

# Komplikacije perkutane nefrolitotripsije na Zavodu za urologiju KBC-a Split od 2014. do 2018. godine

---

**Dedić, Mijo**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:282602>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-12**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Mijo Dedić**

**KOMPLIKACIJE PERKUTANE NEFROLITOTRPISIJE NA ZAVODU ZA  
UROLOGIJU KBC SPLIT OD 2014. DO 2018. GODINE**

**Diplomski rad**

**Akademska godina:**

**2017./2018.**

**Mentor:**

**Prof. dr. sc. Marijan Šitum**

**U Splitu, lipanj 2018.**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Bubrežni kamenci.....	2
1.2. Epidemiologija bubrežnih kamenaca.....	2
1.3. Etiologija bubrežnih kamenaca.....	2
1.4. Patogeneza.....	4
1.5. Klinička slika.....	5
1.6. Dijagnostika .....	6
1.7. Konzervativne metode liječenja.....	7
1.8. Intervencijske metode liječenja.....	7
1.9. Perkutana nefrolitotripsija.....	9
1.10. Komplikacije perkutane nefrolitotripsije.....	10
2. CILJ RADA.....	13
3. MATERIJALI I METODE.....	15
3.1. Ustroj istraživanja.....	15
3.2. Sudionici u istraživanju.....	15
3.3. Mjesto istraživanja.....	15
3.4. Metode prikupljanja i obrade podataka.....	15
4. REZULTATI.....	17
4.1. Demografske karakteristike ispitanika.....	18
4.2. Prikaz komplikacija.....	18
4.3. Povezanost istraživanih varijabli s komplikacijama.....	19
5. RASPRAVA.....	25
6. ZAKLJUČCI.....	30
7. POPIS CITIRANE LITERATURE.....	32
8. SAŽETAK.....	37
9. SUMMARY.....	40
10. ŽIVOTOPIS.....	45

## **ZAHVALA**

*Zahvaljujem svom mentoru prof. dr. sc. Marijanu Šitumu na pomoći, strpljenju i stalnoj dostupnosti pri izradi ovog diplomskog rada.*

*Hvala mojoj supruzi i mojoj obitelji na podršci tijekom studiranja.*

## **1. UVOD**

### **1.1. Bubrežni kamenci**

Urolitijaza označava prisustvo kamenaca u mokraćnom sustavu. Kamenci uobičajeno imaju svoje izvorište u bubregu. Smještanjem kamenca u samom bubregu nastaje nefrolitijaza. Međutim, kamenac se može spustiti i u donji dio mokraćnog sustava (1).

### **1.2. Epidemiologija bubrežnih kamenaca**

Prevalencija, incidencija, raspodjela prema dobi i spolu, sastavu i položaju kamenca uvelike se razlikuju ovisno o zemljopisnom području. Takve razlike se objašnjavaju rasnim, prehrambenim i klimatskim čimbenicima. Prevalencija bubrežnih kamenaca uvelike se razlikovala između geografskih područja i u stalnom je porastu. U zapadno razvijenim zemljama prevalencija u muškaraca je od 8% do 19% i od 3% do 5% u žena (2). Sve veća učestalost bubrežnih kamenaca uočena je u svim dobnim skupinama, neovisno o spolu i rasnoj pripadnosti (3). U SAD-u 1994. godine je prevalencija bubrežnih kamenaca je iznosila 6,3% kod muškog spola i 4,1% kod ženskog spola (4). Novije istraživanje u SAD-u iz 2012. godine utvrdilo je porast prevalencije na 10,3% kod muškog spola i 7,1% kod ženskog spola (3). Porast prevalencije uočen je i u Njemačkoj, Španjolskoj i Italiji. Bubrežni kamenci su češći u muškaraca, a najviša incidencija je između 40-49 godina života. U nekim zemljama poput Njemačke, Italije, Grčke, Turske i Islanda incidencija je izravno proporcionalna s dobi (5). U posljednjem desetljeću je uočena promjena prevalencije između spolova. U SAD-u omjer učestalosti bubrežnih kamenaca između muškaraca i žena se smanjio u posljednjih trideset godina s 3,1:1 na 1,3 :1. U zemljama u razvoju omjer varira od 5 :1 u Saudijskoj Arabiji do 1,15 :1 u Iranu (2). Najčešći su kamenci kalcijevog oksalata i fosfata (60-80%), zatim struvitni (10-15%), urični (5-10%), cistinski (1%), te ostali (1%) (6).

### **1.3. Etiologija bubrežnih kamenaca**

Mehanizam nastanka kalcijevih bubrežnih kamenaca je kompleksan i uključuje brojne čimbenike (nizak volumen urina, hiperkalcemiju, hiperurikozuriju, hiperoksaluriju, hipocitraturiju i abnormalnost pH urina). Hiperkalcemija je najčešći patofiziološki poremećaj u bolesnika s nefrolitijazom i prisutna je u 30-60% pacijenata s nefrolitijazom. Patofiziološki mehanizmi hiperkalcemije su brojni i uključuju povećanu apsorpciju kalcija iz crijeva, smanjenu reapsorpciju kalcija u bubrezima te povećanu mobilizaciju kalcija iz kostiju. U

najvećeg broja bolesnika prisutna je apsorptivna hiperkalciurija koja može biti ovisna i neovisna o vitaminu D (7). Hiperkalciurija bubrežnog podrijetla nastaje zbog intrizičnog poremećaja bubrežnih tubula u izlučivanju kalciju. Stvara se fiziološki začarani krug u kojem smanjena reapsorpcija kalcija dovodi do pada serumskog kalcija, povećanog stvaranja paratiroidnog hormona te povećane apsorpcije kalcija iz crijeva i mobilizacije iz kostiju. Manje od 5 % bubrežnih kamenaca nastaje kao posljedica resorptivne hiperkalciurije zbog primarnog hiperparatiroidizma. Otprilike 10% pacijenata s primarnim hiperparatiroidizmom razvije nefrolitijazu (8). Hiperurikozurija kao izolirana abnormalnost nalazi se u 10% pacijenata s kalcijским kamencima (7). Mononatrijev - urat apsorbira inhibitore kristalizacije i olakšava nukleaciju (8). Citrat je endogeni inhibitor stvaranja kalcijevih kamenaca. Hipocitraturija se nalazi u 20-60% pacijenata s kalcijским bubrežnim kamencima (7). Povećani metabolički zahtjevi stanica proksimalnog tubula dovode do smanjenog izlučivanja citrata. Takvo stanje može biti posljedica metaboličke acidoze, hipokalijemije, hipomagnezijemije, gladovanja te djelovanja androgena (8). Hiperoksalurija kao uzrok nefrolitijaze se najčešće nalazi u osoba s upalnim bolestima crijeva i drugim kroničnim crijevnim bolestima praćenim proljevom. Takva stanja mijenjaju metabolizam oksalata. Kalcij se, umjesto za oksalat, veže na neprobavljene masne kiseline. Posljedica tog zbivanja je višak slobodnog oksalata koji se lako apsorbira iz crijeva. Hiperoksalurija može biti posljedica povećanog unosa oksalata i rijetka primarna nasljedna bolest (8). Nadalje, neuobičajeno niski ili visoki pH je važan čimbenik nastanka kalcijških bubrežnih kamenaca (7). Patofiziološki mehanizam nastanka uratnih kamenaca uključuje nizak volumen urina, hiperurikozuriju te nizak pH urina. U uvjetima niskog pH urin postaje prezasićen sa slabo topljivom ne disociranom uričnom kiselinom (7). Uratni su kamenci općenito zastupljeni u znatno manjem postotku bolesnika od kalcijških kamenaca, ali u osoba s metaboličkim sindromom i bubrežni kamencima, uratni kamenci imaju znatno veći udio (9). Struvitni kamenci su građeni od magnezija, amonijaka i fosfata. Struvitni ili infektivni kamenci nastaju zbog bakterijske razgradnje ureje. Posljedica je povišena koncentracija amonijaka i visok pH urina. Struvitni kamenci se stvaraju isključivo kada je pH urina  $>7,19$ . Cistinski kamenci nastaju kao posljedica prirođene greške metabolizma dibazičnih aminokiselina cistina, ornitina, lizina i arginina. Posljedica je poremećena apsorpcija cistina u crijevima i reapsorpcija u bubrežima. Cistinski bubrežni kamenci su jedina klinička manifestacija poremećaja (8).

#### 1.4. Patogeneza

Smatra se da bubrežni kamenci nastaju u prezasićenom urinu procesom kristalizacije. Prezasićenost je pokretačka snaga kristalizacije u otopinama poput urina. Kad se pojedina sol doda u otapalo, otapa se do postizanja određene koncentracije iza koje otapanje više nije moguće. U tom trenutku, za otapalo se kaže da je zasićeno određenom soli. Ako se doda još određene soli ona će kristalizirati. Koncentracija kojom se postigne zasićenje i iznad koje počinje kristalizacija naziva se termodinamski produkt topivosti. Ako u tim uvjetima nedostaje inhibitora kristalizacije ili je njihovo djelovanje onemogućeno, posljedica će biti nefrolitijaza (10). Stvaranje bubrežnih kamenaca je rezultat različitih mehanizama. Dok je glavni uzrok formiranja uratnih i cistinskih kamenaca prezasićenost urina istim, struvitni kamenci su posljedica metabolizma bakterija. Mehanizam nastanka kalcijjskih kamenaca je puno složeniji i još uvijek nepotpuno istražen (11). Stvaranje kalcijjskih kamenaca je proces koji se sastoji od nekoliko koraka. Prvi korak je nukleacija, zatim slijede rast kristala, agregacija te retencija. Nukleacija započinje formiranjem nestabilnih nakupina koje mogu rasti spajanjem s drugim nakupinama ili dodavanjem novih komponenti. Jezgre tvore prve kristale koje se ne otapaju te imaju karakterističan izgled ovisno o vrsti kristala. U urinu, jezgre obično nastaju na postojećim površinama. Taj se proces naziva heterogena nukleacija. Epitelne stanice, cilindri i drugi kristali mogu djelovati kao centri za nukleaciju. Zasićenje nužno za heterogenu nukleaciju je znatno niže nego za homogenu nukleaciju. Jednom kad se stvori jezgra, daljnja kristalizacija je moguća i pri nižim koncentracijama određene tvari. Nakon što je kristalna jezgra dosegla određenu veličinu, slijedi dodavanje novih komponenti, odnosno rast kristala. Važnost procesa rasta kristala za formiranje kliničkih značajnog kamenca je upitna. Naime, brzina rasta je poprilično niska, a vrijeme prolaska tubularne tekućine kratko. Stoga je vjerojatnost nastanka kamenca samo ovim procesom jako niska. Smatra se da je proces agregacije kristala najvažniji korak u nastanku kamenca. Agregacija je proces u kojem se više kristala spaja u veće čestice. U tom procesu je važan Tamm-Horsfallov glikoprotein koji se veže za površinu kristala. S obzirom da ima višestruka mjesta vezanja, djeluje kao svojevrsno lijepilo (10). Noviji dokazi upućuju na to da formiranje bubrežnih kamenaca počinje unutar bazalne membrane stanica tankog kraka Henleove petlje u meduli bubrega. Tamo nastaju tzv. Randallovi plakovi, kristali kalcijevog fosfata koji sekundarno dovode do stvaranja kristala kalcijevog oksalata (11). Oštećenja bazalne membrane stanica Henleove petlje, još uvijek nepoznate etiologije, zajedno s proteinima matriksa i specifičnim mineralnim okolišem dovode do upalnog stanja koje djeluje prolitogeno. Ova kaskada je potvrđena endoskopskim, radiografskim i molekularnim pokusima



in vivo. Međutim, potrebna su daljnja istraživanja o ulozi Randallovihi plakova (12). Bez obzira na činjenicu da je prezasićenost urina ključna u nastanku bubrežnih kamenaca, koncentracija određene tvari iznad termodinamskog produkta topivosti neće uvijek rezultirati formiranjem kamenca. Naime, mnoge anorganske (magnezij, citrat) i organske tvari (nefrokalcin, osteopontin, fragment 1 mokraćnog protrombina) inhibiraju proces stvaranja kamenaca (10). S tim u svezi, postoje dvije odvojene teorije nastanka kamenca. Jedna teorija ističe važnost prezasićenosti otopine. Međutim, jedna trećina osoba s bubrežnim kamencima ima normalnu koncentraciju iona koje formiraju kamence. Druga teorija naglašava da je važniji patofiziološki poremećaj nedostatak inhibitora kristalizacije. Međutim, mnoge osobe s manjkom inhibitora nikad ne razviju kamence, dok neki s viškom inhibitora ipak razviju kamence (8). Različite teorije o patogenezi bubrežnih kamenaca sugeriraju da je njihovo stvaranje prekomplikirano za jednostavno razumijevanje. Mnogi aspekti mehanizma stvaranja bubrežnih kamenaca su nejasni. Stoga, bolje razumijevanje ovog zamršenog mehanizma dovest će do razvoja novih strategija za sprječavanje ove bolesti (10).

### **1.5. Klinička slika**

Većina mokraćnih kamenca se prezentira akutnim nastankom boli zbog opstrukcije i distenzije gornjih mokraćnih putova. Jačina i lokacija bolova variraju od bolesnika do bolesnika ovisno o veličini kamenca, stupnju opstrukcije, mjestu opstrukcije, brzini nastanka te anatomskim varijacijama. Veličina kamenca ne korelira izravno s izraženosti simptoma. Manji kamenci koji opstruiraju ureter mogu uzrokovati jaku bol, dok se veliki odljevni kamenci mogu prezentirati samo tupom boli ili nelagodom u slabinskom području. Bol je uglavnom isprekidana i snažna. Renalna kolika nije uvijek isprekidana poput bilijarne i crijevne kolike već je relativno konstantna. Bolesnici su uglavnom nemirni i mijenjaju svoj položaj za razliku od bolesnika s peritonealnim znakovima koji uglavnom miruju. Simptomi renalne kolike ovise lokaciji kamenca. Kamenci u bubrežnim čašicama uglavnom uzrokuju intermitentnu opstrukciju s pridruženim simptomima. Bol je uglavnom duboka, tupa, smještena u lumbalnom području i može varirati od umjerene do jake. Kamenci u pijelonu veći od 1 cm najčešće uzrokuju opstrukciju pijeloureteričnog vrata uzrokujući jaku bol u kostovertebralnom kutu, lateralno od sakrospinalnog mišića. Bol varira od tupe do neizdržive i uobičajeno je konstanta. Često se širi na bok i gornji ipsilateralni kvadrant abdomena. Veći kamenci u pijelonu ne moraju uvijek izazvati opstrukciju i mogu imati iznenađujuće malen broj simptoma. Često uzrokuju

rekurentne infekcije mokraćnog sustava bez pratećih tegoba. Kamenci u gornjem i srednjem ureteru uglavnom uzrokuju jaku oštru bol u kostovertebralnom kutu i boku. Bol je izrazito snažna dok se kamenac kreće niz mokraćovod. Bol pridružena ureteralnim kamencima se projicira u pridruženi dermatom. Bol zbog kamenca u gornjem djelu uretera se projicira uglavnom u lumbalno područje i na bok. Bol zbog kamenca u srednjem dijelu uretera se širi prema naprijed i dolje u područje srednjeg i donjeg abdomena. Kamenci u području donjeg dijela uretera uzrokuju bol u preponama, skrotumu i velikim usnama. Također, mogu uzrokovati suprapubičnu bol, urgenciju, disuriju i izraženu hematuriju. Bolesnici se vrlo često prezentiraju značajnom makrohaturijom. Većina bolesnika ima barem mikrohematuriju. Svim vrstama kamenaca može biti pridružena infekcija zbog opstrukcije i staze mokraće. Infekcija pojačava percepciju boli. Opstruktivni kamenci u konačnici mogu dovesti do pionefroze. Porast temperature u bolesnika s opstruktivnim mokraćnim kamencima predstavlja relativnu hitnost zbog mogućnosti nastanka urosepse i zahtjeva hitnu dekompresiju (8).

## **1.6. Dijagnostika**

Bolesnici koji se prezentiraju specifičnim bolovima i hematurijom vjerojatno će biti podvrgnuti slikovnoj dijagnostici. Međutim, dijagnoza i lokacija bubrežnih kamenca se može pretpostaviti na temelju anamneze i kliničkog pregleda. Osim dijagnoze, slikovna dijagnostika je važan prvi korak u liječenju bolesti. Veličina, izgled, položaj i druge karakteristike kamenca pružaju važne informacije za odabir modaliteta liječenja. Slikovne metode koje se koriste uključuju ultrazvuk, CT, radiografiju i MRI. Evaluacija bolesnika sa simptomima nefrolitijaze ovisi o dobi, BMI-indeksu i o prisutnosti trudnoće. Ultrazvuk se preporuča kao inicijalna metoda za bolesnike mlađe od četrnaest godina i trudnice. CT se trenutno smatra zlatnim standardom za evaluaciju bolesnika kod kojih se sumnja na nefrolitijazu. CT je najtočnija dijagnostička metoda zahvaljujući visokoj specifičnosti i osjetljivosti, preciznosti procjene veličine kamenca i evaluaciji drugih patoloških stanja. Međutim, danas se smatra da bi ultrazvuk trebao biti prva metoda u evaluaciji odraslih bolesnika s BMI <30 i visokom kliničkom sumnjom na nefrolitijazu (13). Veliko randomizirano kliničko istraživanje je pokazalo je sličan uspjeh ultrazvuka i CT-a u evaluaciji pacijenata na hitnom prijemu. Ultrazvukom je zračenje izbjegnuto, a učestalost komplikacija same bolesti nije bila veća. Autori preporučuju ultrazvuk kao prvu metodu u evaluaciji nefrolitijaze, a daljnje metode ovisno o kliničkoj prosudbi (14). Zbog nedostataka istraživanja, ova zapažanja su još uvijek kontroverzna. Međutim, u

budućnosti bi mogla rezultirati češćom uporabom ultrazvuka kao inicijalne metode obrade bolesnika (13).

### **1.7. Konzervativne metode liječenja**

Visoki unos tekućine se preporuča za sve bolesnike s bubrežnim kamencima. Povećanje volumena urina >2,5 litre dnevno značajno smanjuje prezasićenost urina i povratak bolesti. Bolesnici s hiperkalciurijom bi trebali sniziti unos natrija i animalnih proteina. Međutim, ne preporuča se smanjenje unosa kalcija. Potrebno je smanjiti unos oksalata ukoliko postoji hiperoksalurija. Bolesnicima s uratnim kamencima se preporuča nizak unos purina i proteina. (15). Tiazidni diuretici i njihovi analozi su najčešća terapija za snižavanje izlučivanja kalcija u bolesnika s rekurentnim kalcijским kamencima. Tiazidi su učinkoviti u liječenju hiperkalciurije i smanjenju recidiva kamenaca bez obzira na predležeci patofiziološki mehanizam. Kalijev citrat se koristi sam ili u kombinaciji s tiazidima kod bolesnika s rekurentnim kalcijским kamencima ili uratnim kamencima. Kalijev citrat zalužuje urin, podiže razinu citrata u urinu, snižava razinu kalcija i smanjuje prezasićenost urina nedisociranom uričnom kiselinom. Alopurinol značajno snižava recidive bubrežnih kamenaca kod bolesnika s kalcijским kamencima kojima je primarni patofiziološki poremećaj hiperurikozurija (7). Celuloza fosfat se koristi kod apsorptivne hiperkalciurije. Nadoknada kalcija je nužna kod bolesnika s enteričnom hiperoksalurijom. Acetohidroksamična kiselina je inhibitor bakterijske ureaze. Koristi se za profilaksu ponovnog nastanka struvitnih kamenca nakon njihovog uklanjanja. Može se koristiti i nakon neuspješnog uklanjanja kamenaca i neuspješne antibiotske terapije. Za prevenciju recidiva cistinskih kamenaca može se koristiti penicilamin i merkaptopropionilglicin. Međutim, oba lijeka su praćena čestim nuspojavama (8).

### **1.8. Intervencijske metode liječenja**

Veći i proksimalniji kamenci vjerojatno neće proći spontano i obično zahtijevaju urološku evaluaciju i intervenciju. Bolesnik s obično otpušta uz analgetsku terapiju i s napomenom da se javi u slučaju povišenja temperature i pojačanja boli. Većina urologa čeka nekoliko dana prije intervencije, osim ako ne postoji infekcija i neizdrživa bol. Infekcija praćena opstrukcijom predstavlja zahtjeva brzu intervenciju (15). U takvim slučajevima uobičajeno se radi retrogradna pijelografija praćena postavljanjem double J stenta ili se postavi perkutana

nefrostoma. Izvantjelesno mrvljenje mokraćnih kamenaca (eng. *extracorporeal shock wave lithotripsy* – ESWL) je metoda koja je znatno unaprijedila liječenje mokraćnih kamenaca. Metoda se koristi posebnom vrstom ultrazvučnih valova koji nisu harmonični i imaju nelinearne tlačne karakteristike. Postoji strmi uspon amplitude tlaka koji rezultira kompresivnim silama. Svi šok valovi, neovisno o njihovom izvoru, imaju sposobnost mrvljenja kamenaca ukoliko su pravilno fokusirani. Mrvljenje se postiže erozijom i lomljenjem. Sile kavitacije rezultiraju erozijama na ulazu i izlazu vala iz kamenca. Lomljenje je posljedica apsorpcije velike količine energije koja uzrokuje smicanje i naprezanje. Predležeća tkiva su relativno otporna na ove učinke jer nisu lomljiva i valovi nisu na njih fokusirani. Ipak, ovi valovi mogu izazvati traumu, uključujući intrarenalno i perirenalno krvarenje i edem. Stoga, koristi se minimalna doza potrebna za fragmentaciju. Dugoročni učinci su još uvijek nepoznati. Uspješnost metode za kamence veće od 1,5 cm iznosi 75% za pijelon, te 35% za donje čašice. Uspješnost za kamence manje od 1,5 cm iznosi 90% za pijelon, 75% za srednje čašice i 50% za donje čašice. Dakle, stopa izlječenja se smanjuje povećanjem kamenca, pogotovo u donjim i srednjim čašicama (8). Ureterorenoskopija je endoskopija uretera sve do nakapnice u svrhu dijagnostičkih i terapijskih intervencija. Ureterorenoskopija se najčešće koristi upravo za ekstrakciju i dezintegraciju ureteralnih kamenaca. Također, služi za repozicioniranje proksimalnih ureteralnih kamenaca u pijelon radi uspješnijeg ESWL-a. Razvitak ureteralnog pristupnog kanala i košarica koje sprječavaju pomicanje fragmenata kamenca proksimalno značajno je povećalo uspjeh ove metode. Stopa izlječenja kod distalnih ureteralnih kamenaca iznosi 93 -100%. Razvoj brojnih pomoćnih instrumenata i vrlo tankih laserskih probi za dezintegraciju kamenca omogućio je ureterorenoskopsko uklanjanje i bubrežnih kamenaca. Uspješnost uklanjanja iznosi 79 – 90% za kamence u donjem polu bubrega (8). Tako je nastala retrogradna intrarenalna kirurgija (eng. *retrograde intrarenal surgery* – RIRS). RIRS je postala učinkovita i sigurna opcija u liječenju bubrežnih kamenaca s postupno rastućom popularnosti. Iako apsolutne indikacije još uvijek nisu utvrđene, retrogradna intrarenalna kirurgija je učinkovita i pouzdana metoda za pacijente s muskuloskeletnim abnormalnostima, pretile bolesnike, kod slučajeva s renalnim malformacijama, infudibularnom stenozom i poremećajima zgrušavanja. Nadalje, koristi se kod bolesnika u kojih su druge terapijske opcije riskantne ili neuspješne (16). Ureterolitotomija se koristi u slučaju neuspjeha svih drugih terapijskih opcija. Otvorena kirurgija bubrežnih kamenaca se vrlo rijetko danas koristi (8).

## 1.9. Perkutana nefrolitotripsija

Perkutana nefrolitotripsija je endoskopska metoda uklanjanja bubrežnih kamenaca i kamenaca proksimalnog uretera. Perkutana nefrolitotripsija je metoda izbora u liječenju velikih bubrežnih kamenaca ( $> 2,5$  cm, površine kamenca  $> 500$  mm<sup>2</sup>). Nadalje koristi se u slučajevima opstrukcije mokraćnog sustava koja nije uzrokovana samim kamencem (ureteropelvična stenoza, kalicealni divertikli). Metoda je izbora u slučaju da kamenac ne može biti fokusiran aparatom za ESWL. To se često događa kod pretilih bolesnika, kod skeletnih malformacija i malformacija mokraćnog sustava. Koristi se i u slučaju neuspjeha ESWL-a. Perkutana nefrolitotripsija se koristi i za liječenje kamenaca u čašicama donjeg pola bubrega  $< 2$  cm, poglavito ako postoji uski infudibulum i oštri infudibulopelvični kut. Proces započinje punkcijom kanalnog sustava bubrega. Bolesnik se pri tome najčešće nalazi u pronacijskom položaju (8). Alternativno, bolesnik se može namjestiti i u supinacijski položaj. Još uvijek nije u potpunosti jasno koja je od ovih tehnika superiornija u smislu trajanja operacije, uspješnosti uklanjanja kamenaca i komplikacija. Rezultati istraživanja su različiti. Međutim, većina istraživanja nije dala značajnu prednost određenoj metodi (17). Proces može biti potpomognut fluoroskopijom ili ultrazvukom. Međutim, kada punkcijska igla uđe u kanalni sustav, fluoroskopija će biti nužna za kontrolu slijedećih koraka. Standardno mjesto uboda je stražnja aksilarna linija između dvanaestog rebra i bočnog grebena. Igla treba biti usmjerena kroz piramidu do stražnje donje čašice. U slučaju da igla bude usmjerena direktno u infudibulum postoji veći rizik krvarenja, a direktna punkcija pijelona onemogućava adekvatni ulaz instrumenata. Kod velikih odljevnih kamenaca ovaj pristup je dobar ukoliko je PCNL prvi zahvat i služi za smanjenje ukupnog volumena kamenca, nakon čega bolesnik pristupa ESWL-u. Ovim pristupom se lako dolazi do donjih čašica, pijelona i dijela gornje skupine čašice. U slučaju da je PCNL konačni zahvat za uklanjanje odljevnog kamenca, biti će potreban drugi pristup (kroz gornje i srednje čašice). Umetanje nefroskopa zahtjeva dilataciju stvorenog kanala od 18 do 30 Frencha. Dilatacija preko žice vodilice se može postići plastičnim dilatatorima (Amplatzov sistem), metalnim dilatatorima (Alken) ili balonskom dilatacijom. Alkenovi dilatatori imaju prednost jer omogućuju konstantan pritisak u kanalu poboljšavajući hemostazu. Posljednji korak je umetanje radnog kanala kroz kojeg prolazi nefroskop (8). Novitet u ovom području je PAS (eng. *Pathway Access Sheath*). Radi se o uređaju koji omogućuje istovremenu balonsku dilataciju i postavljanje radnog kanala značajno skraćujući vrijeme potrebno za pristup kanalnom sustavu (17). Nakon umetanja radnog kanala slijedi uklanjanje kamenaca. Manji kamenci se mogu ukloniti rigidnim hvataljkama. Veći kamenci se dezintegriraju koristeći

mehaničku, ultrazvučnu, elektrohidrauličku i lasersku energiju. Ultrazvučne probe omogućuju trajnu sukciju. Elektrohidrauličke su znatno snažnije i koriste se za tvrđe i veće kamence. Prilikom zahvata uglavnom se koristi fiziološka otopina kao irigacijska tekućina. Preporučuje se intraoperativno davanje diuretika za prevenciju intrarenalnog refluksa. Na posljeticu, postavi se nefrostoma koja se uobičajeno uklanja za 1-4 dana (8). U nastojanju da se smanji morbiditet perkutane nefrolitotripsije, neki su istraživači uveli minijaturizirani pristup. Postoje brojne varijante ovakvog pristupa. Svima je zajedničko da je vanjski promjer radnog kanala <22 Frencha. Neke varijante poput micro – PCNL koriste radni kanal promjera ispod pet Frencha. Smatra se da su kamenci veličine 1,5cm – 3 cm i tvrdi kamenci (>1000 HU) idealni za ovakav pristup. Istraživanja su pokazala sličnu uspješnost ali značajno nižu stopu krvarenja kao jedne od najvažniji komplikacija PCNL-a. Međutim, potrebna su daljnja istraživanja. European Association of Urology (EAU) i American Urological Association (AUA) još uvijek nisu dale svoje preporuke i standardizirale indikacije. Međutim, ove tehnike su obećavajuće u smislu uspješnosti i sigurnosti (18). Metaanaliza je pokazala da je uspješnost uklanjanja kamenaca jednaka između ovih tehnika i standardne procedure. Minijaturizirani pristup rezultira manjim padom hemoglobina, nižom stopom nadoknada krvi, manje izraženom boli i kraćom hospitalizacijom. Stopa postoperativnog febriliteta i perforacije kanalnog sustava je jednaka. Trajanje zahvata je dulje kod minijaturiziranog pristupa (19).

### **1.10. Komplikacije perkutane nefrolitotripsije**

PCNL je sigurna i dobro podnošljiva metoda. Međutim, kao i svaka kirurška intervencija, povezana je s određenim skupom komplikacija. Učestalost komplikacija prema prethodnim istraživanjima varira od 20-83%. Međutim, pravu učestalost je vrlo teško odrediti i usporediti jer većina suvremenih istraživanja izvještava samo o stopama specifičnih komplikacija ovog postupka. Neki su autori pokušali standardizirati izvještavanje o komplikacijama korištenjem modificiranog Calvienovog sustava ocjenjivanja komplikacija (20). Veliko globalno endourološko istraživanje je pokazalo da su najčešće komplikacije krvarenje (7,8%) i postoperativni febrilitet (10,5%) (21). Krvarenje se može dogoditi prilikom bilo kojeg aspekta PCNL – a. Najvažnije je usmjeriti punkcijski kanal u stražnje donje čašice kako bi se izbjegla hipervaskularizirana zona oko infudibuluma i velike krvne žile u blizini pijelona. Ovim pristupom se omogućava i tamponada bubrežnim parenhimom ukoliko dođe do ozljede manje krvne žile. Krvarenje prilikom početnog perkutanog pristupa uglavnom je venske naravi. Izvor

mu je sami perkutani trakt, bubrežni parenhim ili bubrežna ovojnica. Manje i srednje izraženo krvarenje relativno lako se kontrolira balonskim dilatatorom ili Kayovim kateterom za tamponadu. Izrazito krvarenje zbog ozljede glavnih krvnih žila bubrega je rijetko (20). Moguća je i pojava odgođene hematurije. Hematurija može biti izražena i može zahtijevati selektivnu angiografiju i embolizaciju. Izražena hematurija može nastati zbog formiranja arteriovenske fistule ili pseudoaneurizme, a može biti i nepoznata uzroka (22). Rizik za značajno krvarenje povećavaju višekratne punkcije, pristup kroz gornji pol bubrega, neiskusni kirurg te odljevni kamenci. Dodatni čimbenici koji povećavaju rizik krvarenja za vrijeme ili nakon operacije su dijabetes, produženo vrijeme operacije, korištenje trakta prethodno postavljene nefrostome i konkomitantne kirurške komplikacije (20). Postoperativni febrilitet je najčešća komplikacija perkutane nefrolitotripsije. Iako, teoretski može biti posljedica brojnih uzroka, većina istraživanja ga smatra infektivnom komplikacijom. Starija istraživanja su pokazala učestalost od čak 21-39,8%. Koristeći se podacima globalnog endourološskog istraživanja napravljena je analiza učestalosti i faktora rizika za postoperativni febrilitet. Studija je pokazala učestalost postoperativnog febriliteta od 10,5% unatoč primjeni antibiotske profilakse. Granična temperatura je iznosila  $>38,5$  °C. Rizični čimbenici za razvoj postoperativnog febriliteta su pozitivna kultura urina prije operacije, dijabetes, odljevni kamenci i prisutnost nefrostome preoperativno (23). Manje učestale ali važne komplikacije su ozljeda pleure i okolnih organa. Ozljeda pleure uglavnom rezultira hidrotoraksom, pneumotoraksom ili hidropneumotoraksom. 64% bolesnika s ozljedom pleure zahtjeva drenažu prsišta. Ozljeda pleure najčešće nastaje perkutanom pristupom na gornji pol bubrega. Ozljede slezene i jetre uglavnom nastaju zbog anatomskih abnormalnosti, odnosno hepatosplenomegalije. Ozljede kolona su također moguće. Ozljeda kolona je povezana sa ženskim spolom, malom tjelesnom masom, lijevostranim pristupom i prethodnim kirurškim zahvatima na bubregu ili kolonu. Ozljeda kanalnog sustava bubrega tijekom PCNL-a se dogodi i u do 8% slučajeva. Posljedična ektravazacija irigacijske tekućine može dovesti do poremećaja elektrolita, volumnog preopterećenja i promjene mentalnog statusa. Manje ozljede ne zahtijevaju prekid postupka i hitnu intervenciju dok velike perforacije pijelona nalažu prekid operacije i adekvatnu drenažu putem nefrostome i ureteralnog stenta. Postoperativna opstrukcija kanalnog sustava bubrega i uretera može nastati zbog prolaznog edema sluznice, krvnog ugruška, stenoze infudibuluma, strikture i avluzije uretera. Opstrukcija zbog edema i krvnog ugruška uglavnom prolazi bez intervencije i dugoročnih posljedica. Opstrukcija zbog strikture i avluzije uretera može dovesti do hidronefroze i nefrokutane fistule. Renalna disfunkcija zbog PCNL-a obično nastaje kao sekundarna posljedica komplikacija. Izrazito krvarenje može dovesti do prolazne renalne

insuficijencije zbog smanjenog protoka krvi kroz bubrežni parenhim. Nadalje, angioembolizacija zbog krvarenja može rezultirati infarktom bubrežnog parenhima. Prolazni porast kreatinina se nalazi u manje od 1% pacijenata i nije klinički značajan. Smrtnost operacije je izuzetno niska i nastaje kao komplikacija plućne embolije, infarkta miokarda ili teške sepse (20).



## **2. CILJ RADA**

1. Utvrditi učestalost i vrstu komplikacija perkutane nefrolitotripsije na Zavodu za urologiju, KBC Split.
2. Utvrditi povezanost komplikacija perkutane nefrolitotripsije sa spolom i dobi bolesnika, te sa; smještajem, pozicijom, brojem i veličinom kamenaca.
3. Utvrditi koja vrsta komplikacija utječe na produženo vrijeme boravka u bolnici, vrijeme do uklanjanja nefrostome i ureteralnog katetera.

Hipoteze:

1. Učestalost i vrsta komplikacija u Centru malog volumena kao što je KBC Split je usporediva s Centrima izvrsnosti.
2. Na učestalost i vrstu komplikacija utječu dob, spol, smještaj, pozicija, broj i veličina kamenca.

### **3. MATERIJALI I METODE**

### **3.1 Ustroj istraživanja**

Studija je strukturirana kao retrospektivno istraživanje.

### **3.2. Sudionici u istraživanju**

Istraživanje uključuje 114 bolesnika s bubrežnim kamencima liječenih perkutanom nefrolitotripsijom na Zavodu za urologiju KBC Split u razdoblju od 1. siječnja 2014. godine do 15. ožujka 2018. godine. U studiju su uključeni bolesnici kojima je urađena perkutana nefrolitotripsija zbog liječenja bubrežnih kamenaca, uz opis operacije i postoperativnog tijeka.

### **3.3. Mjesto istraživanja**

Istraživanje je provedeno na Zavodu za urologiju KBC Split.

### **3.4. Metode prikupljanja i obrade podataka**

Podaci su prikupljeni iz povijesti bolesti ispitanika liječenih na Zavodu za urologiju KBC Split od 2014. do 2018. godine. Prikupljeni su slijedeći podatci: spol, dob, smještaj kamenca, pozicija kamenca unutar kanalnog sustava, veličina kamenca, broj kamenaca, prisutnost krvarenja, nadoknada krvi, broj nadoknađenih doza krvi, prisutnost postoperativnog febriliteta, uzrok febriliteta kao i prisutnost ostalih komplikacija. Također su prikupljeni podatci za duljinu hospitalizacije, vrijeme do uklanjanja nefrostome i ureteralnog katetera, uspješnost operacije i operater. Postoperativni febrilitet je definiran porastom temperature  $>38$  °C. Odljevni kamenac je definiran kao kamenac koji ispunjava bubrežni pijelon i zahvaća vratove barem dvije skupine čašica.

Za statističku analizu svi podatci su uneseni u Office Excel program za Windows u kojim su napravljene tablice i slike za daljnju statističku obradu. Korišten je statistički paket Statistica 8.0. Za obradu podataka korišten je  $\chi^2$  test, Mann-Whitney U test, Kruskal Wallis test, te logistička regresija. Rezultati su prikazani tablicama i grafički. Rezultati su interpretirani na razini značajnosti  $p < 0,05$ .

#### **4. REZULTATI**

#### **4.1 Demografske karakteristike ispitanika**

Od 2014. godine do ožujka 2018. godine na Zavodu za urologiju KBC Split operirano je 114 bolesnika, od kojih je bilo 50 (44%) muškaraca i 64 (56%) žena.

Medijan životne dobi svih ispitanika iznosio je 57,5 godina (Q1-Q3 : 48-65; min-max:22-83 god.), a medijan životne dobi muškaraca je 59 godina (Q1-Q3 : 48-65; min-max :25-80 god.) i žena 56 godina (Q1-Q3: 47-65; min-max : 22-83 god.).

Između spolova nije bilo razlike u dobi bolesnika (  $z=0,537$ ;  $P=0591$ ).

#### **4.2. Prikaz komplikacija**

Od ukupno 114 operiranih bolesnika njih 90 (79%) je bez komplikacija. Komplikacija je zabilježena u 24 (21%) bolesnika.

Krvarenje je bila najčešća komplikacija (10,5%). U 5 bolesnika (4,4%) zabilježen je postoperativni febrilitet, a sve ostale komplikacije su bile prisutne u 7 (6,1%) bolesnika.

Od 12 bolesnika s krvarenjem njih 8 je dobilo transfuziju krvi. Četiri bolesnika su dobila jednu dozu, jedan bolesnik dvije doze, jedan bolesnik tri doze, te dva bolesnika 4 doze krvi.

Od 8 bolesnika koji su dobili transfuziju, četvero ih je dobilo intraoperativno, a četvero u daljnjem postoperativnom tijeku zbog izražene makrohematurije ili značajnog pada hemoglobina.

Od 5 bolesnika s febrilitetom, tri su imala dokazanu ufroinfekciju, jedan bolesnik pneumoniju, a jedan bolesnik urosepsu.

Ostale komplikacije su: postoperativna opstrukcija uretera (3), perforacija pijelona (2), razlijevanje kontrasta uz nemogućnost daljnjeg pristupa kanalnom sustavu (1), izlazak fragmenta kamenca izvan kanalnog sustava bubrega (1) .

### 4.3. Povezanost istraživanih varijabli s komplikacijama

U tablici broj 1. prikazana je povezanost istraživanih varijabli s komplikacijama.

**Tablica 1.** Povezanost istraživanih varijabli u odnosu na pojavnost komplikacija

		Ukupno	Komplikacija		P*
			da	ne	
Spol; n (%)	muškarci	50 (44)	13 (54)	37 (41)	0,361*
	žene	64 (56)	11 (46)	53 (59)	
Dob (god.)	Medijan (min-max)	57,5 (22-83)	58 (22-83)	56(25-72)	0,489**
Pozicija	Lijevi bubreg	43 (38)	14 (58)	29(32)	0,035*
	Desni bubreg	71 (62)	10 (42)	61 (68)	
Broj kamenaca	1	90(78,9)	18(75)	72(80)	0,801*
	2	20(17,5)	5(20,8)	15(16,7)	
	3	4(3,5)	1(4,2)	3(3,3)	
Veličina kamenca n(%)	<2cm	24(25,8)	7(38,9)	17(22,7)	
	2-3cm	53(57)	5(27,8)	48(64)	
	>3-4cm	7(7,5)	1(5,6)	6(8)	
	odljevni	9(9,7)	5(27,8)	4(5,3)	
Veličina kamenca	<2 cm	24(25,8)	7(38,9)	17(22,7)	0,017*
	2-3cm	53(57)	5(27,8)	48(64)	
	>3-4 cm i odljevni	16(17,2)	10(13,3)	6(33,3)	
Smještaj	Pijelon	53(47,7)	7(30,4)	46(52,3)	
	čašice	17(15,3)	1(4,3)	16(18,2)	
	PU	5(4,5)	3(13)	2(2,3)	
	Odljevni i multipli	36(32,4)	12(52,2)	24(27,3)	

Podatci su prikazani kao apsolutna vrijednost i postotak

\* $\chi^2$  ; \*\* Mann -Whitney U test

Razdioba bolesnika prema spolu nije se statistički značajno razlikovala u odnosu na pojavnost komplikacija ( $\chi^2 = 0,835$ ;  $p = 0,361$ ).

Bolesnici s komplikacijama nisu se statistički značajno razlikovali prema dobi u odnosu na bolesnike bez komplikacija ( $Z = 0,692$   $p = 0,489$ ).

Udio bolesnika s kamencem na desnom bubregu za 1,6 puta je veći u skupini bez komplikacija nego u skupini s komplikacijama (68/42), a udio bolesnika s kamencem na lijevom bubregu za 1,8 puta je veći u skupini bolesnika s komplikacijama u odnosu na skupinu bez komplikacija (58/329 ( $\chi^2 = 4,44$ ;  $p = 0,035$ ).

Izgled za nastanak komplikacije je za 2,9 (95% CI:1,2-7,4) puta veći u skupini bolesnika s kamencem u lijevom bubregu u odnosu na kamenac u desnom bubregu ( $p = 0,022$ ).

Nije bila prisutna statistički značajna povezanost broja kamenca (broj kamenaca 1; 2 i 3)\* s komplikacijama ( $\chi^2 = 0,064$ ;  $p = 0,801$ ).

Bolesnike smo s obzirom na veličinu kamenca podijelili u 3 skupine: manje od 2cm ; 2-3 cm i 3-4 cm uključujući i odljevne kamence.

Postoji statistički značajna povezanost veličine kamenca s komplikacijama (ne, da). Udio velikih (3-4 cm) i odljevnih zajedno za 2,5 puta je veći u skupini bolesnika s komplikacijama ( $n = 6$ ; 33,3%) u odnosu na skupinu bez komplikacija ( $n = 10$ ; 13,3%) ( $\chi^2 = 8,2$   $p = 0,017$ ).

Izgled za pojavnost komplikacija u skupini bolesnika s kamencem >3-4 cm ili odljevnim za 3,2 (95% CI : 0,094-10,6) puta je veći nego u skupini bolesnika s kamencem  $\leq 3$ cm ( $p = 0,051$ ).



U tablici 2. prikazan je broj i veličinu kamenaca u odnosu na vrstu komplikacija.

**Tablica 2.** Prikaz broja bolesnika n (%) prema broju i veličini kamenca u odnosu na vrstu komplikacija

		Vrste komplikacija			
		Bez	krvarenje	febrilitet	Ostalo
Broj kamenaca	1	72(80)	9	3	6
	2,3	18(20)	3	2	1
Veličina	<2cm	17(22,7)	2	2	3
	2-3cm	48(64)	3	1	1
	>3-4cm	6(8)	0	0	1
	odljevni	4(5,3)	3	1	1

Podatci su prikazani kao apsolutna vrijednost i postotak

U skupini bolesnika s "ostalim" komplikacijama i s jednim kamencem nalaze se: tri bolesnika s postoperativnom opstrukcijom uretera, jedan bolesnik s perforacijom pijelona, jedan slučaj razlijevanja kontrasta, jedan slučaj izlaska fragmenta van kanalnog sustava bubrega.

U skupini bolesnika s ostalim komplikacija i s više kamenaca (2,3) bio je jedan bolesnik s rupturom pijelona.

U skupini bolesnika s ostalim komplikacijama i kamencem manjim <2 cm nalazila su se: dva bolesnika s postoperativnom opstrukcijom uretera, jedan slučaj izlaska fragmenta van kanalnog sustava bubrega.

U skupini bolesnika s ostalim komplikacijama i kamencem od 2-3 cm jedan je imao s rupturu pijelona.

U skupini bolesnika s ostalim komplikacijama i kamencem od 3-4 cm jedan je imao rupturu pijelona.

U skupini bolesnika s ostalim komplikacijama i odljevnim kamencem jedan je imao postoperativnu opstrukciju uretera.

Nije bilo statistički značajne razlike razdiobe bolesnika prema smještaju kamenca (pijelon, čašice) u odnosu na komplikacije ( $\chi^2 = 0,151$ ;  $p = 0,698$ ).

Udio odljevnih i multiplih kamenaca u skupini bolesnika s komplikacijama za 2 puta je veći nego u skupini bolesnika bez komplikacija ( $\chi^2 = 6,1$ ;  $p = 0,014$ ).

Izgled za nastanak komplikacija za 3,9 (95% CI: 1,4-10,6) puta je veći u skupini bolesnika s odljevnim i multiplim kamencima nego u skupinama bolesnika s kamencem u čašicama ili pijelonu ( $p=0,009$ ).

Duljina hospitalizacije svih bolesnika operiranih PCNL-om iznosila je 4+- 2 dana. Medijan je iznosio 3 dana (min-max: 2-14 dana). Od ukupnog broja bolesnika njih 11 (9,6%) boravilo je u bolnici 2 dana, 47 (41,2%) 3 dana, 31 (27,2%) 4 dana. Dakle, 78 % bolesnika boravilo je u bolnici do 4 dana.

Vrijeme od operacije do uklanjanja nefrostome iznosilo je 1,4 +- 1,1 dan. Medijan je iznosio 1 dan (min-max: 1-8 dana). U 79 (69,3%) bolesnika nefrostoma je uklonjena prvog posljeoperacijskog dana a u 19 (16,7%) drugog dana. Dakle, kod 91,2 % bolesnika nefrostoma je uklonjena u prva dva poslije operacijska dana.

Vrijeme od operacije do uklanjanja ureteralnog katetera iznosilo je 2,3 +- 1 dana. Medijan je iznosi 2 dana (min-max 1-7 dana). Kateter je uklonjen prvog dana kod 8 (7%) bolesnika, u 72 (63,2%) bolesnika drugog dana, u 21 (18,4%) bolesnika trećeg dana. U 88,6% bolesnika kateter je uklonjen nakon trećeg dana.

U tablici 3. prikazali smo duljinu hospitalizacije od operacije, vrijeme od operacije do uklanjanja nefrostome i vrijeme od operacije do uklanjanja ureteralnog katetera.

**Tablica 3.** Prikaz aritmetičke sredine +/- SD i medijana (min - max) duljine hospitalizacije od operacije, vremena od operacije do uklanjanja nefrostome i vremena od operacije do uklanjanja ureteralnog katetera.

Vrijeme(dani)	Bez komplikacije	Vrsta komplikacija			P*
		krvarenje	febrilitet	ostalo	
Hospitalizacije	3,4 +-1 3 (2-8)	6,6+-3 6(3-14)	4,8+-1,6 4(3-7)	6,6+-3,4 6(4-14)	<0,001
Nefrostome	1,4+-0,94 1(1-8)	1,1+-0,33 1(1-2)	3,3+-2,6 2,5(1-7)	1,3+-0,58 1(1-2)	0,039
Ureteralni katater	2,2+-0,79 2(1-7)	3,2+-1,9 2(2-7)	2+-1,4 1,5(1-4)	2,3+-0,58 2(2-3)	0,066

Podatci su prikazani kao aritmetička sredina sa standardnom devijacijom i u obliku medijana

\* Kruskal Wallis test

Postoji statistički značajna povezanost između trajanja hospitalizacije i vrste komplikacija ( $\chi^2 = 31,5$ ;  $p < 0,001$ ).

Medijan trajanja hospitalizacije kod bolesnika s krvarenjem za 3 dana je veći nego kod bolesnika bez komplikacija ( $p < 0,001$ ), a medijan trajanja hospitalizacije kod ostalih komplikacija za 3 dana je veći nego kod bolesnika bez komplikacija ( $p = 0,001$ ).

Postoji statistički značajna povezanost vremena od operacije do uklanjanja nefrostome i vrste komplikacija ( $\chi^2 = 8,4$ ;  $p = 0,039$ ).

U skupini bolesnika s febrilitetom medijan držanja nefrostome za 1,5 dan je veći nego u skupini bolesnika s krvarenjima; za 1,5 dan veći nego u skupini bolesnika bez komplikacija ( $p = < 0,05$ ).

Nije bilo statistički značajne povezanosti između vremena držanja ureteralnog katetera i vrste komplikacija ( $\chi^2 = 7,2$ ;  $p = 0,066$ ).

Uspješnost operacije je iznosila 96,5%. Uspješnost je definirana izlječenjem ili poboljšanjem stanja. Razlozi za neuspjeh su u tri slučaja krvarenje koje je zahtijevalo prekid postupka i u jednom slučaju razlijevanje kontrasta s nemogućnošću daljnjeg pristupa kanalnom sustavu.

## **5. RASPRAVA**

Rezultati naše studije pokazuju da je ukupna stopa komplikacija perkutane nefrolitotripsije na Zavodu za urologiju iznosila 21%. Prema literaturi, stopa komplikacija varira od 20 - 83% (20). Zavod za kliničko ispitivanje endourološkog društva (eng. *The Clinical Research Office of the Endourological Society – CROES*) napravio je veliku globalnu studiju koja je istraživala indikacije, komplikacije i ishode perkutane nefrolitotripsije. Istraživanje je uključilo 5803 bolesnika iz 96 svjetskih centara. Istraživanje je pokazalo da je 20,5% bolesnika imalo jednu ili više komplikacija, što se poklapa s rezultatima našeg istraživanja. Prema ovom istraživanju najčešće komplikacije su postoperativni febrilitet i krvarenje (24,25).

Naša studija pokazuje da je učestalost krvarenja 10,5%, a u 7% bolesnika je nadoknađivana krv transfuzijama. Od toga je polovica (3,5%) primilo krv intraoperativno, a polovica (3,5%) u daljnjem postoperativnom tijeku zbog protrahirane makrohaturije ili izrazito niskog hemoglobina. Prethodno opisana globalna studija je utvrdila stopu krvarenja od 7,8% i nadoknadu krvi od 5,7% (25). Istraživanje komplikacija perkutane nefrolitotripsije tijekom 16 godina u jednom tercijalnom centru je pokazalo stopu nadoknade krvi od 6,9% (26). Nadalje, istraživanje jednog tercijalnog centra na 1750 bolesnika je utvrdilo stopu nadoknade krvi od 12,6%. (27). Istraživanje provedeno u Velikoj Britaniji je utvrdilo stopu nadoknade krvi od 2,5% (28). Neki su istraživači uspjeli eliminirati potrebu za nadoknadom krvi unatoč stopi klinički značajnog krvarenja od 7,8%. U tom istraživanju je korišten ultrazvuk prilikom početne punkcije kanalnog sustava (29).

Rezultati naše studije pokazuju stopu postoperativnog febriliteta od 4,4%. Postoperativni febrilitet je prema literaturi najčešća komplikacija perkutane nefrolitotripsije, što u nas nije slučaj. Starija istraživanja navode stopu postoperativnog febriliteta od 21-38,9%. Već spomenuta globalna endourološka studija je utvrdila učestalost febriliteta od 10,5% unatoč antibiotskoj profilaksi (23). Nadalje, u toj studiji je za granicu postoperativnog febriliteta je uzeta temperatura  $>38,5$  °C. Naše istraživanje i većina drugih istraživanja je uzela za graničnu vrijednost temperaturu  $>38$  °C. Drugačije granične vrijednosti rezultiraju različitom stopom postoperativnog febriliteta. Jedno istraživanje je utvrdilo učestalost febriliteta od 28,8% ukoliko se kao granična vrijednost uzme  $>38$  °C, odnosno 16,7% ukoliko se kao granična vrijednost uzme temperatura  $>38,5$  °C (30). Smatramo da je granična vrijednost od  $>38$  °C korektna s obzirom da nalaz nije slučajan, već je temperatura pridružena specifičnim kliničkim entitetima. Kao što je navedeno u rezultatima, tri su bolesnika imala uroinfekciju, jedan pneumoniju, a jedan urosepsu. Bolesnik s urosepsom imao je određene predisponirajuće čimbenike. Prethodno je imao rupturu nevezike, trajni kateter i postavljenu nefrostomu. Dakle, učestalost urosepse

u našem istraživanju je iznosila 0,8%. U literaturi se navodi učestalost od 0-3% (20). Rijetki su navodi iz literature s nižom stopom febriliteta. Istraživanje jednog centra na 670 bolesnika je utvrdilo učestalost komplikacija od 30% sa stopom postoperativnog febriliteta od samo 1% (31).

U našoj studiji rezultati pokazuju da su 2 (1,7%) bolesnika imala ozljedu kanalnog sustava bubrega. Druga istraživanja su utvrdila učestalost od 0,4-8% (25,26,31,32). Nadalje, rezultati pokazuju da su 3 (2,6%) bolesnika imala prolaznu postoperativnu opstrukciju kanalnog sustava. U literaturi se navodi učestalost od 3,2% (33). Prema podacima iz literature učestalost ozljede pleure iznosi od 0,3-1%, te ozljede kolona od 0,2-1% (20). U našem istraživanju nije bilo takvih komplikacija.

Kao što je navedeno u uvodu, u literaturi je pravu učestalost komplikacija vrlo teško odrediti i usporediti, jer većina suvremenih istraživanja izvještava samo o stopama specifičnih komplikacija ovog postupka. Nadalje, postavlja se pitanje opisivanja određene pojave kao komplikacije. Tako je u našem istraživanju razlijevanje kontrasta s posljedičnim neuspjehom u daljnjem postupku opisano kao komplikacija. Nadalje, kao komplikacija je opisan i izlazak fragmenta kamenca van kanalnog sustava bubrega. U literaturu se ne opisuju ove pojave kao komplikacije. Najbolje na ovaj problem ukazuje činjenica da je jedno relevantno istraživanje opisalo kao najčešću komplikaciju, sa stopom od 15% prolazno curenje urina mimo postavljene nefrostome (26). Iako su dosadašnja istraživanja na ovu temu dala korisne informacije, standardizirana metodologija izvješćivanja o komplikacijama je neophodna kako bi se omogućile odgovarajuće usporedbe između institucija, vremenskih razdoblja i inovacija u tehnici. Clavien – Dindo sustav ocjenjivanja je postao široko prihvaćen u urologiju i olakšao je proučavanje komplikacija. Međutim, potrebne su prilagodbe ovog sustava u budućnosti kako bi bio sveobuhvatniji i primjenjiviji za perkutanu nefrolitotripsiju (34).

Rezultati naše studije pokazuju da se bolesnici nisu statistički značajno razlikovali prema dobi i spolu u odnosu na pojavnost komplikacija. Jedno istraživanje rizičnih čimbenika za komplikacije perkutane nefrolitotripsije je pronašlo povezanost starije dobi i komplikacija (35). Ostala istraživanja se baziraju uglavnom na rizične čimbenike za pojedine komplikacije. Analiza podataka globalnog endourološkog istraživanja je pokazala da mlađa dob povećava rizik infektivnih komplikacija (23). Nadalje, istraživanja pokazuju i da je ženski spol rizični čimbenik za nastanak infektivnih komplikacija (36).

U ovoj studiji smo pokazali da je izgled za nastanak komplikacije za 2,9 puta veći u bolesnika s kamencem u lijevom bubregu u odnosu na desni bubreg. Jedno istraživanje je utvrdilo da ne postoji značajna razlika širine bubrežnih arterija između desnog i lijevog bubrega, kao ni razlika u dužini do grananja. Autori su utvrdili da je na desnom bubrega češća pojava akcesorne arterije nego na lijevom bubregu (37). U literaturi se ne navodi razlika u učestalosti infekcije ili kolonizacije mikroorganizmima lijevog i desnog bubrega. Stoga je ovaj nalaz vjerojatno slučajan.

Naša studija jasno pokazuje da učestalost komplikacija ovisi o veličini kamena. Udio kamenaca >3 cm uključujući i odljevne je za 2,5 puta veći u skupini bolesnika s komplikacijama u odnosu na skupinu bez komplikacija. Kada je u daljnjoj statističkoj obradi mjeren omjer izgleda, utvrđeno je da 95% CI uključuje broj 1 te da postoji granična p vrijednost. Takav rezultat vjerojatno je odraz visoke stope komplikacija kod kamena pijeloureteralnog segmenta. Naime, radi se o kamencima < 2 cm koji su se uglavili u PU segmentu i nisu mogli biti uklonjeni drugim dostupnim metodama. Specifična lokacija i njihova uglavljenost rezultirale su stopom komplikacija od 60% (3/5). Ovo opažanje se poklapa s rezultatima iz literature. Veliki kamenci, velika površina kamena, te odljevni kamenci povećavaju rizik krvarenja i infektivnih komplikacija (22, 23, 38).

U našoj studiji nismo našli statistički značajne razlike u pojavnosti komplikacija između kamenaca u pijelonu i kamenaca u čašicama. Razlika bi se teoretski mogla očekivati s obzirom na to da bubrežni parenhim pruža tamponadu u slučaju ekstraplacije ili ozljede krvne žile u području bubrežnih čašica. Rezultati pokazuju da je izgled za nastanak komplikacije za 3,9 puta veći u skupini bolesnika s odljevnim ili multiplim kamencima u odnosu na bolesnike s solitarnim kamencem u pijelonu ili čašici. U literaturi postoje samo podaci o postotku ostalih kamenaca ovisno o smještaju kamena. Istraživači nisu do sada uspoređivali stope komplikacija ovisno o smještaju. Jedno istraživanje je utvrdilo da multipli kamenci ne povećavaju rizik značajnog krvarenja (39).

Niska učestalost komplikacija i relativno malen uzorak ispitanika ima za posljedicu nemogućnost uočavanja rizičnih čimbenika za pojedine komplikacije, što je jedan od nedostataka ovog istraživanja.

Utvrđili smo da je duljina hospitalizacije svih operiranih bolesnika iznosila 4 +/- 2 dana. Medijan je iznosio 3 dana (min-max : 2-14 dana). Medijan trajanja hospitalizacije je za 3 dana veći u bolesnika s krvarenjem u odnosu na bolesnike bez komplikacija. Isto vrijedi i za skupinu



bolesnika s "ostalim komplikacijama". Postoperativni febrilitet statistički značajno ne produljuje vrijeme hospitalizacije. Druga istraživanja su utvrdila duljinu hospitalizacije od 4,5 +/- 2,6 te 3,4 +/- 1,7 dana (26, 40). Za razliku od našeg istraživanja, u literaturi se navodi da postoperativni febrilitet produljuje vrijeme hospitalizacije s 3,4 dana na 5,4 dana (40). To može biti posljedica blažeg kliničkog poremećaja, ali i adekvatne dijagnostike te ispravnog i pravovremenog liječenja postoperativnog febriliteta. Drugo relevantno istraživanje također navodi da postoperativni febrilitet produljuje vrijeme hospitalizacije, a ostale komplikacije uključujući i krvarenje ne produljuju vrijeme hospitalizacije (41).

Medijan vremena od operacije do uklanjanja nefrostome iznosio je jedan dan. Postoperativni febrilitet produljuje medijan za 1,5 dana. Rezultat je očekivan jer bi neadekvatna drenaža urina u postoperativnom tijeku rezultirala uspješnijim rastom bakterija.

Uspješnost operacije iznosila je 96,5%. Isti postotak uspješnosti se navodi i u literaturi (42).

Prilikom izrade rada prikupljeni su i podaci o operaterima koji nisu prikazani u rezultatima. U promatranom razdoblju, ukupno je šest operatera izvršavalo perkutanu nefrolitotripsiju. Analiza pokazuje da iskustvo operatera ima važan utjecaj na učestalost komplikacija. Što je veći broj izvršenih operacija od strane pojedinog operatera, niža je proporcija komplikacija. Dva su operatera izvršila 87% od ukupnog broja operacija. Zajednička stopa komplikacija za njih iznosi 16%. Već spomenuto globalno istraživanje je također utvrdilo da je iskustvo bitna stavka. U istraživanju pronađena povezanost stope komplikacija i broja operacija godišnje u pojedinom centru. Autori navode da bi optimalan broj operacija bio 120 godišnje (25). Na Zavodu za urologiju KBC- a Split se izvede do 40 operacija godišnje, pa prema tome spadamo u Centar malog volumena. Unatoč relativno manjem broju operacija, učestalost komplikacija je niska i ishodi su odlični.

## **6. ZAKLJUČCI**

1. Perkutana nefrolitotripsija je sigurna metoda s niskom učestalošću ozbiljnih komplikacija. Učestalost komplikacija perkutane nefrolitotripsije na Zavodu za urologiju KBC Split iznosi 21%. Najčešća komplikacija je krvarenje (10,5%).

2. Na stopu komplikacija ne utječe spol, dob i broj kamenaca.

3. Bolesnici s komplikacijama su se statistički značajno razlikovali prema poziciji, veličini i smještaju kamenca u odnosu na bolesnike bez komplikacija. Izgled za nastanak komplikacije je za 2,9 puta veći u skupini bolesnika s kamencem u lijevom bubregu nego u skupini bolesnika s kamencem u desnom bubregu. Postoji statistički značajna povezanost veličine kamenca s komplikacijama. Izgled za nastanak komplikacija za 3,9 puta je veći u skupini bolesnika s odljevnim ili multiplim kamencima u odnosu na skupinu bolesnika sa kamencem u čašicama ili pijelonu.

4. Medijan trajanja hospitalizacije kod bolesnika s krvarenjem i kod bolesnika s ostalim komplikacijama je za 3 dana veći u odnosu na bolesnike bez komplikacija. Postoperativni febrilitet produžuje vrijeme do uklanjanja nefrostome za 1,5 dana.

5. Perkutana nefrolitotripsija je uspješna metoda liječenja kamenca bubrege u Centru malog volumena kao što je Zavod za urologiju, KBC Split, sa stopom uspjeha od 96,5%.

## **7. POPIS CITIRANE LITERATURE**

1. Denis F. Geary, Franz Schaefer. *Comprehensive Pediatric Nephrology*. 1st ed. St.Louis: Mosby Elsevier; 2008.
2. Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis: an update. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2008; 5(2):101-6.
3. Scales DC Jr., Smith CA, Hanley MJ, Saigal SC. Prevalence of Kidney Stones in the United States. *Eur Urol*. 2012;62(1):160-65.
4. Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. *Kidney Int*. 2003;63(5):1817-23.
5. Romero V, Akpina H, Assimos GD. Kidney Stones: A Global Picture of Prevalence, Incidence, and Associated Risk Factors. *Rev Urol*. 2010;12(2-3):86-96.
6. Reynolds TM. Chemical pathology clinical investigation and management of nephrolithiasis. *J Clin Pathol*. 2005;58(2):134-40.
7. Sakhaee K, Maalouf NM, Sinnott B. *Kidney Stones 2012: Pathogenesis, Diagnosis, and Management*. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(6):1847-60.
8. McAninch JW, Lue TF. *General Urology*. 18th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2012.
9. Maalouf NM. Metabolic Syndrome and the Genesis of Uric Acid Stones. *J Ren Nutr*. 2011;21(1):128-31.
10. Aggarwal PK, Narula S, Kakkar M, Tandon C. Nephrolithiasis: Molecular Mechanism of Renal Stone Formation and the Critical Role Played by Modulators. *Biomed Res Int*. 2013: 292953.
11. Knoll T. Epidemiology, Pathogenesis, and Pathophysiology of Urolithiasis. *European Urology Supplements*. 2010;9(12):802-6.
12. Strakosha R, Monga M, Wong MYC. The relevance of Randall's plaques. *Indian J Urol*. 2014;30(1):49-54.
13. Brisbane W, Bailey MR, Sorensen MD. An overview of kidney stone imaging techniques. *Nat Rev Urol*. 2016;13(11):654-62.
14. Bindmann RS, Aubin C, Bailitz J, Bengiamin NR, Camargo CA jr., Corbo J, et al. Ultrasonography versus Computed Tomography for Suspected Nephrolithiasis. *N Engl J Med* 2014;371(26):1100-10.

15. Han H, Segal AM, Seifter JL, Dwyer TJ. Nutritional Management of Kidney Stones (Nephrolithiasis). *Clin Nutr Res.* 2015;4(3):137-52.
16. Cleynenbreugel BV, Kijlijc O, Akand M. Retrograde intrarenal surgery for renal stones - Part 1. *Turk J Urol.* 2017;43(2):112-21.
17. Hartman C, Gupta N, Leavitt D, Hoenig D, Okeke Z, Smith A. Advances in percutaneous stone surgery. *Asian J Urol.* 2015;2(1):26-32.
18. Proietti S, Giusti G, Desai M, Ganpule AP. A Critical Review of Miniaturised Percutaneous Nephrolithotomy: Is Smaller Better?. *Eur Urol Focus.* 2017 Feb;3(1):56-61.
19. Zhu W1, Liu Y, Liu L, Lei M, Yuan J, Wan SP, et al. Minimally invasive versus standard percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis. *Urolithiasis.* 2015;43(6):563-70.
20. Taylor E, Miller J, Chi T, Stoller ML. Complications associated with percutaneous nephrolithotomy. *Transl Androl Urol.* 2012;1(4):223-28.
21. Kamphuis GM1, Baard J, Westendarp M, de la Rosette JJ. Lessons learned from the CROES percutaneous nephrolithotomy global study. *World J Urol.* 2015;33(2):223-33.
22. Srivastava A, Singh KJ, Suri A, Dubey D, Kumar A, Kapoor R, et al. Vascular complications after percutaneous nephrolithotomy: are there any predictive factors?. *Urology.* 2005;66(1):38-40.
23. Gutierrez J, Smith A, Geavlete P, Shah H, Kural AR, de Sio M, et al. Urinary tract infections and post-operative fever in percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol.* 2013;31(5):1135-40.
24. Labate G, Modi P, Timoney A, Cormio L, Zhang X, Louie M. The percutaneous nephrolithotomy global study: classification of complications. *J Endourol.* 2011;25(8):1275-80.
25. de la Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R, et al. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol.* 2011;25(1):11-7.
26. Shin TS, Cho HJ, Hong SH, Lee JY, Kim SW, Hwang TK. Complications of Percutaneous Nephrolithotomy Classified by the Modified Clavien Grading System: A Single Center's Experience over 16 Years. *Korean J Urol.* 2011;52(11):769-75.

27. Oner S, Okumus MM, Demirbas M, Onen E, Aydos MM, Ustun MH, et al. Factors Influencing Complications of Percutaneous Nephrolithotomy: A Single-Center Study. *Urol J*. 2015;12(5):2317-23.
28. Armitage JN, Irving SO, Burgess NA. Percutaneous nephrolithotomy in the United Kingdom: results of a prospective data registry. *Eur Urol*. 2012;61(6):1188-93.
29. Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K, Michel MS, Alken P, Knoll T. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography-guided renal access: experience from over 300 cases. *BJU Int*. 2005;96(6):875-8.
30. Cadeddu JA, Chen R, Bishoff J, Micali S, Kumar A, Moore RG, et al. Clinical significance of fever after percutaneous nephrolithotomy. *Urology*. 1998;52(1):48-50.
31. Mousavi-Bahar SH, Mehrabi S, Moslemi MK. Percutaneous nephrolithotomy complications in 671 consecutive patients: a single-center experience. *Urol J*. 2011;8(4):271-6.
32. el-Nahas AR, Eraky I, Shokeir AA, Shoma AM, el-Assmy AM, el-Tabey NA. Factors affecting stone-free rate and complications of percutaneous nephrolithotomy for treatment of staghorn stone. *Urology*. 2012;79(6):1236-41.
33. Michel MS, Trojan M, Rassweiler JJ. Complications in Percutaneous Nephrolithotomy. *Eur Urol*. 2007;51(4):899-906.
34. Voilette PD, Denstedt JD. Standardizing the reporting of percutaneous nephrolithotomy complications. *Indian J Urol*. 2014;30(1):84-91.
35. Olvera-Posada D, Tailly T, Alenezi H, Violette PD, Nott L, Denstedt JD. Risk Factors for Postoperative Complications of Percutaneous Nephrolithotomy at a Tertiary Referral Center. *J Urol*. 2015;194(6):1646-51.
36. Sharifi Aghdas F, Akhavizadegan H, Aryanpoor A, Inanloo H, Karbakhsh M. Fever after percutaneous nephrolithotomy: contributing factors. *Surg Infect (Larchmt)*. 2006;7(4):367-71.
37. Tarzamni MK, Nezami N, Rashid RJ, Argani H, Hajealioghli P, Ghorashi S. Anatomical differences in the right and left renal arterial patterns. *Folia Morphol (Warsz)*. 2008;67(2):104-10.

38. El-Nahas AR, Shokeir AA, El-Assmy AM, Mohsen T, Shoma AM, Eraky I, et al. Post-percutaneous nephrolithotomy extensive hemorrhage: a study of risk factors. *J Urol*. 2007;177(2):576-9.
39. Lee JK, Kim BS, Park YK. Predictive Factors for Bleeding During Percutaneous Nephrolithotomy. *Korean J Urol*. 2013;54(7):448-53.
40. Sharifi Aghdas F, Akhavizadegan H, Aryanpoor A, Inanloo H, Karbakhsh M. Fever after percutaneous nephrolithotomy: contributing factors. *Surg Infect (Larchmt)*. 2006;7(4):367-71.
41. Vorrakitpokatorn P, Permtongchuchai K, Raksamani EO, Phettongkam A. Perioperative complications and risk factors of percutaneous nephrolithotomy. *J Med Assoc Thai*. 2006;89(6):826-33.
42. Rana AM, Zaidi Z, El-Khalid S. Single-center review of fluoroscopy-guided percutaneous nephrostomy performed by urologic surgeons. *J Endourol*. 2007;21(7):688-91.



## **8. SAŽETAK**

## **Cilj istraživanja**

Odrediti učestalost i vrstu komplikacija perkutane nefrolitotripsije na Zavodu za urologiju KBC Split od 2014.-2018. godine. Utvrditi povezanost komplikacija sa spolom, dobi, smještajem, pozicijom, veličinom i brojem kamenaca.

## **Ustroj istraživanja**

Retrospektivno istraživanje

## **Mjesto istraživanja**

Zavod za urologiju KBC Split

## **Sudionici istraživanja**

Istraživanje uključuje 114 bolesnika s bubrežnim kamencima liječenih perkutanom nefrolitotripsijom na Zavodu za urologiju KBC Split u razdoblju od 1. siječnja 2014. godine do 15. ožujka 2018. godine. U studiju su uključeni bolesnici kojima je urađena perkutana nefrolitotripsija zbog liječenja bubrežnih kamenaca, uz opis operacije i postoperativnog tijeka.

## **Istraživane varijable**

Prikupljani su slijedeći podatci: spol, dob, smještaj kamenca, pozicija kamenca unutar kanalnog sustava, veličina kamenca, broj kamenaca, prisutnost krvarenja, nadoknada krvi, broj nadoknađenih doza krvi, prisutnost postoperativnog febriliteta, uzrok febriliteta kao i prisutnost ostalih komplikacija. Također su prikupljeni podatci za duljinu hospitalizacije, vrijeme do uklanjanja nefrostome i ureteralnog katetera, uspješnost operacije i operater.

## **Rezultati**

1. Učestalost komplikacija perkutane nefrolitotripsije na Zavodu za urologiju KBC Split iznosi 21%. Najčešća komplikacija je krvarenje (10,5%). Postoperativni febrilitet se pojavljuje je u

4,4% bolesnika. Ostale komplikacije, uključujući postoperativnu opstrukciju uretera, perforaciju pijelona, razlijevanje kontrasta te izlazak fragmenta kamenca van kanalnog sustava, imaju učestalost od 6,1%. Bolesnici s komplikacijama nisu se statistički značajno razlikovali prema spolu, dobi i broju kamenaca u odnosu na bolesnike bez komplikacija. Izgled za nastanak komplikacije je za 2,9 puta veći u skupini bolesnika s kamencem u lijevom bubregu nego u skupini bolesnika s kamencem u desnom bubregu. Postoji statistički značajna povezanost veličine kamenca s komplikacijama. Udio velikih (3-4cm) i odljevnih zajedno za 2,5 puta je veći u skupini bolesnika s komplikacijama u odnosu na skupinu bolesnika bez komplikacija. Ne postoji statistički značajna razlika u pojavnosti komplikacija kod bolesnika s kamencem u pijelonu u odnosu na bolesnike s kamencem u čašicama. Izgled za nastanak komplikacija za 3,9 puta je veći u skupini bolesnika s odljevnim ili multiplim kamencima u odnosu na skupinu bolesnika sa kamencem u čašicama ili pijelonu. Duljina hospitalizacije svih bolesnika iznosila je 4+2 dana. Medijan je iznosio 3 dana (min-max : 2-14 dana). Vrijeme od operacije do uklanjanja nefrostome je iznosilo 1,4 +- 1 dana. Medijan je iznosio 1 dan (min-max: 1-8 dana). Vrijeme do uklanjanja ureteralnog katetera je iznosilo 2,3 +- 1 dan. Medijan je iznosio 2 dana (min-max: 1-7 dana). Medijan trajanja hospitalizacije kod bolesnika s krvarenjem i kod bolesnika s ostalim komplikacijama je za 3 dana veći u odnosu na bolesnike bez komplikacija. Postoperativni febrilitet produljuje vrijeme do uklanjanja nefrostome za 1,5 dana. Uspješnost operacije je iznosila 96,5%.

## **Zaključci**

Perkutana nefrolitotripsija je sigurna metoda s niskom učestalošću ozbiljnih komplikacija. Učestalost komplikacija na Zavodu za urologiju KBC Split je niska i usporediva s najvećim svjetskim centrima. Najčešća komplikacija je krvarenje, potom slijedi postoperativni febrilitet i manje češće komplikacije smještene u skupini ostalih komplikacija. Istraživanje je pokazalo da smještaj, veličina i pozicija kamenca imaju utjecaj na pojavnost komplikacija. S druge strane, bolesnici s komplikacijama nisu statistički značajno razlikovali prema dobi, spolu i broju kamenaca u odnosu na bolesnike bez komplikacija. Krvarenje i komplikacije iz skupine ostalih komplikacija produljuju medijan trajanja hospitalizacije za 3 dana. Postoperativni febrilitet produljuje vrijeme do uklanjanja nefrostome za 1,5 dana. Perkutana nefrolitotripsija omogućuje izlječenje ili poboljšanje u 96,5% pacijenata.

## **9. SUMMARY**

**Thesis title:**

**Complications of percutaneous nephrolithotripsy at the Department of Urology, University Hospital of Split from 2014. to 2018.**

**Objective**

To determine the frequency and type of complications of percutaneous nephrolithotripsy at the Department of Urology, University Hospital of Split from 2014 to 2018. Furthermore, the goal is to determine the correlation of complications with gender, age, placement, position, size and number of stones.

**Study Design**

Retrospective study

**Settings**

Department of Urology, University Hospital of Split

**Participants**

The study included 114 patients with kidney stones treated with percutaneous nephrolithotripsy at the Department of Urology, University Hospital of Split in the period from January 1, 2014 to March 15, 2018. The inclusion criterion is accession to percutaneous nephrolithotripsy for the treatment of renal stones with a description of the operation and postoperative course.

**Researched variables**

The following data were collected: sex, age, placement of stone, position of stone, stone size, number of stones, presence of bleeding, blood transfusion, number of blood doses, presence of postoperative fever, cause of fever, presence of other complications, duration of hospital stay, duration of keeping the nephrostomy tube and ureteral catheter, operation success and operator.

## **Results**

The complication rate of percutaneous nephrolithotomy at the Department of Urology of University Hospital Split is 21%. The most common complication is bleeding (10.5%). Postoperative fever occurs in 4.4% of the patients. Other complications, including postoperative ureteral obstruction, perforation of the renal pelvis, pouring out of the contrast and the stone fragment exit from the renal collecting system, occurred in 6,1 % of the patients. There was no statistically significant difference between patients with complications and those without any complication according to gender, age and number of stones. The appearance of complications was 2.9 times higher in the group of patients with stones in left kidney compared to the group of patients with stones in the right kidney. There is a statistically significant association of stones size with complication rate. The proportion of large (3-4 cm) stones and staghorn stones together is 2.5 times higher in the group of patients with complications compared to the group of patients without complications. There was no statistically significant difference in the appearance of complications in patients with stones in the renal pelvis compared to the patients with stones in renal calyces. The appearance of complications was 3.9 times higher in the group of patients with staghorn or multiple stones compared to the group of patients with stone in renal pelvis or renal calyx. The length of stay of all patients was 4 + -2 days. The median was 3 days (min-max: 2-14 days). The time from surgery to removal of nephrostomy tube was 1.4 + - 1 days. The median was 1 day (min-max: 1-8 days). The time from surgery to removal of the ureteral catheter was 2.3 + - 1 day. The median was 2 days (min-max: 1-7 days). Median of the duration of hospitalization in patients with bleeding and in patients with other complications is 3 days higher in comparison to patients without complications. Postoperative fever prolongs the time to remove nephrostomy tube for 1.5 days. The success rate of the operation was 96.5%.

## **Conclusion**

Percutaneous nephrolithotripsy is a safe method with a low frequency of serious complications. The complication rate at the Department of Urology, University Hospital Split is low and comparable to the world's largest centres. The most common complication is bleeding, followed by postoperative fever and less frequent complications in the group of other complications. The study has shown that the size, placement and position of the stones have an effect on the occurrence of complications. On the other hand, there was no statistically significant difference

between patients with complications and those without any complication according to gender, age and number of stones. Bleeding and complications from the group of other complications prolong the median of the duration of hospitalization for 3 days. Postoperative fever prolongs the time to remove the nephrostomy tube for 1.5 days. Percutaneous nephrolithotripsy provides healing or significant improvement in 96.5% of patients.

## **10. ŽIVOTOPIS**



## **Osobni podatci**

Ime i prezime: Mijo Dedić

Adresa: Ivankova 82, 21311 Stobreč

Telefon: 00 385 99 722 5597

Elektronska pošta: mijo.dedic55@gmail.com

Državljanstvo: hrvatsko

Datum i mjesto rođenja: 14. prosinca 1993. godine, Split

## **Obrazovanje**

2000. -2008. Osnovna škola Stobreč

2008.-2012. Prva jezična gimnazija Split

2012.-2018. Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

## **Aktivnosti**

Demonstrator na predmetu Anatomija 2012. / 2013.

Demonstrator na predmetu Klinička propedeutika 2017. / 2018.

Dobitnik Dekanove nagrade za izvrsnost za 2014. / 2015. godinu

## **Strani jezici**

Engleski jezik: aktivno znanje

Talijanski jezik: osnovno znanje