

# Pristup pacijentu s urolitijazom

---

**Beg, Vinko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*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:184:067560>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-23**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

STUDIJ MEDICINA

Vinko Beg

PRISTUP PACIJENTU S UROLITIJAZOM

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

STUDIJ MEDICINA

Vinko Beg

PRISTUP PACIJENTU S UROLITIJAZOM

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

Mentor rada: (doc.dr.sc. Juraj Ahel, dr.med.)

Diplomski rad ocjenjen je dana \_\_\_\_\_ u/na

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ pred povjerenstvom u sastavu:

1. izv.prof.dr.sc. Josip Španjol, dr.med.
2. izv.prof.dr.sc. Romano Oguić, dr. med.
3. doc.prim.dr.sc. Stanislav Sotošek, dr.med.

Rad sadrži 37 stranica, 0 slika, 0 tablica, 20 literaturnih navoda.

## *Zahvala*

*Najveće hvala mojem mentoru doc.dr.sc. Jurju Ahelu, dr.med. koji mi je omogućio izradu ovog diplomskog rada i pružio pomoć prilikom njegove izrade.*

# Sadržaj

1	Popis skraćenica i akronima .....	1
2	Uvod .....	2
2.1	Vrste kamenaca .....	2
2.1.1	Kalcijski kamenci.....	3
2.1.2	Urični kamenci.....	4
2.1.3	Struvitni kamenci .....	4
2.1.4	Cistinski kamenci.....	5
3	Svrha rada .....	6
4	Pregled literature na zadanu temu: Pristup pacijentu s urolitijazom .....	7
4.1	Etiopatogenetski faktori urolitijaze .....	7
4.1.1	Genetika .....	7
4.1.2	Dob i spol.....	8
4.1.3	Prehrana .....	8
4.1.4	Pridružene bolesti.....	9
4.1.4.1	Pretilost.....	9
4.1.4.2	Diabetes mellitus .....	10
4.1.4.3	Metabolički sindrom.....	10
4.1.5	Radno okruženje (zanimanje) .....	10
4.1.6	Klimatski faktori .....	10
4.2	Obrada pacijenta u akutnoj prezentaciji .....	11

4.2.1	Pregled simptoma i znakova .....	11
4.2.2	Laboratorijske pretrage .....	12
4.2.3	Alati za procjenu rizika .....	13
4.2.4	Slikovne dijagnostičke metode .....	13
4.2.4.1	Multidetektorska kompjuterizirana tomografija (MDCT).....	14
4.2.4.2	Dvojna energetska kompjuterizirana tomografija (DECT) .....	14
4.2.4.3	Niskodozna kompjuterizirana tomografija (engl. low-dose CT).....	15
4.2.4.4	Ultrazvuk .....	15
4.2.5	Metode liječenja.....	16
4.2.5.1	Analgezija .....	16
4.2.5.2	Terapija za poticanje izbacivanja kamenaca.....	17
4.2.5.3	Izvantjelesna litotripsija šoknim valovima (ESWL) .....	17
4.2.5.4	Ureteroskopija s litotripsijom kamenaca (URS).....	18
4.2.5.5	Perkutana nefrolitotomija (PCNL) .....	19
4.2.6	Evaluacija uspješnosti modusa liječenja.....	20
4.3	Prevenција urolitijaze.....	20
4.3.1	Promjena životnog stila i modifikacija prehrane .....	21
4.3.2	Moguće farmakološke intervencije.....	22
5	Rasprava .....	23
6	Zaključci .....	25
7	Sažetak.....	26

8	Summary.....	27
9	Literatura .....	28
10	Životopis .....	30



# 1 Popis skraćenica i akronima

COM – kalcij oksalat monohidrat

COD – kalcij oksalat dihidrat

CT – kompjuterizirana tomografija

MDCT – multidetektorska kompjuterizirana tomografija

DECT – dvojna energetska kompjuterizirana tomografija

NSAIDS – engl. nonsteroidal antiinflammatory drugs; nesteroidni protuupalni lijekovi

MET – engl. medical expulsion therapy; Terapija za poticanje izbacivanja kamenaca

ESWL – engl. extracorporeal shock wave lithotripsy; izvantjelesna litotripsija šoknim valovima

URS – ureteroskopija

PCNL – perkutana nefrolitotomija

## 2 Uvod

Urolitijaza predstavlja vrlo često stanje s kojim se pacijenti prezentiraju u hitnom traktu. Pojam nefrolitijaza odnosi se na prisutnost kamenaca unutar bubrega, dok se pojmom ureterolitijaza opisuje pojava kamenaca unutar uretera. S druge strane, pojam urolitijaza je sveobuhvatan i odnosi se na prisutnost kamenaca bilo gdje unutar urotrakta (bubreg, ureteri, mokraćni mjehur, uretra). (1) Kamenci u urotraktu su agregati minerala i organskih tvari koji nastaju kada urin bude ekscesivno prezasićen nekim od minerala što dovede do formacije kristala te rasta i nakupljanja unutar urotrakta, s često ishodišnim mjestom u bubregu i mokraćnom mjehuru. Otprilike 80% kamenaca sastavljeno je od kalcijeva oksalata (CaOx) pomiješanog s kalcijevim fosfatom (CaP) dok su kamenci sastavljeni od mokraćne kiseline, struvita i cistina pomalo rjeđi te čine (redom) 9%, 10% i 1% svih kamenaca. (2) Urolitijaza je bolest s vrlo visokom prevalencijom diljem svijeta čiji je raspon od 7 do 13% u Sjevernoj Americi, 5-9% u Europi i 1-5% u Aziji. (3) Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo incidencija urolitijaze u Hrvatskoj je 512/100 000 stanovnika. (4) Cjeloživotni rizik za razvoj kamenaca u urinarnom traktu iznosi 12% za muškarce, a 6% za žene. (5) Vodeći uzrok nastanka kamenaca urinarnog trakta je disbalans između litogenih supstanci (potiču formiranje kamenaca) i inhibitora formacije kristala. Glavni faktori koji potiču stvaranje kristala su kalcij, oksalat, fosfor, bakterijski produkti, cistin, smanjen volumen urina i staza urina, mokraćna kiselina i kiseli pH urina dok su glavni oponenti stvaranju kristala citrat, magnezij i povećan volumen urina. (5,6)

### 2.1 Vrste kamenaca

Kamenci urinarnog trakta solidne su mase koje veličinom variraju od zrna pijeska do nekoliko centimetara. S obzirom na sastav, kamenci su žute ili smeđe boje te vrlo grube i nepravilne strukture. Sastavljeni su od kristala i organskog matriksa koji se, osim što prekriva kamen

izvana, nalazi i unutar kristala te ispunja i međukristalni prostor. Matriks kamenaca sastavljen je od različitih makromolekula poput osteopontina (ima značajnu ulogu u mineralizaciji kostiju), inter- $\alpha$ -inhibitora (protein plazme), urinarnog protrombinskog faktora 1 i raznih vrsta lipida, a svi se ti elementi normalno nalaze i u urinu, no u značajno manjim količinama negoli u kamencima. (2) Postoje četiri glavna tipa kamenaca (nazvani po materijalu od kojeg su većinski građeni) i to su: kalcijski, urični, struvitni i cistinski. (2,6)

### **2.1.1 Kalcijski kamenci**

Kalcijski su kamenci najčešći te se pojavljuju kao CaOx (kalcij oksalat) i CaP (kalcij fosfat) kristali, samostalno ili u kombinaciji. Većina bubrežnih kamenaca su djelomično ili u potpunosti građena od CaOx, koji može postojati kao monohidrat ili dihidrat. Individualni kristali CaOx monohidrata (COM) su tanki i rastom i formiranjem uglavnom poprimaju oblik zvona. Unutar kamenca, COM kristali posloženi su radijalno u obliku lepeze s izraženim koncentričnim slojevima, što ukazuje na rast kristala (time i kamenca) iznutra prema van. CaOx dihidrat (COD) kristali imaju karakteristični tetragonalni bipiramidalni oblik i u urinarnom sedimentu i u kamencima. CaOx kamenci su maleni sa sjajnom vanjskom površinom te generalno sadrže i COM i COD kristale te su COM kristali mnogo češći od čistih COD kristala. U mješovitim kamencima, COD kristali su dominantno na površini što doprinosi nepravilnoj i gruboj strukturi tih kamenaca. S druge strane, čisti COM kamenci imaju glatku površinu. Značajni faktori rizika za ove tipove kamenaca su hiperkalciurija (povećana sekrecija kalcija urinom), hiperoksalurija (povećana sekrecija oksalata urinom), i hipocitratirija (smanjena sekrecija citrata urinom). CaP kamenci se najčešće pojavljuju kao kombinacije CaP (apatita), kalcij hidrogen fosfat dihidrata (brushita) i trikalcij fostata (whitlockita) dok su čisti CaP kamenci rijetki. Apatit je najčešći kristal u kamencima te se on nalazi u sastavu praškaste mase koja ispunjava prostor između kristala i to najčešće u CaOx kristalima. Važni rizični čimbenici za ovaj tip kamenaca su hiperkalciurija, hipocitratirija te povišeni pH urina. (2)

### 2.1.2 Urični kamenci

Kamenci sastavljeni od mokraćne kiseline čine 8-10% svih kamenaca diljem svijeta s povećanom prevalencijom u osoba koje su pretile ili rezistentne na inzulin.(2) Za razliku od kalcijских kamenaca, prekomjerno kiseli (sniženi) pH urina smatra se glavnom abnormalnosti odgovornom za uričnu urolitijazu pošto je mokraćna kiselina pri niskom pH netopljiva. Također, stanja koja dovode do povećane sekrecije mokraćne kiseline (hiperurikozurija) te dehidracija povezani su s povećanom vjerojatnosti stvaranja uričnih kamenaca. Uzrok povišenim vrijednostima mokraćne kiseline nalazi se ili u povećanom unosu hrane bogate purinom (pošto mokraćna kiselina nastaje metabolizmom purina) ili endogenoj hiperprodukciji mokraćne kiseline kao što je slučaj u stanjima poput gihta ili mijeloproliferativnim poremećajima gdje je povećan katabolizam purina. (2,7) Većina uričnih kamenaca su kompaktni s centralnom jezgrom građenom od kristala labavo agregirane dehidrirane mokraćne kiseline okružene stupićima kristala sastavljenih od dehidrirane mokraćne kiseline postavljenih u stupove koji se šire iz centra prema periferiji u koncentričnim krugovima. Neki kamenci sadrže i kompaktni vanjski sloj građen od dehidrirane mokraćne kiseline, dihidrata mokraćne kiseline i COM kristala pomiješanih s organskim materijalom koji potom okružuje krhku i lako lomljivu unutrašnjost uričnih kamenaca. (2)

### 2.1.3 Struvitni kamenci

Struvitni kamenci sačinjavaju 7-8% svih kamenaca diljem svijeta i tipično nastaju zbog hiperprodukcije amonijaka posljedično infekciji s mikroorganizmom koji stvara ureazu kao što su *Proteus* i *Klebsiella*. Spomenuta pretjerana produkcija amonijaka dovede do porasta pH urina što potiče stvaranje kristala građenih od amonij fosfat heksahidrata. Struvitni kamenci građeni su od prethodno spomenutih kristala pomiješanih s kristalima ugljičnog apatita i staničnim detritusom koji vrlo često sadrži bakterije te vrlo brzo izrastu u velike kamence koji

se nazivaju odljevni pošto u potpunosti mogu ispuniti šupljine u kojima se nalaze. (2,6) Iako su u prošlosti imali veoma lošu reputaciju i bili povezani i odgovorni za visoku smrtnost, struvitni kamenci, ali i njihova povezanost s urosepsom danas su izlječivi kombinacijom kirurške i medikamentozne terapije. Međutim, imaju vrlo visoku stopu rekurentnosti, posebice u imunokompromitiranih bolesnika kod kojih kamenci nisu u potpunosti bili uklonjeni. (2)

#### **2.1.4 Cistinski kamenci**

Cistinski kamenci nastaju zbog autosomno recesivnog poremećaja koji dovodi do defekta u bubrežnom transporteru aminokiseline cistein što dovede do manjka reapsorpcije i povećane sekrecije cistina (dimera cisteina) urinom. Pri normalnom pH urina cistin je netopljiv i formira cistinske kristale koji precipitiraju i stvaraju kamence visoke stope ponovnog javljanja. Cistinski su kamenci kompaktni, narančasto-smeđe boje nalik jantaru, blago mutnog i neprozirnog vanjskog sloja i homogenog unutrašnjeg sloja. Pri većim povećanjima kamenaca i sedimenta urina vidljiva je unikatna i karakteristična heksagonalna struktura cistinskih kristala. (2)

### **3 Svrha rada**

Svrha ovog preglednog rada je prikazati sveobuhvatni pristup pacijentu s kliničkom sumnjom na urolitijazu uključujući dijagnostičke korake i metode, plan liječenja te mjere prevencije.

## **4 Pregled literature na zadanu temu: Pristup pacijentu s urolitijazom**

### **4.1 Etiopatogenetski faktori urolitijaze**

Postoje značajne varijacije u prevalenciji urolitijaze ovisno o tome kojim je čimbenicima rizika pojedina osoba bila izložena, a oni su mnogobrojni i mogu se klasificirati s obzirom na geografsko područje, klimatske varijacije, genetiku, spol, dob, životni stil i zanimanje, prehranu, pridružene bolesti i mnoge druge. (3,5,8)

#### **4.1.1 Genetika**

Urolitijaza ima snažnu genetsku komponentu pošto su mnoge studije pokazale da pacijenti s pozitivnom obiteljskom anamnezom imaju dva do tri puta veći rizik od razvoja kamenaca. Sklonost stvaranju urinarnih kamenaca rezultira iz kompleksne kombinacije nasljednih čimbenika (poligenske ili monogenske forme) te njihove veze s okolišnim utjecajima. (5) U proteklom je godinu otkriveno mnogo gena koji, kada mutiraju, rezultiraju pojavom kamenaca u urinarnom traktu. Geni se generalno mogu grupirati u dvije skupine gdje jedni kodiraju bubrežne transportne proteine i njihove direktne regulatore te gene koji kodiraju sistemske regulatore metaboličkih puteva i hormona s najznačajnijim efektom na intestinalne i bubrežne transportne puteve kao što je na primjer mutacija koja utječe na razine kalcitriola što dovodi do disregulacije apsorpcije kalcija u crijevima i povećane sekrecije kalcija putem bubrega. Neki geni utječu samo na specifične transportne procese bez efekta na sistemski metabolizam, kao što je u slučaju cistinurije, dok ostali geni uzrokuju sistemske bolesti, jedna od kojih je distalna renalna tubularna acidoza koja uvelike utječe na sistemski acido-bazni status. (3) Monogenske forme bolesti poput Dentove bolesti, primarne hiperoksalurije, nefrokalcinoze,

familijarne hipomagnezijemije s hiperkalciurijom i ostalih karakterizirane su znatno lošijim fenotipom i progresivnim zatajenjem funkcije bubrega te se pojavljuju vrlo rano (u prvim godinama života) i odgovorne su za najveći udio urolitijaze u djece. (3,5)

#### **4.1.2 Dob i spol**

Incidencija kamenaca u urinarnom traktu varira u odnosu na dob te je vrlo niska u djece i osoba starije životne dobi, a svoj vršak postiže u rasponu od četvrtog do petog desetljeća života. Također, postoje razlike u sastavu kamenaca u različitim dobnim skupinama. Kamenci građeni od kalcij oksalat dihidrata (COD) su i do pet puta češći u osoba mlađe životne dobi u oba spola. Kamenci koji u svojem sastavu imaju dominantno kalcij oksalat monohidrat (COM) su najčešći u osoba u dobi od 40-70 godina života. U žena u dobi 20-29 godina dominantni su kamenci građeni od kalcijeva fosfata. (3) Omjer pojave kamenaca u osoba muškog spola u odnosu na osobe ženskog spola u prosjeku iznosi 2:1, no prema recentnim podacima taj se omjer približava omjeru 1:1 što se dovodi u vezu s promjenama u prehrani i povećanom porastu metaboličkih sindroma poput pretilosti i dijabetesa. (3,5) Zbog hormonalnih promjena čiji je cilj povećati dostupnost minerala važnih za normalan razvoj fetusa žene tijekom trudnoće imaju hiperkalciuriju, povišeni pH urina i povišene razine mokraćne kiseline i oksalata u urinu što dovodi do zasićenja urina. Iako žene rijetko razviju kamence tijekom trudnoće pokazan je povećan rizik od urolitijaze kasnije u životu te on raste s brojem trudnoća. (5)

#### **4.1.3 Prehrana**

Sastav urina pod direktnim je utjecajem načina prehrane te postoje dijetalni čimbenici povezani s većim, ali i manjim rizikom za razvoj urinarnih kamenaca. Nutrijenti koji spadaju u kategoriju povećanog rizika su proteini životinjskog podrijetla, oksalat i sol (NaCl). (8) Proteini životinjskog podrijetla (tu se prvenstveno misli na crveno i bijelo meso) bogati su fosfatima i aminokiselinama koje sadrže sumpor te metaboličkom razgradnjom oslobađaju velike količine



sumporne kiseline koja se izlučuje bubrežima što posljedično dovodi do pada pH urina. S obzirom da niski (kiseli) pH urina omogućava lakše stvaranje kristala građenih od kalcijeva oksalata ili mokraćne kiseline prehrana bogata nutrijentima koji povećavaju kiselost urina dovodi do veće vjerojatnosti pojave kamenaca. (5) Posljednji nutrijent u kategoriji negativnih faktora za razvoj kamenaca jest sol. Povećan unos soli smanjuje bubrežnu reapsorpciju kalcija čime se povećava koncentracija kalcija u urinu čime je vjerojatnost pojave kamenaca izrazito povećana. Konzumacija velikih količina soli također dovodi do smanjene urinarne sekrecije citrata, jednog od najznačajnijih inhibitora formacije kristala te je hipocitaturija značajan rizični čimbenik za razvoj kamenaca. (8) Citrat se slobodno filtrira u bubregu te se reapsorbira u proksimalnom tubulu djelovanjem NaDC1 kotransportera čija je aktivnost regulirana acidobaznim statusom na način da ima povećanu ekspresiju tijekom acidoze, stanja povezanog s povećanim unosom soli. U kontrastu sa soli, povećan unos kalija pokazao se kao zaštitni faktor jer dovodi do povećane sekrecije soli i smanjene sekrecije kalcija. Odnosno, dijete s povećanim unosom kalija često u sebi sadrže velike količine voća i povrća, a ono je, osim kalijem, bogato i citratima te mnogim drugim nutrijentima koji zajedno doprinose povišenju pH urina i time smanjuju rizik od nastanka urinarnih kamenaca. (5)

#### **4.1.4 Pridružene bolesti**

Postoji širok raspon bolesti koje dovode do povećanog rizika za razvoj urinarnih kamenaca, no bitno je spomenuti one najčešće čija se prevalencija sve više i više povećava, a tu spadaju pretilost, diabetes mellitus i metabolički sindrom

##### **4.1.4.1 Pretilost**

Pretilost koja se definira kao indeks tjelesne mase veći od  $30 \text{ kg/m}^2$  povezana je s većim rizikom razvoja urolitijaze, posebice kamenaca građenih od kalcijeva oksalata i mokraćne kiseline. Istraživanja su pokazala da osobe koje spadaju u ovu kategoriju imaju veću

vjerojatnost pojave niskog pH urina, hiperurikozurije, hiperkalciurije i hipocitraturije što su sve faktori koji potiču pojavu urinarnih kamenaca. (5)

#### **4.1.4.2 Diabetes mellitus**

Glavnim uzrokom povećanom stvaranju mokraćnih kamenaca u osoba s dijabetesom smatra se niski pH urina koji nastaje posljedično inzulinskoj rezistenciji i njenom efektu na produkciju i ekskreciju amonijaka. Vezano uz sastav, najčešći su kamenci građeni od mokraćne kiseline. (5)

#### **4.1.4.3 Metabolički sindrom**

Metabolički sindrom je poremećaj koji se dijagnosticira prisutnošću barem tri od pet mogućih medicinskih stanja: abdominalne (centralne) pretilosti, visokog krvnog tlaka, povišene razine glukoze u serumu natašte, visoki serumski trigliceridi te snižene serumske vrijednosti HDL kolesterola. Prisutnost samo dvije komponente sindroma povećava vjerojatnost razvoja urinarnih kamenaca za 7.5%, a pojavom četiri i više kategorija vjerojatnost se podiže na visokih 9.8%. (3)

#### **4.1.5 Radno okruženje (zanimanje)**

Pojedine su vrste poslova u mnogome povezane s povećanom prevalencijom urolitijaze. Najznačajniji čimbenici u ovom pogledu su izlaganje visokim temperaturama i stanjima koja otežavaju učestalu hidraciju zbog neadekvatne nedostupnosti pitke vode što dovodi do smanjenog unosa tekućine, smanjene količine urina te time podiže vjerojatnost razvoja kamenaca. Tu spadaju zanimanja poput recimo radnika u željezariji, staklariji i radnike koji upravljaju teškim strojevima koji su izloženi visokim temperaturama i vlažnosti. (3,8)

#### **4.1.6 Klimatski faktori**

Regije svijeta s višim prosječnim godišnjim temperaturama imaju povećani rizik od razvoja mokraćnih kamenaca primarno zbog neadekvatne hidracije u odnosu na visoke temperature i

posljedično smanjenog volumena i gustoće urina koji pogoduje razvitku kamenaca. (3)

Klimatske promjene zbog globalnog zatopljenja već se sada povezuju s povećanom prevalencijom urolitijaze. Najveći efekt imaju mnogobrojni ljetni toplinski valovi tijekom kojih je vrlo visoki rizik od pojave toplinskih udara, što kod zahvaćenih osoba onda dovodi do povećane vjerojatnosti od razvijanja akutne bubrežne ozljede, a gubitak vode i prezasićenost urina povećavaju sklonost nastanku urinarnih kamenaca. (5)

## **4.2 Obrada pacijenta u akutnoj prezentaciji**

Za uspješno postavljanje dijagnoze urolitijaze i adekvatno zbrinjavanje akutnog bolesnika potrebno je u obradi pacijenta uzeti dobru anamnezu s naglaskom na povijest bolesti, funkcije i navike te okolišne čimbenike kojima je osoba izložena kako bi procijenili u koju rizičnu skupinu pacijent spada, napraviti odgovarajući i ciljani fizikalni pregled te ordinirati potrebne laboratorijske i slikovne pretrage. (9)

### **4.2.1 Pregled simptoma i znakova**

Pacijent s urolitijazom se najčešće prezentira s izrazito jakim i grčevitom najčešće unilateralnom boli u slabinama i takva manifestacija boli naziva se renalna kolika. Bol je uglavnom epizodična u trajanju od dvadeset do šezdeset minuta i ne nestane u potpunosti prije sljedećeg vala boli. Za razliku kod bolesnika s akutnim abomenom, bolesnici s urolitijazom se stalno premještaju i nikako ne mogu pronaći udoban položaj. (8) Zbog dvostruke inervacije gastrointestinalnog, genitourinarnog i somatskog sustava pacijenti bol mogu osjećati i u području crijeva, prepona, mjehura i genitalija što se naziva prenesena bol. Ipsilateralna bol u genitalijama čest je primjer prenesene boli iz kamenca u distalnom dijelu uretera. Mučnina i povraćanje pogađaju otprilike polovicu pacijenata s urolitijazom. Hematurija (pojava krvi u

mokraći čime urin bude crvenkaste boje) je većinski mikroskopska, ali može biti i makroskopska (češće u prvim danima razvoja simptoma). (1) Simptomi vezani uz mokraćni sustav vrlo su česti te uključuju povećanu frekvenciju i urgenciju (neodgodiv poriv na mokrenje) s malim volumenima izmokrenog urina, disuriju (bolno ili neugodno mokrenje) te bol na području uretralnog meatusa (zbog iritacije urotela pri prolasku kamenca). (10) Povišena tjelesna temperatura, zimica i tresavica najčešće nisu prisutne u prezentaciji nekomplikirane urolitijaze, no predstavljaju znakove alarma za inficirani kamenac što predstavlja veliki rizik od razvoja sepsa i smatra se urološkom hitnoćom. Kao posljedica boli mogu biti prisutni sistemski znakovi poput tahikardije i hipertenzije. Fizikalnim se pregledom u većini slučajeva utvrdi da je abdomen mekan, nije distendiran i bezbolan na laganu palpaciju. Međutim, u određenom broju slučajeva prisutna je izrazita osjetljivost na dodir prilikom čega pacijenti rukama štite abdomen od dodirivanja (61%), odskočna bolnost (29%) te rigidnost stijenke (8%). (1)

#### **4.2.2 Laboratorijske pretrage**

U standardne laboratorijske pretrage koje se provode pri dijagnosticiranju urolitijaze spadaju kompletna i diferencijalna krvna slika, biokemijska analiza seruma i analiza urina. Iz krvne slike može biti vidljiv porast neutrofila što može biti posljedica odgovora na stres i bol, ali može i sugerirati urinarnu infekciju. Biokemijska analiza može pokazati blagi porast kreatinina što je odraz njegova smanjenog klirensa bubregom uzrokovan opstrukcijom kamenca ili uslijed dehidracije posljedično povraćanju ili nemogućnosti hidracije. Analizom urina često se detektira mikroskopska hematurija (za detekciju je dovoljno i korištenje test trakice kao prve linije, do prispjeća nalaza urina) (1,10) Prisutnost leukocita, leukocitne esterase i nitrita u urinu sugestivno je za urinarnu infekciju što navodi i na uzorkovanje urinokulture. (1)

### **4.2.3 Alati za procjenu rizika**

Kao i u mnogim drugim bolestima i stanjima, tako i u slučaju urolitijaze postoji razvoj određenih bodovnih sustava pri procjeni rizika za pacijenta koji služe kvantifikaciji i objektivizaciji simptoma i pridonose lakšem postavljanju dijagnoze. (1) Tako je razvijen tzv. „STONE score“ čiji je cilj razlučiti klinički značajnu od nekomplikirane urolitijaze. „STONE score“ uzima u obzir pet kriterija – spol, trajanje boli, rasnu pripadnost, prisutnost mučnine/povraćanja i nalaz eritrocita u urinu (točnije na test trakici) te kategorizira pacijente u tri skupine – one s niskim, umjerenim i visokim rizikom. Pa tako netko tko na „STONE score-u“ spada pod visoki rizik ima veliku vjerojatnost da je posrijedi zaista urolitijaza, a ne neka od drugih mogućih inicijalnih dijagnoza. Iako je ovaj alat iznimno koristan i ima potencijal da vodi liječnika u odabiru dodatnih dijagnostičkih metoda nažalost još uvijek nije dovoljno dobar da s potpunom sigurnošću isključi odabir kompjuterizirane tomografije (CT) kao dijagnostičke metode u evaluaciji urolitijaze. (1,8)

### **4.2.4 Slikovne dijagnostičke metode**

Slikovna dijagnostika ima veliku ulogu u dijagnozi urolitijaze i usmjerivanju na adekvatnu terapiju, kao i u isključivanju mogućih diferencijalnih dijagnoza. Tehnike koje se najčešće koriste u dijagnostičke svrhe su ultrazvuk, multidetektorska kompjuterizirana tomografija (MDCT), dvojna energetska kompjuterizirana tomografija (DECT) te nisko dozna kompjuterizirana tomografija (engl. low-dose CT) te radiogram u slučaju praćenja pacijenta s dijagnosticiranim urolitijazom. (11)

#### **4.2.4.1 Multidetektorska kompjuterizirana tomografija (MDCT)**

Zlatni standard za detekciju i dijagnozu urolitijaze zasigurno jest kompjuterizirana tomografija (CT) bez kontrasta zbog svoje odlike da gotovo istovremeno napravi prikaz cijelog urinarnog trakta pružajući pritom visoku prostornu i kontrastnu rezoluciju bez potrebe za primjenom jednog kontrastnog sredstva. Također, jasno su vidljivi veličina i lokacija kamenca te sekundarni znakovi opstrukcije poput hidroureteronefroze, perirealnog edema i uvećanja bubrega. Osim toga, pri evaluaciji za urolitijazu CT može vrlo dobro poslužiti za razjašnjenje mogućih diferencijalnih dijagnoza pošto pruža jasan prikaz ostalih abdominalnih struktura. (12) CT je odlična tehnika za procjenu broja, veličine, gustoće, fragilnosti i volumena pojedinog kamenca te njegove udaljenosti od kože (engl. stone-to-skin distance) što su sve podaci koji uvelike utječu na izbor terapije i na procjenu uspješnosti te iste terapije. MDCT omogućava detekciju gotovo svih vrsta kamenaca urinarnog trakta uključujući uratne, ksantinske i cistinske kamence koji su na konvencionalnim radiogramima radiolucetni i teško detektabilni. (11)

#### **4.2.4.2 Dvojna energetska kompjuterizirana tomografija (DECT)**

Konvencionalnim CT snimanjem sastav kamenaca određuje se stupnjevima (brojevima) atenuacije. Stupanj do kojeg će kamenac atenuirati fotone x-zraka ovisi o atomskom broju elemenata od kojih se kamen sastoji pa će tako kamenac građen od elementa višeg atomskog broja poput kalcija atenuirati značajno veći broj fotona od kamenca građenog od nekog elementa s nižim atomskim brojem. Navedeno se pokazalo podosta nepouzdana zbog poklapanja stupnjeva atenuacije različitih tipova kamenaca te je uvođenje DECT-a koji stvara sliku istovremenim snimanjem na dvije različite energije riješilo problem teškog razlučivanja sastava kamenaca. Razlika u atenuaciji vrijednosti na dvije energetske razine za svaki pojedini kamenac se uspoređuje s atenuacijskim profilima kamenaca poznatog sastava i time olakšava

detekcija materijala od kojeg je sazdan kamenac od interesa, što je od značaja pri razlikovanju uratnih od kalcijjskih kamenaca. (12)

#### **4.2.4.3 Niskodozna kompjuterizirana tomografija (engl. low-dose CT)**

Pacijenti koji su zahvaćeni urolitijazom često podliježu mnogim CT pretragama tijekom svog životnog vijeka zbog čega kumulativno zračenje predstavlja veliki problem. Jedno od mogućih rješenja jest upravo upotreba niskodoznog CT-a koji u svojem snimanju koristi tehnike koje pridonose smanjenju štetnog kumulativnog zračenja, a u njih spadaju smanjenje opsega mjesta snimanja (npr. snimanje abdomena samo od razine vrha bubrega do ispod mjehura), upotreba uređaja koji automatski moduliraju jačinu struje i time podešavaju dozu s obzirom na karakteristike pacijenta (npr. konstituciju) te upotreba iterativnih rekonstrukcijskih algoritama koji omogućavaju prikaz jasnije i bolje kvalitete uz upotrebu manje doze zračenja po snimanju. (12)

#### **4.2.4.4 Ultrazvuk**

Ultrazvuk je tehnika koja ima brojne prednosti, a vodeća među njima je da, za razliku od ostalih spomenutih, ne izlaže pacijenta štetnom ionizirajućem zračenju zbog čega je u mnogim smjernicama za urolitijazu stavljen na prvo mjesto, posebice u slučaju mlađih pacijenata i žena generativne dobi te posebice trudnica. (8,11) Ultrazvuk se smatra odličnom tehnikom za evaluaciju bubrežnog sabirnog sustava, bubrežnog parenhima i mjehura, no pruža lošiju vizualizaciju uretera, posebno u osoba s velikom količinom zraka u crijevima ili s pozamašnom količinom supkutanog masnog tkiva. Iako je ultrazvuk manje senzitivn od CT-a za detekciju intrarenalnih kamenaca, visoko je osjetljiv za detekciju indirektnih znakova opstrukcije uretera poput hidrouretera i hidronefroze. (12) Posljednjih se godina vrlo korisnom pokazala i primjena bojom obojenog doppler (engl. color Doppler) ultrazvuka u evaluaciji urolitijaze. Naime, tom se tehnikom kamenci mogu direktno vizualizirati koristeći se nalazom tzv. „treperavog znaka“

(engl. "twinkling sign") koji označava pojavu alternirajućih boja duboko iza kamenca što se pokazalo kao visoko specifična metoda za detekciju bubrežnih i ureteralnih kamenaca. (1,11,12)

#### **4.2.5 Metode liječenja**

Liječenje urolitijaze sastoji se od nekoliko koraka i razlikuje se ovisno o prezentaciji, veličini i lokaciji kamenca te samom stanju pacijenta. Dijeli se na medikamentozno (analgezija, terapija za poticanje izbacivanja kamenaca) i kirurško (ureteroskopija s litotripsijom kamenaca (URS), perkutana nefrolitotomija (PNL) i izvantjelesna litotripsija ili litotripsija šoknim valovima (ESWL).

##### **4.2.5.1 Analgezija**

Prilikom akutne prezentacije renalnih kolika jedan od prvih i u tom trenutku za pacijenta najvažnijih terapijskih postupaka je ublažavanje boli. Bol koju pacijenti osjećaju nastaje zbog porasta tlaka i napetosti stijenke diljem urinarnog trakta te uretralnog spazma uzrokovano djelovanjem prostaglandina uslijed parcijalne ili potpune opstrukcije protoka urina. Upravo zbog utjecaja kojeg prostaglandini imaju na sam izvor boli upotreba nesteroidnih protuupalnih lijekova (engl. nonsteroidal antiinflammatory drugs (NSAIDS) se u preporučuje kao prva linija za ublažavanje boli jer oni, uz blokiranje djelovanja prostaglandina, dovode i do opuštanja tonusa glatke muskulature. (8,9) Kod osoba kod kojih je kontraindicirana primjena NSAIDS-a (npr. anamnestički podaci koji ukazuju na prethodna gastrointestinalna krvarenja ili oštećenje bubrežne funkcije) moguća je primjena opioida. (8)



#### **4.2.5.2 Terapija za poticanje izbacivanja kamenaca**

U skupine lijekova kojima se može potaknuti i ubrzati izbacivanje kamenaca iz urotrakta (engl. medical expulsion therapy (MET)) prateći fiziološki put urina spadaju alfa blokatori, blokatori kalcijских kanala i antispazmolitici. Lijekovi iz navedene kategorije koji su najviše istraženi su tamsulosin (antagonist alfa adrenoreceptora) te nifedipin (blokator kalcijских kanala) te je pokazano da pozitivno utječu na ubrzan i olakšan prolazak kamenaca kroz urotrakt, smanjuju potrebu za analgezijom i smanjuju potrebe za hospitalizacijom, no dokazi još nisu dovoljno značajni za ulazak u službene smjernice. (1,8,13)

#### **4.2.5.3 Izvantjelesna litotripsija šoknim valovima (ESWL)**

Litotripsija šoknim valovima odnosi se na neinvazivnu aplikaciju visokoenergetskih akustičnih valova s ciljem razbijanja kamenca na manje komadiće. Šokni val proizveden pomoću elektrohidrauličkog, elektromagnetskog ili drugog izvora energije putuje kroz pacijenta i pomoću akustične leće fokusira se na kamenac. Prolaskom vala kroz kamenac oslobađa se velika količina energije koja rezultira raspadom unutarnje strukture kamenca i dovodi do njegove fragmentacije. (2) Pacijent je postavljen tako da je fokalna točka postavljena na području gdje se nalazi kamenac. Kako bi se osigurao pravilni položaj i ciljala točna lokacija kamenca operater se koristi fluoroskopijom ili ultrazvukom s ciljem lakšeg prikaza kamenca. Glavna prednost ESWL-a jest da ne zahtijeva kateterizaciju pacijentova urinarnog trakta niti postavljanje ureteralnog stenta što mnogi pacijenti inače vrlo teško podnose. (14) Uspješnost ESWL-a se tipično određuje nakon jednog do tri mjeseca od zahvata pomoću radiograma uz ili bez ultrazvuka abdomena. (2) ESWL nema visoku stopu uspješnosti kod jako velikih kamenaca ( $\geq 2$  cm) niti kod posebno tvrdih kamenaca poput cistinskih i nekih građenih od kalcijeva fosfata. ESWL je kontraindiciran ukoliko postoji opstrukcija distalno od kamenca, u pacijenata na antikagulantnoj terapiji, trudnica i u pacijenata s dokazanom urinarnom infekcijom. Moguće

komplikacije su opstrukcija uretera fragmentima kamenca (<4%), sepsa (<1%), klinički značajno krvarenje (0.6%) i ozljeda intraabdominalnih organa (1.8%). (14)

#### **4.2.5.4 Ureteroskopija s litotripsijom kamenaca (URS)**

Glavninu ureteroskopije sačinjava uvođenje malenog endoskopa (šuplje cijevi promjera 2-3 mm) retrogradno kroz uretru i mjehur do uretera i bubrega što omogućava direktni pristup kamencu te njegovo razbijanje uz pomoć lasera provedenog kroz endoskop. Kamenac se pritom može razbiti na manje fragmente koji se potom ekstrahiraju žicom kroz endoskopski instrument ili razbiti na fragmente manje od milimetra s ciljem da se oni spontano evakuiraju kroz mokraćnu cijev. Ureteroskopija se izvodi polurigidnim endoskopom u distalnom ureteru (što olakšava protok urina i pruža bolju vidljivost) te fleksibilnim endoskopom za proksimalni ureter i bubrege što ovu metodu čini izvrsnom za pregled čitavog urinarnog sustava. (14,15) Iako je tehnika djelomično neinvazivna ipak zahtijeva spinalnu ili opću analgeziju kako bi se minimizirala bol i visceralni odgovor prilikom dilatacije uretera i sabirnog sustava bubrega. (2) Također, s obzirom da ureteroskopija zbog podražaja i manipulacije uretera može dovesti do upale uretera odmah nakon procedure, u ureter se postavlja stent kako bi osigurao prohodnost urina i prevenirao bolne kolike uslijed kratkotrajne parcijalne opstrukcije uretera posljedično upali. (14) Ureteroskopija ima puno veću stopu uspješnosti od ESWL-a u većini kliničkih scenarija i smanjuje potrebu za sekundarnim zahvatima zbog rezidualnih kamenaca. (14) S druge strane, uspoređujući ju s ESWL-om, ureteroskopija je povezana s mnogo većim brojem komplikacija i dužim boravkom u bolnici. Mnogi simptomi koji podižu stopu komplikacija su upravo povezani s ureteralnim stentom koji se postavlja u ureter nakon završetka procesa razbijanja kamenca. Te male, šuplje poliuretanske cijevi dizajnirane su s proksimalnom i distalnom zavojnicom kako bi stent zadržao svoj položaj u bubregu i mokraćnom mjehuru. Međutim, distalna zavojnica u mjehuru često zna stvarati probleme pacijentima u vidu hematurije i neugodne senzacije pri mokrenju čiji se raspon kreće od blagog do nepodnošljivog.

(2) Druge moguće komplikacije (koje su mnogo rjeđe od neugodnosti zbog stenta, ali su svejedno moguće) su striktura uretera (1-2%), ozljeda uretera (3-6%), urinarna infekcija (2-4%) te sepsa (2%). (14) Ureteroskopija se preporučuje kao prva linija umjesto ESWL-a u slučaju multiplih ili radiolucentnih kamenaca (koji nisu vidljivi na radiogramu), hidronefroze, pretilosti i kamenaca velike gustoće. Također, ureteroskopija kod trudnica ili pacijenata s hemoragijskom dijatezom se preporučuje kao najsigurniji pristup operativnom liječenju kamenaca ukoliko neoperativne metode nemaju učinka. (2)

#### **4.2.5.5 Perkutana nefrolitotomija (PCNL)**

Perkutana nefrolitotomija uključuje direktni prolazak endoskopom perkutano kroz kožu, mišiće i perirenalno masno tkivo u bubreg i uglavnom se izvodi za kamence veće od dva centimetra. (2) PCNL omogućava uvođenje rigidnih endoskopa većeg promjera direktno u bubrežnu nakapnicu kroz kojeg se može aplicirati i visokoenergetski izvor koji izvodi litotripsiju (razbijanje kamenca) i uređaj za usisavanje fragmenata. Pristup bubregu se postiže pod kontrolom fluoroskopa ili ultrazvuka bilo preoperativno od strane intervencijskog radiologa ili intraoperativno od strane urologa. (14) Nakon što je pristup bubregu postignut dilatira se ureter i postavljaju se fleksibilni i rigidni endoskopi u ureter sve do mokraćnog mjehura te se dilatira čitav urinarni trakt radi lakšeg pristupa kamencu. U proceduru spada i privremeno postavljanje nefrostome kao i urinarnog katetera ili ureteralnog stenta kako bi se osigurala maksimalna drenaža urina. (2,14) PCNL ima visoku stopu uspješnosti koja je u rangu od 80-90 %. Za pacijente s kamencima većima od dva centimetra kao i za odljevne kamence PCNL se smatra metodom izbora jer ima gotovo jednake rezultate kao i otvorena kirurgija dok smanjuje duljinu boravka u bolnici za gotovo 75 %. Međutim, upravo zbog svoje invazivne prirode (posebice u slučaju jako velikih i razgranatih kamenaca) PCNL ima veću stopu komplikacija negoli druge manje invazivne endoskopske metode. U komplikacije spadaju rizik

od sepse (2%), krvarenja i potrebe za transfuzijom (5%), pneumotoraksa (1%), ozljede arterije (0.3%) i perforacije kolona (vrlo rijetko). (2)

#### **4.2.6 Evaluacija uspješnosti modusa liječenja**

Središnji dio evaluacije pacijenta nakon provedene terapije (bilo medikamentozne bilo kirurške) sastoji se od izvođenja određenih slikovnih pretraga radi određivanja stupnja rezidualnih kamenaca, provjere mjesta postavljanja ureteralnih stentova i nefrostoma te detektiranja mogućih postterapijskih komplikacija. (12) Za detekciju rezidualnih fragmenata kamenaca CT bez kontrasta smatra se zlatnim standardom. (11) Izbor optimalne slikovne metode uvelike ovisi o faktorima specifičnim za pacijenta (povijest infektivnih kamenaca, dob, prisutan samo jedan bubreg, prethodne kumulativne doze zračenja), modalitetu liječenja koje je provedeno te razini kliničke sumnje na moguće komplikacije. Za visoko rizične pacijente CT je tehnika izbora pošto ima superiornu točnost pri procjeni uspješnosti evakuacije kamenca i detektiranja eventualnih komplikacija liječenja. Ultrazvuk i radiogram, iako nisu dovoljno precizni i pouzdani poput CT-a, korisni su kada je važna minimalizacija troškova i kumulativne doze zračenja te je primjerice ultrazvuk izuzetno dobar za detekciju opstruktivne hidronefroze kao komplikacije liječenja. (12)

### **4.3 Prevencija urolitijaze**

Urolitijaza može biti (a često zaista i jest) rekurentna bolest s mnogim ozbiljnim kratkoročnim, ali i dugoročnim posljedicama poput kronične bubrežne ozljede i zatajenja bubrega te je povezana s mnoštvo drugih bolesti i stanja kao što su metabolička bolesti kostiju, kardiovaskularni događaji, kalcifikacije krvnih žila i hipertenzija, diabetes mellitus i

metabolički sindrom. S ciljem minimalizacije rizika od oštećenja bubrega, ali i čitavog mokraćnog sustava potrebno je provoditi mjere prevencije koje uključuju promjenu životnog stila i modifikaciju prehrane kao prvu linije te farmakološke intervencije kao dodatne mogućnosti. (2,16,17)

### **4.3.1 Promjena životnog stila i modifikacija prehrane**

Najvažnija modifikacija koja djeluje značajno preventivno na učestalo pojavljivanje urolitijaze je povećanje dnevnog unosa tekućine na 2.5 – 3 L na dan što rezultira diurezom od 2 - 2.5 L urina na dan. (16) Povećana količina tekućine povećava razrjeđenje urina reducirajući koncentraciju litogenih sastavnica urina i pojačavajući izbacivanje kristala smanjujući vrijeme zadržavanja urina unutar urinarnog trakta. (18) Osim količine, vrlo je bitan i sastav tekućine koja se unosi pa je tako vrlo važno izbjegavati zaslađena gazirana pića pošto su ona povezana s povećanom sekrecijom kalcija, oksalata i mokraćne kiseline te povećavaju rizik od nastanka kamenaca. (17) S druge strane, tekućine bogate citratima poput soka od limuna, naranče i grejpa povisuju urinarni pH i povećavaju sekreciju citrata što ima vrlo pozitivne učinke u prevenciji nastanka kamenaca. Također, unos kave (jednog od najčešće konzumiranih napitaka na svijetu) također djeluje protektivno zahvaljujući izrazitom diuretskom efektu kojeg kofein ima te djelovanju na povećanu sekreciju magnezija i kalija istovremeno smanjujući sekreciju oksalata što zajednički djeluje preventivno na razvoj urolitijaze. (17,18) Što se tiče prehrane, balansirana dijeta bogata vlaknima i povrćem, s normalnim unosom kalcija i smanjenim unosom soli i životinjskih proteina idealna je za prevenciju kamenaca. (16) Prehrana koja se sastoji od hrane bogate proteinima životinjskog podrijetla i soli povećava urinarnu sekreciju kalcija, smanjuje sekreciju citrata te snižava pH urina čime omogućava djelovanje litogenih supstanci i formaciju kamenaca dok prehrana sastavljena od voća i povrća povećava sekreciju citrata, kalija i magnezija djelujući inhibitorno na formaciju kristala te time i kamenaca. (16,17)

### 4.3.2 Moguće farmakološke intervencije

Terapija lijekovima trebala bi se razmatrati samo ukoliko se kamenci pojavljuju unatoč promjenama u životnom stilu i prehrani ili ukoliko osoba spada u visoki rizik za razvoj kronične bubrežne bolesti ili u osoba koje imaju značajne urinarne metaboličke abnormalnosti. (2) Tiazidski diuretici, alopurinol i suplementacija citratom učinkoviti su u prevenciji kalcijских kamenaca koji se pojavljuju unatoč modifikacijama u prehrani i stilu života, čak i u odsutnosti hiperuricemije, kiselog pH urina, hipocitraturije ili hiperurikozurije. (16) Tiazidi su prikladni za generalnu prevenciju CaOx i CaP kamenaca, dok su alopurinol i feboksostat korisni za pacijente s rekurentnim kalcijским kamencima koji istovremeno imaju prisutnu hiperurikozuriju gdje je feboksostat preporučen kao druga linija u osoba koje ne toleriraju alopurinol. (2,6) Još jedna farmakološka opcija jest suplementacija citratom, točnije, kalijevim citratom, koji potiče citraturiju što pojačava aktivnost citrata kao inhibitornog faktora za kristalizaciju te nastanak kalcijских, ali i uratnih i cistinskih kamenaca. (2,16)

## 5 Rasprava

Pri evaluaciji pacijenta sa sumnjom na moguću urolitijazu najvažnije je odrediti koji pacijent zahtijeva trenutnu i u nekim slučajevima hitnu skrb, bilo zbog mogućih diferencijalnih dijagnoza bilo zbog hitnoća povezanih s urolitijazom poput sepse ili bubrežne ozljede. (10) Stoga je izrazito važno procijeniti rizik od tih dvaju entiteta i pacijenta tretirati s obzirom na stupanj kojem pripada pri čemu je vrlo korisna primjena dijagnostičkog alata pod nazivom „STONE score“ kojim pacijente svrstavamo u nisku, umjerenu i visoko rizičnu skupinu uzevši u obzir kliničku prezentaciju, fizikalni pregled, dob, analizu urina i krvi. Određivanje stupnja rizika olakšava usmjeravanje daljnjih dijagnostičkih pretraga i odabir adekvatne slikovne metode. (1,8) Središnji je simptom urolitijaze izrazita bol tipa kolika koja se javlja unilateralno u području slabina i može se širiti anteromedijalno prema preponama i genitalijama i može biti popraćena mučninom, povraćanjem i hematurijom. (1) Klasična prezentacija sastoji se od pacijenta s gore navedenim simptomima uključujući i nemogućnost da se postavi u udoban položaj, uz moguću prisutnost disurije i učestalog nagona na mokrenje s urednim vitalnim parametrima i urednim (ili vrlo blago promijenjenim) nalazima krvi i urina u smislu hematurije i leukocitoze. Vrlo važan korak pri evaluaciji pacijenta jest procjena jesu li kod pacijenta prisutni tzv. znakovi crvene zastave u što spadaju dob iznad 50 godina bez prethodne urolitijaze u anamnezi, povišena tjelesna temperatura, hemodinamska nestabilnost, prisutnost samo jednog bubrega i transplantirani bubreg. (19) Pacijent s navedenom kliničkom prezentacijom bez znakova crvene zastave i urednim do blago promijenjenim laboratorijskim nalazima svrstava se u niskorizičnu skupinu od komplicirane urolitijaze ili značajne diferencijalne dijagnoze. U tom slučaju, slikovna dijagnostička pretraga od izbora je ultrazvuk te pacijenta liječimo simptomatski što u većini slučajeva uključuje analgeziju, hidraciju i primjenu antiemetika ukoliko je potrebno. Nakon prestanka simptoma pacijent se može otpustiti uz

preporuku da se javi urologu u sklopu obrade nakon urolitijaze.(1,11,19,20) Pacijent koji se prezentira s izrazitom unilateralnom boli koja se s vremenom pogoršava, povraćanjem, povišenom tjelesnom temperaturom, piurijom (gnojnim urinom) ili anurijom (smanjenje diureze na <100 mL u 24h) te iz pregleda i anamneze uočimo da kod pacijenta postoje znakovi crvene zastave pacijenta svrstavamo u vrlo rizičnu skupinu koja zahtijeva hitnu i adekvatnu obradu. Slikovna dijagnostička pretraga od izbora je ovdje CT bez kontrasta pošto će on ukazati na lokalizaciju i karakteristike kamena ukoliko je zaista riječ o urolitijazi i razjasniti neke od mogućih diferencijalnih dijagnoza. Liječenje potom dokazane urolitijaze ovisit će o anatomskoj lokalizaciji, vrsti i karakteristikama kamena i stanju pacijenta te može uključivati raspon od samo medikamentozne terapije u smislu analgezije i MET-a sve do kirurških intervencija poput ESWL-A, PCNL-a i URS-a. (1,19,20) Svaki pacijent s urolitijazom zahtijeva obradu i konzultaciju od strane urologa nakon povlačenja simptoma s ciljem edukacije o prevenciji ponovnih sličnih epizoda u bližoj ili daljoj budućnosti. (19)



## 6 Zaključci

Urolitijaza predstavlja vrlo čest zdravstveni problem koji pogađa oba spola te ima visoku stopu ponovnog javljanja. U dijagnostičkoj obradi pacijenata u obzir treba uzeti i genetsku komponentu, životni stil, zanimanje i prehrambene navike osobe. Urolitijaza je popraćena širokim rasponom simptoma koji zahtijevaju točno i pravovremeno prepoznavanje i liječenje. Pravilan izbor dijagnostike i terapijskog modaliteta uvelike ovisi o vrsti i karakteristikama kamenca kao i o kliničkoj prezentaciji pacijenta. Najvažniji naglasak pri evaluaciji urolitijaze potrebno je staviti na njenu prevenciju pošto se već i samom promjenom životnog stila i prehrane rizik od pojave urolitijaze značajno smanjuje.

## 7 Sažetak

Urolitijaza predstavlja prisutnost kamenaca bilo gdje unutar urotrakta (bubreg, ureteri, mokraćni mjehur, uretra). Najčešći tipovi kamenaca su oni građeni od kalcijeva oksalata (67%) zatim kalcijeva fosfata (17%) nakon čega slijede oni od mokraćne kiseline (8%), struvita (3%) te cistina (0.4%). Formacija kamenaca u urinu multifaktorijski je proces kojem doprinose promjene u metabolizmu, genetski čimbenici, funkcionalne abnormalnosti te prehrana koja ima čak i najvažniju ulogu. Pri evaluaciji pacijenta s urolitijazom potrebno je uzeti dobru anamnezu s naglaskom na povijest bolesti, funkcije i navike te okolišne čimbenike kojima je osoba izložena kako bi procijenili u koju rizičnu skupinu pacijent spada, napraviti odgovarajući i ciljani fizikalni pregled te ordinirati potrebne laboratorijske i slikovne pretrage. Dijagnostika započinje ultrazvukom za nekomplikiranu urolitijazu te se nadograđuje na razne modalitete kompjuterizirane tomografije u slučaju ozbiljnije prezentacije. Liječenje sačinjavaju medikamentozni i kirurški pristup ovisno o prezentaciji, veličini i lokaciji kamenca te samom stanju pacijenta. Izrazit naglasak treba staviti na prevenciju urolitijaze gdje su promjena životnog stila i prehrana najvažniji čimbenici. Dijeta koju sačinjava viši dnevni unos tekućine uz izbjegavanje zaslađenih gaziranih pića i konzumaciju sokova bogatih citratom te povećan omjer voća i povrća u odnosu na proteine životinjskog podrijetla i sol, uz balansiran unos mliječnih proizvoda predstavlja najbolju modifikaciju prehrane s namjerom prevencije urolitijaze.

Ključne riječi: urolitijaza, dijagnostika, prevencija

## 8 Summary

Urolithiasis refers to the presence of stones anywhere within the urinary tract (kidney, ureters, bladder, urethra). The most common types of stones are those made of calcium oxalate (67%), followed by calcium phosphate (17%), uric acid (8%), struvite (3%), and cystine (0.4%). The formation of urinary stones is a multifactorial process that is influenced by changes in metabolism, genetic factors, functional abnormalities, and diet, which plays an important role. When evaluating a patient with urolithiasis, it is important to take a thorough medical history focusing on the patient's history of illness, habits, and environmental factors to assess which risk group the patient belongs to, conduct an appropriate and targeted physical examination, and order the necessary laboratory and imaging tests. The diagnosis begins with ultrasound for uncomplicated urolithiasis and is supplemented by various computed tomography modalities in more serious presentations. Treatment consists of medical and surgical approaches depending on the presentation, size, and location of the stone, as well as the patient's overall condition. Emphasis should be placed on the prevention of urolithiasis, where lifestyle and dietary changes are the most important factors. A diet consisting of increased daily fluid intake, avoiding sweetened carbonated drinks and consuming juices rich in citrate, and increasing the ratio of fruits and vegetables intake while decreasing the ratio of animal protein and salt intake, along with a balanced consumption of dairy products, represents the best dietary modification for the prevention of urolithiasis.

Keywords: urolithiasis, diagnosis, prevention.

## 9 Literatura

1. Gottlieb M, Long B, Koyfman A. The evaluation and management of urolithiasis in the ED: A review of the literature. *Am J Emerg Med.* 2018 Apr;36(4):699–706.
2. Khan SR, Pearle MS, Robertson WG, Gambaro G, Canales BK, Doizi S, et al. Kidney stones. *Nat Rev Dis Primer.* 2016 Feb 25;2(1):16008.
3. Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, Rodgers A, Talati J, Lotan Y. Epidemiology of stone disease across the world. *World J Urol.* 2017 Sep;35(9):1301–20.
4. Benjak T, Draušnik Ž, Fuštin D, Ivičević Uhernik A, Mihel S, Radman A, et al. Rezultati projekta EUROSTAT “Morbidity Statistics” Podaci za Hrvatsku [Internet]. Hrvatski zavod za javno zdravstvo; 2022. Available from: <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2022/03/Rezultati-projekta-EUROSTAT-Morbidity-Statistics-Rezultati-za-Hrvatsku.pdf>
5. Wagner CA. Etiopathogenic factors of urolithiasis. Factores etiopatogénicos de la urolitiasis. *Arch Esp Urol.* 2021;74(1):16–23.
6. Oguić R, Dimec D, Markić D. Urolitijaza-Prevenција dijagnostika i liječenje. *Medicina.* 2004;42(40):95–102.
7. Adomako E, Moe OW. Uric Acid and Urates in Urolithiasis: The Innocent Bystander, Instigator, and Perpetrator. *Semin Nephrol.* 2020 Nov;40(6):564–73.
8. Corbo J, Wang J. Kidney and Ureteral Stones. *Emerg Med Clin North Am.* 2019 Nov;37(4):637–48.
9. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis. *Eur Urol.* 2016 Mar;69(3):468–74.
10. Leveridge M, D’Arcy FT, O’Kane D, Ischia JJ, Webb DR, Bolton DM, et al. Renal colic: current protocols for emergency presentations. *Eur J Emerg Med.* 2016 Feb;23(1):2–7.
11. Alabousi A, N Patlas M, M Mellnick V, Chernyak V, Farshait N, S Katz D. Renal Colic Imaging\_ Myths, Recent Trends, and Controversies. *Can Assoc Radiol J.* 2019;(2):164–71.
12. Masch WR, Cronin KC, Sahani DV, Kambadakone A. Imaging in Urolithiasis. *Radiol Clin North Am.* 2017 Mar;55(2):209–24.
13. Spernat D, Kourambas J. Urolithiasis - medical therapies: UROLITHIASIS - MEDICAL THERAPIES. *BJU Int.* 2011 Nov;108:9–13.
14. Ingimarsson JP, Krambeck AE, Pais VM. Diagnosis and Management of Nephrolithiasis. *Surg Clin North Am.* 2016 Jun;96(3):517–32.

15. Doizi S, Traxer O. Flexible ureteroscopy: technique, tips and tricks. *Urolithiasis*. 2018 Feb;46(1):47–58.
16. Fontenelle LF, Sarti TD. Kidney Stones: Treatment and Prevention. *Am Fam Physician*. 2019;99(8).
17. Ferraro PM, Bargagli M. Dietetic and lifestyle recommendations for stone formers. *Arch Esp Urol*. 2021;74(1):112–22.
18. Siener R. Nutrition and Kidney Stone Disease. *Nutrients*. 2021 Jun 3;13(6):1917.
19. Wang RC. Managing Urolithiasis. *Ann Emerg Med*. 2016 Apr;67(4):449–54.
20. Skolarikos A, Jung H, Neisius A, Petřík A, Somani B, Tailly, et al. EAU-Guidelines-on-Urolithiasis-2023 [Internet]. EAU Guidelines Office; Available from: <https://d56bochluxqnz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Urolithiasis-2023.pdf>

## 10 Životopis

Vinko Beg rođen je 28.10.1997. godine u Rijeci. Pohađao je osnovnu školu Ivana Rabljanina na Rabu te opću gimnaziju u srednjoj školi Markantuna de Dominisa također na Rabu. Akademske godine 2017./2018. upisao je integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij medicine na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci koji trenutno pohađa. Od 2019. godine sudjeluje u organizaciji studentskog kongresa neuroznanost NeuRi (dvije godine na poziciji potpredsjednika).