našem istraživanju u kojemu su svi pacijenti liječeni osteosintezom i čak 112 (97 %) pacijenata liječenih totalnom endoprotezom imali pozitivan ishod liječenja (22, 44).

## 6. ZAKLJUČAK

Temeljem dobivenih rezultata našega istraživanja mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- U dvogodišnjem razdoblju, zabilježeni su učestali prijelomi medijalnoga dijela vrata bedrene kosti koji su kirurški liječeni u zavodu za traumatologiju KBC-a Osijek.
- Dob pacijenata u rasponu je od najmanje 31 do najviše 95 godina, a veći udio fraktura zabilježen je u ženskoj populaciji.
- Izbor metode kirurškog liječenja ovisi o dobi pacijenata, najstariji su pacijenti liječeni ugradnjom parcijalne endoproteze, a najmlađi metodom osteosinteze.
- Najučestaliji su kardiovaskularni komorbiditeti te su pacijenti s takvim pridruženim bolestima najčešće liječeni ugradnjom parcijalne endoproteze.
- Prdruženi su prijelomi, iako rjeđi po pojavnosti, najčešće liječeni metodom osteosinteze.
- Pad u razini najčešći je način nastanka ozljede te su takvi pacijenti u najvećem broju slučajeva liječeni ugradnjom parcijalne endoproteze, a pacijenti kod kojih je zabilježen pad s visine, značajnije češće liječeni su metodom osteosinteze.
- Najkraće traje operativni zahvat osteosinteze, a najdulje je vrijeme trajanja ugradnje totalne endoproteze.
- Nema značajnijih razlika u duljini hospitalizacije u odnosu na kiruršku metodu.
- Komplikacije se rijetko javljaju nakon kirurških zahvata kod pacijenata s lomom medijalnoga dijela vrata femura.
- Negativan ishod javlja se u manjem broju pacijenata, najviše kod bolesnika liječenih ugradnjom parcijalne endoproteze.



## 7. SAŽETAK

**Ciljevi istraživanja:** Ciljevi istraživanja bili su ispitati učestalost prijeloma medijalnog dijela vrata bedrene kosti u dvogodišnjem razdoblju, usporediti metode kirurškog liječenja takvog tipa prijeloma te ispitati prisutnost i odnose kirurških metoda liječenja u različitim odrednicama.

**Nacrt studije:** Presječna studija s povijesnim podacima.

**Ispitanici i metode:** U istraživanje je uključeno 258 pacijenata s lomom medijalnog dijela vrata bedrene kosti koji su kirurški liječeni u Zavodu za traumatologiju u dvogodišnjem razdoblju (1.siječnja 2020.-31.prosinca 2021.). Kao instrument istraživanja koristili su se podaci dostupni u bolničkom informacijskom sustavu. Ispitivani su različiti parametri: način ozljeđivanja, komorbiditeti, postoperativne komplikacije, dob, spol, duljina hospitalizacije, vrijeme trajanja kirurškoga zahvata, metode te ishod kirurškoga liječenja.

**Rezultati:** Ustanovili smo čestu pojavnost lomova medijalnog dijela vrata femura liječenih kirurškim metodama u KBC-u Osijek. Od metoda kirurškoga liječenja, zabilježena je veća uporaba parcijalne endoproteze kod najstarijih pacijenata te bolesnika koji su lom zadobili padom u razini. Osteosinteza najčešće je korištena kod najmlađih pacijenata te bolesnika s pridruženim prijelomima. Vremensko trajanje operacije najdulje je kod ugradnje totalne endoproteze, a najkraće primjenom metode osteosinteze.

**Zaključak:** Totalna endoproteza, osteosinteza te parcijalna endoproteza metode su kirurškoga liječenja loma medijalnog dijela vrata femura koji je nerjetka pojava. Parcijalna se endoproteza ugrađuje kod najstarijih bolesnika te pacijenata koji su padom u razini zadobili ozljeđu, dok se najmlađi bolesnici te pacijenti s pridruženim lomovima liječe osteosintezom. Totalna endoproteza, u odnosu na druge metode, vremenski traje najdulje.

**Ključne riječi:** bedrena kost; metoda liječenja; osteosinteza; parcijalna endoproteza

## 8. SUMMARY

**Objectives:** The objectives of this study were to examine the frequency of fractures of the medial part of the femoral neck in a two-year period, to compare methods of surgical treatment of this type of fracture, and to examine the presence and relations of surgical treatments in different determinants.

**Study design:** Cross-sectional study with historical data.

**Patients and methods:** The study included 258 patients with fractures of the medial part of the femoral neck who were surgically treated at the Department of Traumatology during a two-year period (1.1.2020-31.12.2021). The data available in the hospital information system were used as a research instrument. Different parameters were examined: manner of injury, comorbidities, postoperative complications, age, sex, length of hospitalization, duration of surgery, methods and outcome of surgical treatment.

**Results:** A frequent occurrence of fractures of the medial part of the femoral neck treated with surgical methods at the Osijek University Hospital was found. Among the methods of surgical treatment, there is a greater use of partial endoprosthesis in the oldest patients and patients who have a fracture. The osteosynthesis is most often used in the youngest patients and patients with associated fractures. The operation lasts the longest with the installation of a total endoprosthesis, and the shortest with the use of the osteosynthesis method.

**Conclusion:** A total endoprosthesis, osteosynthesis and partial endoprosthesis are methods of surgical treatment for fractures of the medial part of the femoral neck, which commonly occur. A total endoprosthesis, compared to other methods, lasts the longest.

**Keywords:** femur; methods of treatment; osteosynthesis ; partial endoprosthesis

## 9. LITERATURA

1. Kvesić A, Paladino J, Stanec Z, Gilja I, Vučkov Š, Brekalo Z i sur. Kirurgija 1. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2016.
2. Veronese N, Kolk H, Maggi S. Epidemiology of fragility fractures and social impact. In: Practical Issues in Geriatrics. Cham: Springer International Publishing; 2021. p. 19–34.
3. Sözen T, Özişik L, Başaran NÇ. An overview and management of osteoporosis. Eur J Rheumatol. 2017;4(1):46–56.
4. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A. Anatomija čovjeka. Medicinska naklada. 2007.
5. Perumal V, Woodley SJ, Nicholson HD. Neurovascular structures of the ligament of the head of femur. J Anat. 2019;234(6):778–86.
6. Ehlinger M, Moser T, Adam P, Bierry G, Gangi A, de Mathelin M, et al. Early prediction of femoral head avascular necrosis following neck fracture. Orthop Traumatol Surg Res . 2011;97(1):79–88.
7. Dickman E, Pushkar I, Likourezos A, Todd K, Hwang U, Akhter S, et al. Ultrasound-guided nerve blocks for intracapsular and extracapsular hip fractures. Am J Emerg Med. 2016;34(3):586–9.
8. Agar A, Utkan A. The effect of anatomical reduction on functional outcomes in femoral neck fracture: A novel modified Garden index. Cureus. 2021;13(11).
9. Nandi S. Revisiting Pauwels' classification of femoral neck fractures. World J Orthop. 2021;12(11):811–5.
10. Caviglia HA, Osorio PQ, Comando D. Classification and diagnosis of intracapsular fractures of the proximal femur. Clin Orthop Relat Res. 2002;399(399):17–27.
11. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. Injury . 2018;
12. Smiljanić B. Traumatologija. Zagreb: Školska knjiga. 2003.
13. Armstrong AL, Wallace WA. The epidemiology of hip fractures and methods of prevention. Acta Orthop Belg. 1994;60 Suppl 1:85-101.
14. Yang P, Fan H, Wang X, Xu S, Yang L, Chen G. The association between anterior femoroacetabular impingement and femoral neck fractures: An observational study: An observational study. Medicine (Baltimore). 2020;99(6):e19068.
15. Jones CB, Walker JB. Diagnosis and management of ipsilateral femoral neck and shaft fractures. J Am Acad Orthop Surg. 2018;26(21):e448–54.

16. Chan DS. Femoral neck fractures in young patients: State of the art: State of the art. *J Orthop Trauma*. 2019;33(1):S7–11.
17. LeBlanc KE, Muncie HL Jr, LeBlanc LL. Hip fracture: diagnosis, treatment, and secondary prevention. *Am Fam Physician*. 2014 Jun 15;89(12):945-51.
18. Petrin Z, Sinha A, Gupta S, Patel MK. Young man with sudden severe hip pain secondary to femoral neck stress fracture. *BMJ Case Rep*. 2016;2016:bcr2016216820.
19. Kazley J, Bagchi K. Femoral Neck Fracture. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan.
20. Rogers NB, Hartline BE, Achor TS, Kumaravel M, Gary JL, Choo AM, et al. Improving the diagnosis of ipsilateral femoral neck and shaft fractures: A new imaging protocol: A new imaging protocol. *J Bone Joint Surg Am*. 2020;102(4):309–14.
21. Su EP, Su SL. Femoral neck fractures: a changing paradigm. *Bone Joint J*. 2014;96-B(11 Supple A):43–7.
22. Lewis DP, Wæver D, Thorninger R, Donnelly WJ. Hemiarthroplasty vs total hip arthroplasty for the management of displaced neck of femur fractures: A systematic review and meta-analysis. *J Arthroplasty*. 2019;34(8):1837-1843.e2.
23. Tudor A, Jurković H, Mađarević T, Šestan B, Šantić V, Legović D. Razvoj minimalno invazivne endoprotetike kuka kroz povijest. *Medicina Fluminensis*. 2013 ;49(3):260-270.
24. Varacallo M, Luo TD, Johanson NA. Total Hip Arthroplasty Techniques. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan.
25. McLaughlin MA, Orosz GM, Magaziner J, Hannan EL, McGinn T, Morrison RS, et al. Preoperative status and risk of complications in patients with hip fracture. *J Gen Intern Med*. 2006;21(3):219–25.
26. Schweitzer D, Melero P, Zylberberg A, Salabarieta J, Urrutia J. Factors associated with avascular necrosis of the femoral head and nonunion in patients younger than 65 years with displaced femoral neck fractures treated with reduction and internal fixation. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2013;23(1):61–5.
27. Sanghavi S, Patwardhan S, Shyam A, Nagda T, Naik P. Nonunion in pediatric femoral neck fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2020;102(11):1000–10.
28. Marušić M, i sur. *Uvod u znanstveni rad u medicini*. 4. izd. Udžbenik. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.
29. Bekic M, Golubovic M, Lojpur J, Mikolaucic M, Astryan G. Analysis of the six-year operative treatment of proximal femoral fracture at the Dubrovnik County Hospital, Croatia. *Biomed Surg*. 2017;1(2):67–72.

30. Tseng F-J, Chia W-T, Pan R-Y, Lin L-C, Shen H-C, Wang C-H, et al. Comparison of arthroplasty vs. osteosynthesis for displaced femoral neck fractures: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2017;12(1).
31. Zhang H, Hu YQ, Zhang ZL. Age trends for hip geometry in Chinese men and women and the association with femoral neck fracture. *Osteoporos Int* . 2011;22(9):2513–22.
32. Calandruccio RA. Classification of femoral neck fractures in the elderly as pathologic fractures. *Hip*. 1983;9-33.
33. Moon A, Gray A, Deehan D. Neck of femur fractures in patient's aged more than 85 years-are they a unique subset? *Geriatr Orthop Surg Rehabil* . 2011;2(4):123–7.
34. Kendrick B JL, Wilson HA, Lippett JE, McAndrew AR, Andrade AJMD. Corail uncemented hemiarthroplasty with a Cathcart head for intracapsular hip fractures. *Bone Joint J* . 2013;95-B(11):1538–43.
35. DeRogatis MJ, Piatek AZ, Jacob R, Kelly SC, Issack PS. Hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly: A comparison of cemented and uncemented femoral stems. *JBJS Rev*. 2020;8(7).
36. Wang F, Liu Y, Zhang C. Effectiveness of F-shaped screw fixation technique in treatment of Pauwels type III femoral neck fractures. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi* . 2018;32(11):1417–20.
37. L.F.B.Raaymakers E. The non-operative treatment of impacted femoral neck fractures. *Injury* . 2002;33:8–14.
38. van Rijckevorsel VAJIM, Roukema GR, Klem TMAL, Kuijper TM, de Jong L. Antithrombotics in patients with a femoral neck fracture: Evaluating daily practice in an observational cohort study. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2021.
39. Scott B, Taylor B, Shung JR, Nimityongskul P. Bilateral femoral neck fractures associated with complex pelvic ring injuries in a pediatric patient: a case report. *J Pediatr Orthop B* . 2017;26(4):350–7.
40. George J, Sharma V, Farooque K, Mittal S, Trikha V, Malhotra R. Injury mechanisms of hip fractures in India. *Hip Pelvis* . 2021;33(2):62–70.
41. Vluggen TPMJ, van Vugt R, Boonen B, Keulen MHF. Management of two-level proximal femoral fractures. *BMJ Case Rep* . 2021;14(5):e240684.
42. Ma H-H, Chou T-FA, Pai F-Y, Tsai S-W, Chen C-F, Wu P-K, et al. Outcomes of dual-mobility total hip arthroplasty versus bipolar hemiarthroplasty for patients with femoral neck fractures: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res* . 2021;16(1):152.

43. Chang Q, Liu S, Guan C, Yu F, Wu S, Jiang C. Bipolar hip arthroplasty. *J Arthroplasty* . 2011;26(8):1455–9.
44. Iliopoulos E, Yousaf S, Watters H, Khaleel A. Hospital stay and blood transfusion in elderly patients with hip fractures. *J Perioper Pract* . 2017;27(12):288–91.
45. Saul D, Riekenberg J, Ammon JC, Hoffmann DB, Sehmisch S. Hip fractures: Therapy, timing, and complication spectrum. *Orthop Surg*. 2019;11(6):994–1002.

## 10. ŽIVOTOPIS

### OPĆI PODACI

Roberto Bajto

Medicinski fakultet Osijek

J.Huttlera 4, 31 000 Osijek

Datum i mjesto rođenja: 9.11. 1996. Zagreb

Adresa: Našička 13 , 31 000 Osijek

Telefon: 092 331 4166

Email: rbajto@mefos.hr

### OBRAZOVANJE

**2015. - 2022.** : Studij medicine, Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

**2011. - 2015.** Isusovačka klasična gimnazija s pravom javnosti u Osijeku

**2003.- 2011.** Osnovna škola Ivana Filipovića Osijek