

e-ISSN: 2345-0592

Online issue

Indexed in *Index Copernicus*

Medical Sciences

Official website:
www.medicisciences.com



Overview of the etiology, epidemiology, clinical, diagnostic, treatment and prevention of kidney stones

Ieva Jurkutė¹, Eglė Žukauskaitė¹

¹*Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Faculty of Medicine*

Abstract

Background and aim. Kidney stones have always been a common disease among urological patients. As the pace of life accelerated, it became even more prevalent among people of all ages and genders. The beginning of stone formation is mostly associated with eating habits, decreased fluid intake, obesity, and lifestyle, therefore much attention is paid to the prevention of this disease. The aim of this article is to find out the cause of nephrolithiasis, its prevalence in Lithuania and other countries, the main symptoms and diagnostic methods, treatment and prevention.

Materials and methods. The latest information from scientific articles (PubMed, UpToDate databases) is collected and systematized.

Conclusion. Targeted adherence to treatment would reduce prevalence and prevent hospitalization and surgical treatment. The best diagnostic method to detect kidney and urinary tract stones of different composition is computed tomography without contrast. The most commonly used method of treatment is remote lithotripsy. One of the most important tasks after removing a stone is to determine its type, as this is the only way to apply preventive treatment and prevent recurrence. In this article, we will review the prevalence of nephrolithiasis, etiopathogenesis, the most important diagnostic and treatment methods, and disease prevention.

Keywords: kidney stones, nephrolithiasis, risk factors, stone, computed tomography.

Inkstų akmenligės etiologijos, epidemiologijos, klinikos, diagnostikos, gydymo bei prevencijos apžvalga

Ieva Jurkutė¹, Eglė Žukauskaitė¹

¹Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Medicinos fakultetas

Santrauka

Įvadas. Akmenligė visais laikais buvo dažnai pasitaikanti liga tarp urologinių pacientų. Gyvenimo tempui greitėjant ji dar labiau paplito tarp įvairaus amžiaus ir lyties žmonių. Labiausiai akmenligės atsiradimas siejamas su mitybos įpročiais, sumažėjusiu skysčių suvartojimu, nutukimu bei gyvenimo būdu, todėl didelis dėmesys yra skiriamas šios ligos profilaktikai.

Tikslas: išsiaiškinti nefrolitiazės atsiradimo priežastis, paplitimą Lietuvoje ir pasaulyje, pagrindinius simptomus ir diagnostikos metodus, gydymą bei profilaktiką.

Metodai. Naujausios informacijos iš mokslinių straipsnių rinkimas ir sisteminimas, pasitelkiant PubMed ir UpToDate duomenų bazes.

Išvados. Tikslingas profilaktikos laikymasis padėtų sumažinti paplitimą bei išvengti hospitalizacijos ir chirurginio gydymo. Geriausias diagnostikos būdas nustatyti skirtingos sudėties inkstų ir šlapimo takų akmenis yra kompiuterinė tomografija be kontrastavimo. Dažniausiai naudojamas gydymo metodas – nuotolinė litotripsija. Viena svarbiausių užduočių pašalinus akmenį- nustatyti jo rūšį, nes tik taip bus galima pritaikyti profilaktinį gydymą ir užkirsti kelią atvejų pasikartojimui. Šiame straipsnyje mes apžvelgsime nefrolitiazės paplitimą, etiopatogenezę, svarbiausius diagnostikos ir gydymo metodus bei ligos profilaktiką.

Raktiniai žodžiai: akmenligė, nefrolitiazė, rizikos veiksniai, akmuo, kompiuterinė tomografija.

Įvadas

Akmenligė – akmenų formavimasis inkstuose, šlapimo takuose, šlapimo pūslėje. Liga tarptautiniu mastu dar vadinama nefrolitiazė. Dažniausiai akmenys formuojasi iš šlapime ištirpusių druskų ir netirpių medžiagų, kurios esant palankioms sąlygoms pradeda kristalizuotis. Tai gana dažna problema ne tik mūsų šalyje bet ir kitose valstybėse. Akmenų susidarymui nemažą įtaką daro daugybė aplinkos veiksnių, įskaitant mitybos įpročius ir nutukimą, gyvenimo būdą, polinkį sirgti virškinimo trakto

ligomis. (3) Neretai stebimi atvejai, kai akmenys inkstuose ar kituose šlapimo sistemos organuose susidaro dėl įgimtų problemų, pavyzdžiui, šlapimtakių susiaurėjimo, kurios neleidžia šlapimui normaliai tekėti ir pasišalinti iš organizmo. Remiantis naujausiomis rekomendacijomis teigiama, kad padidinus skysčių kiekį, išlaikant subalansuotą kalcio suvartojimą, sumažinus su maistu suvartojamų natrio ir gyvūninių baltymų kiekį bei įtraukiant į

savo mitybos racioną daugiau vaisių ir skaidulų galima stipriai sumažinti akmenligės riziką. (4) Sergamumas šia liga yra didesnis tose šalyse, kuriose gyvenimo kokybė yra aukštesnė, pavyzdžiui, JAV ir Kanadoje sergančiųjų inkstų akmenlige yra daugiau nei 10 procentų. Per paskutinius 20 metų sergamumas pasaulyje padidėjo net 37 procentais. Remiantis skirtingų autorių duomenimis mažiausiai 1 iš 4 pacientų liga linkusi pasikartoti (1). Dažniau akmenligė nustatoma vyrams, tačiau atsižvelgiant į

Epidemiologija

Nefrolitiazė yra viena iš labiausiai paplitusių urologinių būklių. Remiantis naujausiais skaičiavimais, paplitimas tarp JAV gyventojų yra 10,6% vyriškos lyties ir 7,1% moteriškos.

Inkstų akmenų paplitimas paaugliams ir vaikams taip pat didėja. Dėl padidėjusio inkstų akmenų susidarymo kyla didelių socialinių ir medicininių problemų- tam išleidžiama daug pinigų bei gydymas yra skausmingas daugumai pacientų.

Lietuvoje ši patologija diagnozuojama nuo 10 proc. iki 25 proc. gyventojų. Skaičiuojama, kad Lietuvoje inkstų akmenis gali turėti net apie 400 000 gyventojų, nors ryškūs simptomai pasireiškia ne visiems. Tačiau akmenligė yra dažnai pasikartojanti liga, o tyrimo duomenys rodo, kad per 10 metų 52% pacientų liga atsinaujina, o 3% pacientų išsivysto inkstų funkcijos nepakankamumas. Todėl labai svarbu išvengti ligos recidyvo (7). Minesotoje atliktas tyrimas parodė, kad 1984–2012 m. inkstų akmenligės simptominių atvejų per metus laiko, kuriems buvo reikalingas gydymas, dažnis padidėjo nuo 51 iki 217 žmonių 100 000 gyv. moterims ir nuo 145 iki 299 žmonių 100000 gyv. vyrams. (3) Iš to galima spręsti, kad problema tendencingai didėja.

šiuolaikinį gyvenimo ritmą, suprastėjusią mitybą ir paplitusį nutukimą ligos dažnis padidėjo ir tarp moteriškosios lyties atstovių (2). Kadangi inkstų ir šlapimo takų akmenligės problema tampa vis aktualesnė, reikalingas tinkamas ir tikslus šios ligos valdymas. Svarbu, kad specialistai, dažniausiai susiduriantys su šią ligą turinčiais pacientais (urologai, nefrologai ir pirminės sveikatos priežiūros gydytojai), būtų susipažinę su šios ligos paplitimu, naujausiais diagnostikos bei gydymo metodais.

Etiopatogeneze

Akmenys dažniausiai susidaro inkstuose, kai druskų koncentracija šlapime viršija druskos tirpumo lygmenį 7-10 kartų ir šlapimas tampa persotintas, todėl druska ima kristalizuotis. Pradinis kristalizacijos etapas vadinamas nukleacija (*angl. nucleation*). Šlapimo prisisotinimas druskomis, priklauso nuo ištirpusių druskų kiekio bei šlapimo tūrio, kuris priklauso nuo suvartotų skysčių. Druskų tirpimui turi įtakos ir šlapimo pH- vienos druskos paprastai tirpsta, kai pH rūgštinis, kitos- kai šarminis. Jei šlapime trūksta kristalizacijos ir agregacijos inhibitorių, prasideda kristalizacijos procesas. Susidariusius druskų kristalus nuplauna šlapimo srovė, tačiau jei pažeidžiamas uroepitelis, susidaro palankios sąlygos kristalams prikibti ir toliau formuotis akmenims (5).

Druskos gali būti įvairios cheminės sudėties:

1. Iš kalcio oksalatų ir fosfatų akmenys linkę formuotis rūgščioje šlapimo terpėje, todėl rekomenduojama labiau šarminanti mityba, o kad nedidėtų kalcio kiekis šlapime, patariama mažiau vartoti valgomosios druskos ir gyvulinių baltymų. Dieta, pagrįsta pakankamu kalcio kiekiu (1000–1200 mg per parą) gali žymiai sumažinti kalcio oksalato

- perteklių šlapime (6). Šie akmenys randami dažniausiai.
2. Iš šlapimo rūgštis. Jos padidėjimas bei nuolat mažas šlapimo tūris lemia uratinių akmenų susidarymą. Turintys šių akmenų neretai serga ir podagra. Šlapimo rūgštis akmenų, kaip ir podagros kristalų sąnariuose susidarymą skatina maiste esantys purinai.
 3. Iš magnio amonio fosfatų susidarę akmenys vadinami struvitiniais. Jie susidaro dėl šarminio šlapimo, dėl aktyvumo tam tikrų bakterijų, kurių produktai skatina akmenų formavimąsi. Šios rūšies akmenys auga labai greitai ir gali užpildyti visą kolektorinę sistemą (~75 % koralinių akmenų yra struvitiniai).
 4. Iš cistino rūgštis, dėl sutrikusios cistino reabsorbcijos inkstų kanalėliuose. Labai reta forma, tik ~1% atvejų. Cistinas tirpsta labai šarminiame šlapime (kai pH 7–7,5).
 5. Kitos cheminės sudėties akmenys, pasitaikantys labai retai.

Diagnostika

Diagnozuojant akmenligę, klinikinius simptomus dažniausiai sukelia akmens judėjimas iš inksto šerdies į šlapimtakį. Skausmo intensyvumas gali būti labai įvairus ir dažnai banguoja. Paroksizminiai kolikos epizodai dažniausiai trunka nuo 20 iki 60 min. Pacientai taip pat gali skųstis hematurija arba mikrohematurija aptinkama atliekant šlapimo tyrimą (dažnai net ir besimptomiais atvejais). Tačiau tai nėra būtinas požymis, tad kraujo neaptinkama 10-30 proc. atvejų. (9-11)

Kliniškai įtarus nefrolitiazę, turėtų būti atliktas inkstų, šlapimtakio bei šlapimo pūslės vaizdinis tyrimas diagnozei patvirtinti, tiksliai vietai, akmens diametrai nustatyti. Pirmo

pasirinkimo tyrimas atsižvelgiant į diagnostikos tikslumą ir informatyvumą, reikalingą operacijai, kompiuterinė tomografija be kontrastavimo. Šiuo metodu pagal akmens tankį galima nuspėti akmens sudėtį. Antros eilės pasirinkimas: ultragarsinis tyrimas ir pilvo-dubens radiografija (9).

Rečiau diagnostikai naudojamas magnetinio rezonanso tyrimas ir intraveninė urografija, tačiau pastaroji netinkama diagnozuoti uratinius akmenis (9).

Visais atvejais, tiek akmeniui pašalinus savaime, tiek jį pašalinus chirurgiškai, reikia ištirti cheminę sudėtį tam, kad būtų galima nustatyti metabolinių procesų sutrikimus, kurie lėmė akmenų susiformavimą, bei juos koreguoti.

Gydymas

Vienas pagrindinių akmenligės konservatyvaus gydymo metodų yra skausmo kontrolė. Tam tinka tiek NVNU, tiek opioidai, kurie abu kliniškai reikšmingai sumažinta kolikos skausmus. Tai patvirtina ir 20 klinikinių tyrimų apžvalga su 1613 dalyvių (13). Šiek tiek skausmą gali palengvinti ir šilta vonia bei šildyklė. Nors akmenys mažesni nei 5 mm skersmens dažniausiai nuslenka į šlapimo pūslę savaime, tačiau tam taip pat gali būti naudojami ir vaistai, tokie kaip alfa receptorių blokatoriai tamsulosinas (ypač akmenims > 5 mm ir ≤ 10 mm) bei Ca kanalų blokatoriai nifedipinas. Jie naudojami kaip pridėtinis vaistais, siekiant atpalaiduoti spazmus ir palengvinti akmenų savaiminį pašalinimą. Vieningos nuomonės, kuris preparatas veiksmingesnis, atliekant įvairius tyrimus nenustatyta (14-16). (9). Taikant konservatyvų gydymą, taip pat svarbu pacientams paaiškinti, jog jie turėtų užtikrinti hidrataciją, forsuotai šlapintis ir išsaugoti su šlapimu

išstumtus akmenis, tam kad būtų išanalizuota jų cheminė sudėtis ir sudarytas efektyvesnis profilaktikos planas. Nors daugumai pacientų su ūmiais kolikos skausmais konservatyvaus gydymo pakanka, tačiau ne visiems. (12)

Jei akmuo didesnis (> 5 mm), gali prireikti urologo konsultacijos dėl instrumentinių tyrimų jiems pašalinti. Dažniausiai naudojamas metodas – **nuotolinė litotripsija**, kurios metu akmenys suskaldomi smūginėmis bangomis. Perkutaninė nefrolitotomija pasirenkama kur kas rečiau. Ji indikuotina kompleksiniams akmenims (užpildantiems didžiąją dalį intrarenalinės sistemos), akmenims > 2 cm skersmens, cistiniams akmenims bei esant anatomicinėms inksto patologijoms [17]. Atviros operacijos akmenligės atveju prireikia itin retai, mažiau nei 1 proc. atvejų, tik kai minimaliai invaziniai metodai neveiksmingi arba negalimi (18).

Kalbant apie gydymą, svarbu paminėti, jog struvitinių (šarminių) akmenų atvejais, reikia gydyti ir pačią šlapimo takų infekciją pagal paselį, tačiau tai dažnai neefektyvu ir prireikia invazinių metodų, kadangi bakterijos įsiterpia į kristalų sudėtį ir antibiotikai tampa neefektyvūs (19).

Profilaktika

Profilaktika labai svarbi norint išvengti naujų akmenų formavimosi. Nepriklausomai nuo akmens sudėties, profilaktikai svarbu didinti per parą suvartojamų skysčių kiekį, kad paros šlapimo kiekis būtų ne mažesnis kaip 2,5 – 3 litrai. Individuali profilaktika parenkama atsižvelgiant į akmens cheminę sudėtį (9).

Jei nustatyti kalciniai akmenys (80 procentų atvejų) ir nustatoma konkreti hiperkalcemiją sukėlusią ligą, ją turime ir gydyti, tačiau jeigu nustatoma idiopatinė hiperkalciurija, pacientui rekomenduojama mažinti valgomosios

druskos iki 2 g per parą. Taip pat rekomenduojama vartoti šarminančius skysčius: šarminis mineralinis vanduo, vanduo su citrina, svarainiai, citratiniai mišiniai, bei vengti maisto produktų, kuriuose yra daug oksalatų: riešutų, šokolado, rabarbarų, saulėgražų, špinatų ir kt. Tačiau pačio kalcio su maistu mažinti nederėtų, nes didėja osteoporozės ir kaulų lūžių rizika, nebent suvartojama daugiau nei 1200 mg/parą. (20).

Nustačius nekalcinės uratinės kilmės akmenis, turi būti mažinamas šlapimo rūgšties kiekis organizme. Tai galima padaryti keičiant mitybos įpročius: vengiant maisto, turinčio daug purininių medžiagų: kepenų, sardinių, smegenų ir kt., valgant mažiau mėsos. Taip pat svarbu padidinti jos tirpumą šlapime, pastarąjį šarminant prieš tai minėtais būdais (šlapimo pH turėtų būti – 6,2 – 7,0). Esant hiperurikemijai galima skirti alopurnolio, kuris slopina šlapimo rūgšties kristalų susidarymą. (21-24).

Struvitinių akmenų profilaktikai svarbu rūgštinti šlapimą tam, kad struvitai nesikristalizuotų. Šlapimas rūgštėja valgant mėsą, žuvį, kiaušinius, geriant apelsinų sultis (18).

Apibendrinimas

Šiame darbe apžvelgėme akmenligės paplitimą, kilmę ir išsivystymo mechanizmą, aptarėme esminius diagnostikos ir gydymo principus bei profilaktiką. Tai yra paplitusi liga visame pasaulyje, todėl svarbu suprasti jos valdymą. Diagnozuojant akmenligę, svarbu įvertinti paciento nusiskundimus bei atlikti vaizdinius tyrimus - kompiuterinę tomografiją be kontrastavimo yra pirmo pasirinkimo metodas.

Gydymui konservatyviai renkamės hidrataciją ir skausmo malšinimą, o operaciniam gydymui- nuotolinę litotripsiją. Perkutaninės

nefrolitotomijos, o ypač atviros operacijos prireikia kur kas rečiau.

Išvados

1. Nefrolitiazė – akmenų formavimasis inkstuose, šlapimo takuose, šlapimo pūslėje.
2. Lietuvoje ši patologija diagnozuojama nuo 10 proc. iki 25 %, o paplitimas tarp JAV gyventojų yra 10,6% vyriškos lyties ir 7,1% moteriškos lyties.

Literatūra

1. Knoll T. Epidemiology, Pathogenesis, and Pathophysiology of Urolithiasis. 2010; doi: 10.1016/j.e.ursup.
2. Strobe SA, Wolf JS Jr, Hollenbeck BK. Changes in gender distribution of urinary stone disease. *Urology*. 2010 Mar;75(3):543-6, 546.e1. doi: 10.1016/j.urology.2009.08.007. Epub 2009 Oct 24.
3. Rule AD, Lieske JC, Pais VM. Management of Kidney Stones in 2020. *JAMA*. 2020;323(19):1961–1962. doi:10.1001/jama.2020.0662
4. Ferraro PM, Bargagli M, Trinchieri A, Gambaro G. Risk of Kidney Stones: Influence of Dietary Factors, Dietary Patterns, and Vegetarian-Vegan Diets. *Nutrients*. 2020 Mar 15;12(3):779. doi: 10.3390/nu12030779. PMID: 32183500; PMCID: PMC7146511.
5. Kuzminskis V, Bumblytė IA, Skarupskienė I, Kušleikaitė N, Žiginskienė E ir kt. *Klinikinė nefrologija*. Kaunas: Medicinos spaudos namai, 2015.
6. Trinchieri A. Diet and renal stone formation. *Minerva Med*. 2013 Feb;104(1):41-54. PMID: 23392537.
7. Xiaoyu Cui, Zeyin Zhao, Gejun Zhang, Shuo Chen, Yue Zhao, and Jiao Lu, "Analysis and

3. Dažniausiai akmenys formuojasi iš šlapime ištirpusių druskų ir netirpių medžiagų, kurios esant palankioms sąlygoms pradeda kristalizuotis.
4. Mažesniems akmenims gydyti reikia užtikrinti hidrataciją ir skausmo kontrolę, o didesniems dažniausiai prireikia nuotolinės litotripsijos.
5. Profilaktika turi būti parenkama individualiai, atsižvelgiant į akmens cheminę sudėtį.

- classification of kidney stones based on Raman spectroscopy," *Biomed. Opt. Express* 9, 4175-4183 (2018)
8. Ferraro PM, Taylor EN, Gambaro G, Curhan GC. Dietary and Lifestyle Risk Factors Associated with Incident Kidney Stones in Men and Women. *J Urol*. 2017 Oct;198(4):858-863. doi: 10.1016/j.juro.2017.03.124. Epub 2017 Mar 30. PMID: 28365271; PMCID: PMC5599330.
 9. Curhan G.C., Aronson M.D., Preminger G.M. (2020). *Kidney stones in adults: Diagnosis and acute management of suspected nephrolithiasis, UpToDate*. <https://www.uptodate.com/home>
 10. Press SM, Smith AD. Incidence of negative hematuria in patients with acute urinary lithiasis presenting to the emergency room with flank pain. *Urology* 1995; 45:753.
 11. Kobayashi T, Nishizawa K, Mitsumori K, Ogura K. Impact of date of onset on the absence of hematuria in patients with acute renal colic. *J Urol* 2003; 170:1093.
 12. Springhart WP, Marguet CG, Sur RL, et al. Forced versus minimal intravenous hydration in the management of acute renal colic: a randomized trial. *J Endourol* 2006; 20:713.
 13. Holdgate A, Pollock T. Systematic review of the relative efficacy of non-steroidal anti-inflammatory drugs and opioids in the treatment of acute renal colic. *BMJ* 2004; 328:1401.

14. Porpiglia F, Destefanis P, Fiori C, Fontana D. Effectiveness of nifedipine and deflazacort in the management of distal ureter stones. *Urology* 2000; 56:579.
15. Dellabella M, Milanese G, Muzzonigro G. Efficacy of tamsulosin in the medical management of juxtavesical ureteral stones. *J Urol* 2003; 170:2202.
16. Porpiglia F, Ghignone G, Fiori C, et al. Nifedipine versus tamsulosin for the management of lower ureteral stones. *J Urol* 2004; 172:568.
17. Preminger G.M, Curhan G.C. (2020). Options in the management of kidney and ureteral stones in adults, *UpToDate*. <https://www.uptodate.com/home>
18. Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open stone surgery. *Urology* 2002; 59:490.
19. Preminger G.M, Curhan G.C. (2020). Pathogenesis and clinical manifestations of struvite stones, *UpToDate*. <https://www.uptodate.com/home>
20. Curgan, C.G. (2021). Prevention of recurrent calcium stones in adults, *UpToDate*. <https://www.uptodate.com/home>
21. Maalouf NM, Cameron MA, Moe OW, Sakhae K. Novel insights into the pathogenesis of uric acid nephrolithiasis. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2004; 13:181.
22. Kenny JE, Goldfarb DS. Update on the pathophysiology and management of uric acid renal stones. *Curr Rheumatol Rep* 2010; 12:125.
23. Pak CY, Sakhae K, Peterson RD, et al. Biochemical profile of idiopathic uric acid nephrolithiasis. *Kidney Int* 2001; 60:757.
24. Curgan, C.G. (2018). Uric acid nephrolithiasis, *UpToDate*. <https://www.uptodate.com/home>