

# Perkutana nefrolitotripsija u liječenju nefrolitijaze

---

**Sotošek, Matko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:739810>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-28**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Matko Sotošek

PERKUTANA NEFROLITOTRIPSIJA U LIJEČENJU NEFROLITIJAZE

Diplomski rad

Rijeka, 2019.

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Matko Sotošek

PERKUTANA NEFROLITOTRIPSIJA U LIJEČENJU NEFROLITIJAZE

Diplomski rad

Rijeka, 2019.

Mentor rada: Izv.prof.dr.sc. Dean Markić, dr.med.

Komentor: doc. Dr. Sc. Romano Oguić dr. med.

Diplomski rad ocjenjen je dana 15.06.2019.

u/na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci ,Katedri za urologiju, Klinički bolnički centar u Rijeci, pred povjerenstvom

u sastavu:

1. Izv.prof.dr. sc. Josip Španjol dr. med.

2. prof. dr. sc. Lidija Orlić dr. med.

3. prof. dr. sc. Ivan Bubić dr. med.

Rad sadrži 22 stranice, 2 slike, 0 tablica, 36 literaturnih navoda

## **Zahvala**

*Zahvaljujem mentoru izv. prof dr. sc. Deanu Markiću, dr.med. prilikom pisanja diplomskog rada, koji mi je uvijek bio na raspolaganju i imao razumijevanja i vremena dati mi potrebne savjete kako bih izradio diplomski rad. Isto tako zahvalio bih se svojim roditeljima, nećacima, djevojci i prijateljima koji su uvijek bili tu za mene.*

## Contents

1. UVOD.....	1
1.1 Povijest urolitijaze .....	1
1.2 Epidemiologija bubrežnih kamenaca .....	2
1.3 Patogeneza .....	2
1.4 Sastav bubrežnih kamenaca.....	3
1.5 Klinička slika.....	5
1.6. Dijagnoza .....	6
1.7 Liječenje.....	6
2. SVRHA RADA.....	8
3. PREGLED LITERATURE NA ZADANU TEMU .....	9
3.1 Priprema pacijenta za perkutanu nefrolitotripsiju .....	9
3.2 Retrogradni pristup .....	9
3.3 Anterogradni pristup pod kontrolom ultrazvuka i dijaskopije .....	9
3.4 Komplikacije .....	10
3.5 Miniperkutana nefrolitotripsija .....	11
3.6 Ultra-miniperkutana nefrolitotripsija.....	11
4. RASPRAVA .....	13
5. ZAKLJUČAK.....	14
6. SAŽETAK.....	15
7. SUMMARY .....	16
8. LITERATURA.....	17
9. ŽIVOTOPIS.....	22

## **Popis skraćenica i akronima**

BMI- body mass index

PTH- paratireoidni hormon

IVU- intravenska urografija

CT- kompjuatorizirana tomografija

ESWL- vantjelesno mrvljenje kamenaca

URS- ureterorenoskopija

MR- magnetska rezonanca

Fr- French (mjera za promjer, primjerice urinarnih katetera)

KBC Ri- Klinički bolnički centar Rijeka

YAG laser - Neodymium Yttrium Aluminum laser

PCNL- perkutana nefrolitotripsija

Mini PCNL- miniperkutana nefrolitotripsija

UM-PCNL-ultra-miniperkutana nefrolitotripsija

SAD- Sjedinjene Američke Države

Ch-Charrière (mjera za veličinu nefroskopa)

## 1. UVOD

Bubrezi su parni retroperitonealno smješteni organi, oblikovani u obliku graha i prosječne težine oko 160 grama. (1) Jedna od najčešćih bolesti bubrega koja se može javiti u bilo kojem razdoblju je nefrolitijaza. Do nje dolazi prilikom stvaranja mokraćnih kamenaca u sabirnim tubulima, čašicama i nakapnici. Uz porast životnog standarda, kvalitete života te tehnološkim razvojem dijagnostike primjećuje se porast njezine incidencije. Ona je rijetko životno ugrožavajuće stanje, ali može dovesti do komplikacija koje to mogu postati (primjerice urosepsa). Razvojem kirurških tehnika, promjenom načina života, hidracijom i znanjem liječenje nefrolitijaze se znatno unaprijedilo. (2)

### 1.1 Povijest urolitijaze

Elliot Smith jedan je od značajnijih povjesničara koji je pronašao kamenac u mokraćnom mjehuru u egipatskoj mumiji staroj oko 5000 godina u El Amrahu-u, u Egiptu. (3) Liječenje bubrežnih kamenaca zapisano je u zapisima koja potiču još iz doba Egipćana, Perzijskog Carstva, antike, ali i iz srednjeg i novog vijeka. Jedan od najstarijih tekstova u povijesti je *Asutu in Mesopotamia* (3200-1200 pr. Kr.) u kojem se prvi puta pokušavaju jasnije opisati simptomi napada bubrežnih kolika, njihovo liječenje i potencijalni uzroci. Povijest pamti i knjigu *Sushruta* u kojem je opisano više od 300-njak kirurških postupaka te su prvi put upotrijebljene riječi „rezanje kamenaca“. (4)

Zanimljiva činjenica je da je car Napoleon Bonaparte 1812. godine u pohodu na Rusiju i sam bolovao od bubrežnih kolika. (5) Godine 1941. Ernest Rupel i Robert Brown izveli su prvu nefrolitotomiju, a 1948. je Trattner uz pomoć cistoskopa prvi put vizualizira kamenac u mokraćnom mjehuru. (6,7), Nova era u liječenju nefrolitijaze je započela 1980. godine prvim aparatom za vantjelesno mrvljenje kamenaca (ESWL), Dornier HM-3. (8)



## 1.2 Epidemiologija bubrežnih kamenaca

Ovisno o dobi, spolu, genetici i geografskom položaju prevalencija bubrežnih kamenaca procijenjuje se od 1 do 15%. (9) Sastav kamenaca i njihovo mjesto u mokraćnom sustavu također se razlikuje u različitim zemljama, a klinički i metabolički obrasci bubrežnih kamenaca se mijenjaju tijekom vremena. U jednom istraživanju u Sjedinjenim Američkim Državama dokazano je da se bubrežni kamenci češće javljaju kod pretilih muškaraca (10,6%) nego kod pretilih žena (7,1%). (10)

U istom istraživanju dovedene su u korelaciju rasa, pozitivna obiteljska anamneza i način života, te je dokazano da incidencija kamenaca u toj zemlji ovisi i o vremenskom periodu te da se češće javlja ljeti. Nadalje, način života, stupanj dehidracije, izbor životinjske hrane, unos mliječne hrane bogate kalcijem te sjedilački način života postali su čimbenici rizika. Urolitijaza se javlja i u djece i to u omjeru 1:1000-8000, vrlo često u dojenačko doba i to najčešće u 4. godini života. (11) Dva puta češće se javlja u muškoj populaciji te je najčešće sporadična. Povezuje se uz porast životnog standarda, te način prehrane koji uključuje povećan unos kalcija, životinjskih bjelančevina i prerađenih šećernih proizvoda. U jednom američkom istraživanju pokazalo se da geografska lokalizacija utječe na porast incidencije urolitijaze. (12) U tom istraživanju dokazali su da je u jugozapadnom dijelu američke obale incidencija, liječenje i prevalencija bitno uvećana nego na sjevernom dijelu obale. U dvije velike prospektivne kohortne studije iz Pakistana gdje je bio uključen 101 pacijent (od toga 64 muškaraca i 37 žena, dobi 16-25 godina) dokazano je kako prevalencija, incidencija i rizik od bubrežnih kamenaca koreliraju sa težinom i BMI u oba spola. (13)

## 1.3 Patogeneza

Jedna od ključnih uloga bubrega je zadržavanje vode u tijelu i izlučivanje nepotrebnih i manje topivih tvari iz organizma. Većina kamenaca koja se nalazi u bubregu najčešće je građena od

kalcijevog oksalata (65%) te započinje stvaranjem jezgre kamenca, tkz. organskog matriksa. (14) Jezgra samog kamenca građena je od kristala koji mogu biti homologni ili heterologni. (14) U heterogenu nukleaciju uključuju se epitelne stanice, eritrociti, bakterije i druge stanice urotrakta. (15) Najčešći i najpoznatiji čimbenici koji stvaraju uvjete za kamence su: stupanj zasićenosti mokraće odnosno mokraćni pH, inhibitori te stimulatori kristalizacije. (14) Ako je mokraćni pH 6,5 ili više može dovesti do stvaranja struvitnih kamenaca ili kamenaca zasićenim kalcijevim oksalatom, dok pH 5,5 i manji može dovesti do stvaranja kamenaca zasićenim mokraćnom kiselinom i cistinskim kamencima. (14) U inhibitore kristalizacije ubrajaju se: citrati, pirofosfati, peptidi, magnezij, fosfocitrati te kiseli mukopolisaharidi. (14) Glavna uloga inhibitora je prevencija, sprječavanje rasta i sprječavanje agregacije jezgre kamena. Citrat, građen kao trikarboksilna kiselina se nalazi intravaskularno vezana za kalcij, magnezij i natrij. Reapsorpcijom kroz proksimalna kanal (75%) upotrebljava se za oksidativni metabolizam i sprječavanje nastajanja kalcijskog i fosfatnog kamenca. Jedna od poznatih uloga pirofosfata i dipirofosfata je sprječavanje pretjerane reapsorpcije kalcija koja još nepoznatim mehanizmom utječe na enzime i potiče stvaranje vitamina D. Iako je samo 1% cirkulirajućeg magnezija u krvi, njegova uloga je važna jer sprječava stvaranje oksalatnih kamenaca. (15)

#### 1.4 Sastav bubrežnih kamenaca

Iako su bubrežni kamenci poznati i proučavani kroz mnoga stoljeća, po sastavu ih možemo podijeliti na anorganske i organske kamence. U anorganski sastav spadaju najčešći kamenci građeni od kalcijeva oksalata monohidrata i dihidrata, kalcijevog hidrogenfosfata dihidrata, trikalcijskog fosfata i struvita. U organske kamence ubrajaju se: kamenci od mokraćne kiseline, mokraćne kiseline dihidrata, cistinski kamenci i natrijev hidrogenuratni monohidrat. Razlika između ove dvije skupine je u tome što je mehanizam nastajanja, dijagnosticiranje, liječenje i praćenje drugačije. U populaciji se najčešće (u 70-75%) nalaze kalcijski kamenci. Njih slijede urični (5-10%), cistinski (1-2%) i infektivni kamenci (15-20%). (2) U pozadini kalcijskih

kamenaca radi se o 3 moguća uzorka: o apsorptivnoj, renalnoj i reapsortivnoj hiperkalciuriji. Neuravnoteženim unosom kalcija preko hrane i povišenom reapsorpcijom kalcija kroz crijeva dolazi do porasta njegove razine u krvotoku, povećane filtracije u bubrezima i ubrzanog stvaranja jezgre kamenaca. Iako ovaj mehanizam nije dokraja razjašnjen, povećanom razinom kalcija u krvotoku, organizam kompenzira povećanje njegove eliminacije, te dovodi do stvaranja oksalatnih i fosfatnih kamenaca. Zbog oštećenja tubula u bubrezima dolazi do renalne hiperkalciurije. Kao posljedica toga, ioni kalcija se povećano gube i kao takvi stvaraju veće potrebe organizma za izlučivanjem paratireoidnog hormona stvarajući sekundarni hiperparadireoidizam. Jedna od ključnih uloga PTH je povećavanje apsorpcije kalcija u crijevima, iskorištavanje kalcija iz kostiju te kompenzatorno održavanje normalne razine kalcija u krvotoku. Jedan od mehanizama stvaranja kalcijevih kamenaca je ekskrecija oksalata iz organizma u urin (više od 35-46 mg/dan). Najčešće se javlja u bolesnika s oštećenom crijevnom sluznicom, kao posljedica celijakije, Chronove bolesti ili ijtrogeno. (9) Primarna hiperoksalurija, kao autosomno recesivna bolest, uvjetuje stvaranje nefrolitijaze u djece. (16) Prekomjerenim unošenjem purina ili povećanim stvaranjem urične kiseline, hiperurikozurija stvara uvjete za organske, ali i anorganske kamence. Hipocitrurija definira se smanjenim izlučivanjem citrata (manje od 1,67 mmol/L) i najčešće je uzrokovana dugotrajnom konzumacijom tiazidskih antidiuretika ili oštećenjem bubrežnih tubula. (17) Postoje četiri tipa renalne tubularne acidoze koje uzrokuju stvaranje kamenaca. Tubularna acidoza smanjuje reapsorpciju serumskih bikarbonata, povisuje pH urina te se javlja u sklopu onkoloških bolesti, poput multiplog mijeloma, kod uzimanja lijekova ili kao primarni poremećaj tubula. (18) Patogeneza uratnih kamenaca još nije u potpunosti razjašnjena, ali zasigurno se radi o nekontroliranom nakupljanju mokraćne kiseline u organizmu, zakiseljavanjem, odnosno snižavanjem pH urina. Kamenci ovakvog sastava ne mogu se prikazati na nativnoj snimci, izuzev ako u svome sastavu sadržavaju veće taloge kalcija. (9) U jednom istraživanju dokazano

je da muškarci stariji od 65 godina imaju dva puta češću sklonost nastanka uratnih kamenaca od mlađih muškaraca, te da osobe oboljele od šećerne bolesti tipa 2 imaju veću incidenciju razvoja uratnih kamenaca. (19,20) Jezgra struvitnih odnosno infektivnih kamenaca građena je od magnezijevog-amonijevog-fosfata i sadrži bakterije koje u svojoj građi posjeduju enzim ureazu. Nekontrolirana šećerna bolest, kongenitalne malformacije te poremećaji živaca u mjehuru samo su neki od čimbenika rizika za razvoj struvitnih kamenaca. Njima su sklonije žene sa povećanim epizodama uroinfekcija čiji je pH urina oko 7,15. (9) Postoje kamenci koji su građeni od ksantina, kalijevog urata, triamterena, sulfonamida i silicijevog dioksida, ali se vrlo rijetko javljaju u općoj populaciji i mehanizam njihovog nastanka nije u potpunosti razjašnjen. Kao i uratni kamenci, ksantinski kamenci su radiolucetni.

### 1.5 Klinička slika

Napad bubrežnih kolika u medicinskoj literaturi je drugi po redu po bolnosti. Pacijenti se najviše žale na novonastalu bol, i to u 90% slučajeva jednostranu bol u slabinskome dijelu tijela, koja se može ili ne mora širiti prema preponama. Širenjem bubrežne kapsule, hiperperistaltikom i spazmom glatko mišićnih stanica uretera, kamen se spušta prema mokraćnom mjehuru, pritom uzrokujući kontinuiranu, tupu, vrlo jaku bol ispod rebrenih lukova. Veličina kamenaca i njezin položaj ne moraju uvijek imati istu kliničku sliku. Kamenac zaostao u bubrežnoj čašici ne mora odavati simptome i slučajno se može naći na ultrazvučnom pregledu. Uz bol na tipičnome mjestu, ataku bubrežnih kolika često prati i hematurija, koja može biti i asimptomatska, pa diferencijalno dijagnostički upućuje kliničara i na moguću malignost u urotraktu. Diferencijalno dijagnostički prenesena bol kamenca vrlo se lako može zamijeniti s akutnim apendicitisom ako je na desnoj strani, torzijom jajnika, torzijom testisa, prostatitisom, cistitisom, epididimitisom te lumboishijalgijom. Popratni simptomi još mogu biti febrilitet, mučnina i povraćanje, a pacijent se pokušava namjestiti na povoljniji položaj. (9)

## 1.6. Dijagnoza

Samo pravilno uzeta anamneza s ciljanim pitanjima, pravilno izveden fizikalni pregled i pravilna uporaba laboratorijskih pretraga, navest će liječnika da posumnja na bubrežni kamenac. U fizikalnom pregledu neophodno je adekvatno pregledati pacijenta. Inspekcijom pacijenta sa bolnim grčevima, palpacijom trbuha i pokusom lumbalne sukusije na zahvaćenoj strani, uz digitorektalni pregled, kao i pregled vanjskog spolovila nužni su za utvrđivanje bubrežnih kamenaca. (9) Od laboratorijskih pretraga prati se krvna slika, koja može ukazati na leukocitozu te biokemijski testovi s naglaskom na vrijednosti kreatinina, ureje, mokraćne kiseline, elektrolita (natrij, kalij, kalcij, fosfor, magnezij) i C-reaktivnog proteina. Po potrebi može se učiniti hemokultura, pregled sedimenta urina te urinokultura. Od slikovnih metoda inicijalna pretraga je ultrazvuk, zatim u obzir dolaze nativni radiogram urotrakta kojim se prikaže većina kamenaca (osim uratnih i ksantinskih kamenaca) i intravenska urografija (IVU) koja vrlo dobro prikazuje anatomiju i morfologiju gornjeg dijela mokraćnog sustava. Uporaba nativnog CT abdomena pokazala se kao „zlatni standard“ u postavljanju dijagnoze bubrežnih kamenaca, no uvijek treba dovesti sigurnost i potrebe ovakve skupe pretrage u opterećenom zadržanom sustavu. (21) Uporaba retrogradne ureteropijelografije i magnetske rezonance, s neophodnim praćenjem parametara bubrežne funkcije, u slučaju sumnji može potvrditi ovu bolest. (9)

## 1.7 Liječenje

U liječenje kamenaca spadaju opće mjere prevencije, simptomatsko liječenje i kirurško liječenje. Neki od čimbenika koji utječu na pristup liječenju su: veličina, sastav, brojnost i

lokalizacija kamenaca, anatomija i položaj bubrega i uretera, klinička prezentacija kolika i trudnoća.

Promjena načina prehrane, veći izbor voća i povrća, obilna hidracija te sveukupna promjena životnog stila važni su čimbenici prevencije. Kod bolesnika s atakom kolika nužno je umanjiti osjećaj boli uporabom nesteroidnih antireumatika (npr. Voltaren) ili opioda (npr. Dolantin). Kamenci koji su manji od 4 mm u 80 % bolesnika će biti spontano izmokreni. Kamenci promjera do 2 cm mogu se liječiti s ESWL-om sa ili bez uporaba Double „J“ endoproteze. Kod kamenaca promjera većeg od 2 cm koristi se perkutana nefrolitotripsija (PCNL). U slučaju neuspjeha minimalno-invazivnih metoda koriste se otvorene operacije (anatrofična nefrolitotomija, pijelolitotomija, radijalna nefrolitotomija) pogotovo kod velikih kamenaca. Ureteralni kamenci najčešće se rješavaju ESWL metodom i ureterorenoskopijom (URS). Kamenci se mogu razbijati na slijedeće načine: elektrohidraulička litotripsija, laserska litotripsija, balistička i ultrazvučna litotripsija. Izbor kirurških metoda ovisi o veličini i položaju kamenca, strukturi kamenaca kao i dostupnim metodama liječenja. (22)

## 2. SVRHA RADA

Svrha diplomskog rada je opisati mogućnosti perkutane nefrolitotripsije u liječenju nefrolitijaze s posebnim osvrtom na indikacije, kontraindikacije, način izvođenja, komplikacije, i uspješnost ove metode.

### 3. PREGLED LITERATURE NA ZADANU TEMU

#### 3.1 Priprema pacijenta za perkutanu nefrolitotripsiju

Indikacija za perkutanu litotripsiju je veličina konkrementa više od 2 cm i površine veće od 500 mm<sup>2</sup>. Prema preporuci Američkog urološkog udruženja antimikrobna profilaksa preporučena je prije svih perkutanih nefrolitotripsija. Antimikrobna profilaksa uključivala bi antibiotike za najčešće uzročnike urinarnog trakta (*Escherichia coli*, *Proteus sp.*, *Klebsiella sp.*, *Enterococcus sp.*) i kože (*Staphylococcus aureus*, koagulaza-negativan, *Staphylococcus sp.*, Skupina A *Streptococcus sp.*). Preporučeni antibiotici uključuju cefalosporine prve i druge generacije, aminoglikozide (ili aztreonam u bolesnika s bubrežnom insuficijencijom) u kombinaciji sa metronidazolom ili klindamicinom, ampicilinom / sulbaktamom ili fluorokinolonima. (23)

#### 3.2 Retrogradni pristup

Pacijent se postavlja u litotomijski položaj i uvodi se u opću anesteziju. Pomoću cistoskopa urolog vrši pregled mokraćne cijevi i mokraćnog mjehura te se verificiraju oba ureteralna ušća.(24) Pod kontrolom dijaskopije učini se retrogradna ureteropijelografija kojom se prikaže ureter i kanalni sustav bubrega i njegov odnos prema kamencu.(25) Postavi se ureteralna sonda preko koje se daje metilensko modriilo te se vrši dilatacija kanalnog sustava bubrega čime se olakšava antegradna punkcija bubrega. (26)

#### 3.3 Anterogradni pristup pod kontrolom ultrazvuka i dijaskopije

Nakon retrogradnog pristupa, u općoj anesteziji, najčešće se pacijent okreće na trbuh (pronacijski položaj). Pod trbuh se postavlja jastuk (u razini pupka) te se podigne lumbalna regija do 30 stupnjeva na strani konkremenata. (27) Urolog punkcijom i uvođenjem igle cilja stražnji kaliks donjeg pola bubrega te uvodi žicu vodilicu u kanalni sustav bubrega.(28)



Punkcija se vrši u razini stražnje aksilarne linije, nekoliko centimetara ispod dvanaestog rebra. Prilikom punkcije se vodi računa da se ne ozljede okolne strukture, posebice slezena, jetra i velike krvne žile.

Pravilnim ulazom punkcijske igle u kanalni sustav bubrega dobije se metilensko modriilo, a što se potvrdi i kontrastnom snimkom. U kanalni sustav postavlja se hidrofilna žica vodilica preko koje se postavljaju Alkenovi metalni dilatatori koji stvaraju kanal za nefroskop. Preko dilatatora se postavlja odgovarajući metalni omotač nefroskopa promjera do maksimalno 28 Ch. Postupak uvođenja dilatatora i nefroskopa radi se pod kontrolom dijaskopije. Nefroskopom se vizualizira sam konkrement. Litotripsija se može učiniti na tri načina: uporabom lasera, ultrazvuka i elektrokinetski. (29) Veći fragmenti odstranjuje se hvataljkom, a manji izlaze spontano kroz nefroskop ili se aspiriraju. Pod kontrolom dijaskopije radi se kontrolna slika, želeći dokazati da nije došlo do zaostatka pojedinih fragmenata konkrementa. Na samom kraju zahvata učini se anterogradna pijelografija kojom se provjeri eliminacija kamenaca i integritet kanalnog sustava bubrega i uretera. Urolog postavlja postavlja perkutanu nefrostomija zbog privremene drenaže. (30) Drugog ili trećeg dana od operacije izvadi se ureteralna sonda i kateter te ponovno učinjena antegradna pijeloureterografija kako bi se dokazala prohodnost uretera. Dan nakon toga izvadi se perkutana nefrostomija. Pacijent se naručuje na kontrolu za mjesec dana.

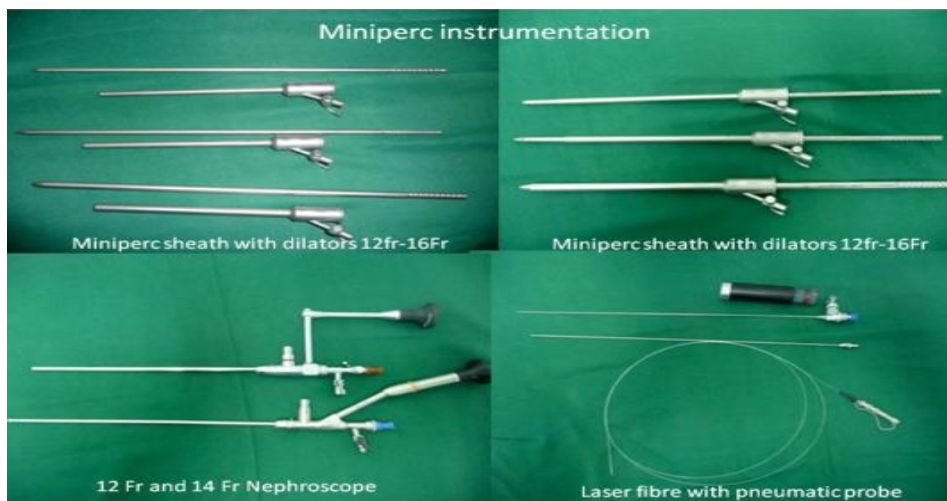
### 3.4 Komplikacije

Kod perkutane nefrolitotripsije u literaturama navedene su slijedeće komplikacije:

Akutno krvarenje (0,5-4%) , zakašnjelo krvarenje (1%), visceralna ozljeda (1%), pleuralna ozljeda (<0,5%) , postoperacijska vrućica i sepsa (<1%) , venska tromboza (11%), gubitak bubrežne funkcije (2%) , metaboličke komplikacije i smrtni ishod (<0,5%). (31)

### 3.5 Mini-perkutana nefrolitotripsija

Mini-perkutana nefrolitotripsija jedna je od novijih tehnika kojom se u korištenjem nefroskopa manjeg promjera od 20 Ch odstranjuje bubrežni kamenac. (32) Obično se ovom metodom odstranjuju kamenci veličine za ovu tehniku od 0,6-2,5 cm. (33) Za litotripsiju se najčešće koristi laser. Cilj je kamenac fragmentirati u manje dijelove, a iste potom eliminirati hvataljkom iz bubrega. (34) MiniPCNL izvodi se u pronacijskom ili supinacijskom položaju tako da se bubrežni kamenac fragmentira laserom što za pacijenta omogućuje manji gubitak krvi, kraće vrijeme hospitalizacije te smanjenje postoperacijskih komplikacija (35). Instrument koji se najčešće koristi kod ove tehnike je mininefroskop sa vanjskim promjerom od 12 Ch i 6,7 Ch radnim kanalom (slika 1). Ova tehnika se može koristiti i kod djece.

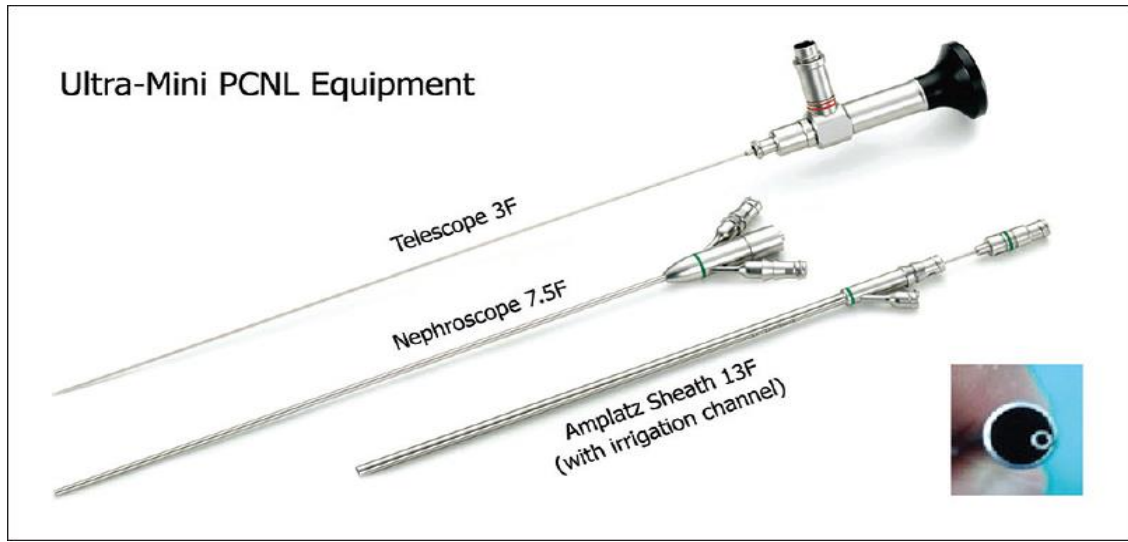


Slika 1. Pribor za miniPCNL (34)

### 3.6 Ultra-mini-perkutana nefrolitotripsija

Ultra mini-perkutana nefrolitotripsija (UM-PCNL) je tehnika koja se upotrebljava kod bubrežnih kamenaca manjih od 20 mm (slika 2). UM-PCNL metoda koristi najčešće nefroskop od 9,8 Ch i često se koristi kod razbijanja manjih kamenaca u pedijatrijskoj populaciji, u trudnica i kod recidivirajućih kamenaca. Za razbijanje kamenaca najčešće se koristi laser.

Uspoređujući rezultate s klasičnom perkutanom nefrolitotripsijom, ova metoda smanjuje morbiditet pacijenata, postoperacijsku bol, broj dana provedenih u bolnici i gubitak hemoglobina i smanjuje rizik od nastanka punkcijske ozljede pleure. (35) Uspoređujući je s miniPCNL metodom, duljina operacije je duža, zahtjeva visoku educiranost i veća materijalna izdvajanja. (36)



Slika 2. Pribor za ultra-miniPCNL (35)

#### 4. RASPRAVA

Bubrežni kamenci i njihova incidencija u porastu je u svim razvijenim zemljama svijeta. Genetska osnova, metabolički genetske uvjetovane bolesti, poremećaj u endokrinološkom sustavu, poremećaji u stanicama tubula, dehidracija, loša prehrana te uporaba lijekova su čimbenici rizika u nastajanju bubrežnih kamenaca. (2) Simptomatska terapija se uvijek primjenjuje u napadu bubrežnih kolika. Liječnici obiteljske medicine i urolozi, dužni su dijagnosticirati, umanjivati bolove i ponuditi pacijentu medicinski znanstveno dokazane operativne tehnike u zbrinjavanju bubrežnih kamenaca. Svaki kamenac ima svoj kemijski sastav koji se u slučajevima ekstrakcije mora dokazati. (9) Liječenje bubrežnih kamenaca ovisi o njihovom sastavu, veličini i položaju. Perkutana nefrolitotripsija se koristi kod liječenja kamenaca većih od 2 cm. Prije operacije svakom bolesniku se moraju objasniti prednosti ove metode kao i moguće komplikacije. S obzirom da se radi o minimalnoj invazivnoj metodi skraćuje se hospitalizacija bolesnika, manja je postoperacijska bol, a zadržana je efikasnost ove metode. Svi liječnici koji sudjeluju u liječenju bolesnika s urolitijazom dužni su educirati svoga pacijenta o hidraciji i mogućnostima recidiva bubrežnih kamenaca. Uporabom klasične perkutane nefrolitotripsije, miniperkutane ili ultra miniperkutane nefrolitotripsije, specijalist urologije omogućava najbolje zbrinjavanje kamenca uspoređujući prednosti i mane svake od ovih tehnika.

## 5. ZAKLJUČAK

U razvijenim zemljama učestalost bubrežnih kamenaca je u porastu, kao i njihovi recidivi. Bubrežni kamenci u zemljama s razvijenim medicinskim sustavima predstavljaju veliki financijski trošak, ne samo za njihovo liječenje, već i za njihovu prevenciju. Razvojem medicinskih tehnika, dokazivanjem njihove etiologije i edukacijom medicinskih djelatnika, prvenstveno specijalista urologija, ali i uroloških pacijenata dolazi do poboljšanja i unaprjeđivanja njihovog zdravlja. Perkutana litotripsija je metoda izbora u liječenju bubrežnih kamenaca većih od 2 cm. Razvojem mini i ultra-mini tehnika perkutane nefrolitotripsije smanjuje se morbiditet, učestalost urosepsi, gubitak krvi te se smanjuje postoperacijska bol. Mini perkutana nefrolitotripsija preporučuje se u liječenju većih kamenaca u djece, ali i za liječenje velikih i srednje velikih kamenaca u odraslih. (28)

## 6. SAŽETAK

Bubrežni kamenci i njihovo liječenje oduvijek prate čovjeka. Prevencija, hidracija i ograničen unos hrane na bazi purina dovode do smanjenja stvaranja kamenaca. Kamenci mogu biti različitog sastava, a najčešći su od kalcijeva-oksalata. Kamenci u bubregu su najčešće asimptomatski ali mogu biti praćeni i renalnom kolikom. Liječenje urolitijaze je simptomatsko ali u nekih bolesnika je potrebno i kirurško liječenje. U današnje vrijeme prevladavaju minimalno-invazivne metode. Još od 1976. godine kada je perkutana nefrolitotripsija uvedena kao primarna metoda, liječnici su primjetili da uspješnost ove tehnike zahtjeva dodatnu naobrazbu i edukaciju. U današnje vrijeme se ova minimalno invazivna metoda koristi za razbijanje kamenaca većih od 2 cm. Poslijeoperacijske komplikacije koju mogu biti značajne dovele su 1997. godine do razvoja miniperkutane nefrolitotripsije. MiniPCNL upotrebljava nefroskope do 20 Fr i ima manji broj postoperacijskih komplikacija, te se ova metoda preporuča i kod transplantiranih pacijenata

Ključne riječi: bubrežni kamenac; perkutana nefrolitotripsija; kalcijev oksalat

## 7. SUMMARY

Kidney stones and their treatment have always followed a man and his development. Prevention, hydration, and limited intake of purine-based foods lead to a decrease in the formation of stones. The chemical composition of stones are different, but the most frequent are made of calcium oxalate. Stones in the kidney are usually asymptomatic but also can be presented with renal colic. The treatment of urolithiasis are symptomatic but in some patients operative treatment is needed. Today mostly used surgical methods are minimally invasive methods Since 1976, when percutaneous nephrolithotripsy was introduced as a primary method, the doctors noted that the success of this technique requires further education and training. In recent times this method is used for treatment of the kidney stones larger than 2 cm Postoperative complications could be significant an led to the minipercutaneous nephrolithotripsy in 1997. MiniPCNL uses nephroscopes up to 20 Fr and leads to a reduction in postoperative complications, and this method is also used in transplanted patients.

Key words: kidney stone; perkutaneous nephrolithotripsy; calcium oxalate

## 8. LITERATURA

1. Križan Z. Kompendij anatomije čovjeka. 3. izd. 3. dio, Pregled građe grudi, trbuha, zdjelice, noge i ruke: za studente opće medicine i stomatologije. Zagreb: Školska knjiga; 1997. ; str.120-124.
2. Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. 4. izd. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008, ; 1140-1.
3. Shah J, Whitfield HN. Urolithiasis through the ages. BJU International. 2002 ; 89(8):801–810.
4. Chakravorty RC. Urinary stones: their cause and treatment, as described in the SushRutasamHhita,[citirano30.05.2019.].Dostupnona:<http://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhm/hsm/HSMx1982x017xspec2/HSMx1982x017xspec2x0328.pdf>
5. Ellis H. A history of bladder stone. Journal of the Royal Society of Medicine. 1979;72(4):248–251.
6. Rupel E, Brown R. Nephroscopy with removal of stone following nephrostomy for obstructive calculus anuria. J Urol 1941;46:177–179.
7. Trattner HR. Instrumental visualization of the renal pelvis and its communications: proposal of a new method, preliminary report. J Urol 1948;60:817–819.
8. Lingeman JE. Extracorporeal shock wave lithotripsy: development, instrumentation, and current status. Urol Clin N Am 1997;24(1):185–211.
9. Fučkar Ž, Španjol J. et al. Urologija II. (specijalni dio). Rijeka: Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci; 2013; str.289-290.



10. Scales CD, Jr. Smith CA. Prevalence of Kidney Stones in the United States. *Eur Urol.* 2012;62: 160–165.
11. Mardešić i sur. *Pedijatrija*. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2016; 940-1.
12. Mandel NS, Mandel GS. Urinary tract stone disease in the United States veteran population: II. Geographical analysis of variations in composition. *J Urol* 1989;142:1516.
13. Jabbar F, Asif M. Assessment of the role of of general, biochemical and family history characteristics in kidney stone formation. *Saudi J Biol Sci.* 2015 Jan; 22(1): 65–68.
14. Gamulin S, Marušić M, Kovač Z i sur. *Patofiziologija*. Sedmo obnovljeno i izmijenjeno izdanje knjiga prva. Zagreb: Medicinska naklada; 2011; 1020-1021.
15. Basavaraj B, Biyani S. The Role of Urinary Kidney Stone Inhibitors and Promoters in the Pathogenesis of Calcium Containing Renal Stones, *European Association of Urology -EBU update series 5 (2007); 126–136.*
16. Harambat J, Fargue S, Acquaviva C, Gagnadoux MF, Janssen F, Liutkus A, Mourani C, Macher MA, Abramowicz D, Legendre C, Durrbach A, Tsimaratos M, Nivet H, Girardin E, Schott AM, Rolland MO, Cochat P. Genotype-phenotype correlation in primary hyperoxaluria type 1: the p.Gly170Arg AGXT mutation is associated with a better outcome. *Kid Int* 2010;77:443.
17. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, i sur. Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis. *Eur Urol.* 2016;69:468-74.

18. Gentle DL, Stoller ML, Bruce JE, Leslie SW. Geriatric urolithiasis. *J Urol*. 1997;158:2221–2224.
19. Daudon M, Traxer O, Conort P, et al. Type 2 diabetes increases the risk for uric acid stones. *J Am Soc Nephrol*. 2006;17:20–26.
20. Hesse AT, Tiselius H-G, Siener R, et al. (Eds). *Urinary Stones, Diagnosis, Treatment and Prevention of Recurrence*. 3rd edn. Basel, S.Karger AG; 2009. ISBN 978-3-8055-9149-2.
21. Fučkar Ž, Španjol J et al. *Urologija II. (specijalni dio)*. Rijeka: Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci; 2013; str.308-319.
22. Wein, Alan J, Louis R Kavoussi, Meredith F. 1894-1968 *Campbell-Walsh Urology*. 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2012. 1326-1349.
23. Basiri A, Ziaee AM, Kianian HR, et al. Ultrasonographic versus fluoroscopic access for percutaneous nephrolithotomy: a randomized clinical trial. *J Endourol* 2008;22:281–4.
24. Desai MR, Kukreja R, Desai MM, et al. A prospective randomized comparison of type of nephrostomy drainage following percutaneous nephrostolithotomy: large bore versus small bore versus tubeless. *J Urol* 2004;172:565–7.
25. El-Nahas AR, Shokeir AA, El-Assmy AM, et al. Colonic perforation during percutaneous nephrolithotomy: study of risk factors. *Urology* 2006;67:937–41.
26. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, et al. Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. *J Urol* 2005;173:1991–2000.

27. Ahel J, Sotošek S, Rubinić N, Markić D. Miniperkutana nefrolitotripsija u liječenju bubrežnih kamenaca. *Medicina Fluminensis* 2017;53:371-375.
28. Markić D, Sotošek S, Krpina K, Ahel J, Rubinić N, Trošelj M, Vukelić I, Španjol J. Miniperkutana nefrolitotripsija - naša prva iskustva. *Liječ Vjesn* 2016;138:208-212.
29. Guven S, Istanbuluoglu O, Ozturketal A. Percutaneous nephrolithotomy is highly efficient and safe in infants and children under 3 years of age. *Urol Int* 2010;85:455–460.
30. Desai J, Zeng G, Zhao Z, Zhong W, Chen W, Wu W. A novel technique of ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy: introduction and an initial experience for treatment of upper urinary calculi less than 2 cm. *Biomed Res Int* 2013;2013:490.
31. Yang SF, Lei M, Li X. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy for impacted upper ureteric calculi (a report of 71 cases). *Chin J Mod Operative Surg* 2003;4:297–8.
32. Tefekli A, Ali Karadag M, Tepeler K, Sari E, Berberoglu Y, Baykal M, et al. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified Clavien grading system: looking for a standard. *Eur Urol* 2008;53:184-90.
33. Brusky JP, Parekh A, Kaptein J, Bellman GC. Need for ancillary procedures among patients undergoing tubeless percutaneous renal surgery for nephrolithiasis. *J Endourol* 2007;21:692-4.
34. Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. *J Endourol* 2004;18:715-722.
35. Pearle MS, Lingeman JE, Leveillee R et al. Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less. *J Urol* 2005;173:2005–2009.

36. Preminger GM. Management of lower pole renal calculi: shock wave lithotripsy versus percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteroscopy. *Urol Res* 2006;34:108–111.

## 9. ŽIVOTOPIS

Matko Sotošek rođen je 4.8.1993. u Varaždinu. Živi u Varaždinu. Završio je VI. Osnovnu školu u Varaždinu (2000.-2008.). Srednjoškolsko obrazovanje nastavio je u Prvoj gimnaziji Varaždin, matematički smjer (2008.-2012.). Upisao je 2013. godine Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij medicine na Medicinskom fakultetu u Rijeci, kao redoviti student.