

Urolithiasis

Erstellt von: Hartmut Knönagel, Felix Huber, Uwe Beise

Aktualisiert: 06/2021

Inhaltsverzeichnis

1. Epidemiologie, Steinarten	2
2. Diagnostik	2
3. Therapie	4
3.1. Akuttherapie (Kolik).....	4
3.2. Konservative Therapie	5
3.3. Interventionelle Therapie	5
4. Prophylaxe	6
5. Literatur	7
6. Impressum	8

Aktualisierung 06/2021

- Diese Guideline wurde vollständig durchgesehen und auf Aktualität überprüft
- Es gibt keine wesentlichen praxisrelevanten Neuerungen.

1. Epidemiologie, Steinarten (1–4)

Epidemiologie

- Lebenszeit-Prävalenz: 8–15 %. Männer sind etwas häufiger betroffen als Frauen
- Rezidivneigung: 40–50 % in 5 Jahren, 60 % in 10 Jahren. Unter einer konsequenten präventiven Therapie senkt sich das 10-Jahresrezidivrisiko auf 20 % (8).

Harnsteinarten

- Calciumoxalate (ca. 80 %)
- Calciumphosphate (Carbonatapatit 5 %)
- Magnesiumammoniumphosphat – „Infektsteine“ (Struvit 5 %)
- Harnsäure (5–10 %)
- Selten: Cystin, Ammoniumurat und Brushit (jeweils ≤ 1 %).

2. Diagnostik (1–4)

Symptome (Kolik)

- Intermittierende kolikartige Flankenschmerzen mit Ausstrahlung in die Leiste, oft verbunden mit Nausea und Erbrechen
- Ev. Dysurie und Pollakisurie, wenn sich der Stein im (distalen) Ureter befindet
- (Mikro-)Hämaturie nur bei 70–90 % der Patienten, d. h. ein normaler Urinbefund schliesst eine Urolithiasis nicht aus.

Anamnese (bei Erstmanifestation)

- Steinanamnese
- Ernährung (z. B. exzessiver Fleischkonsum*, exzessive Vitamin C- oder D-Supplementierung, Trinkmenge)
- Familiäre Belastung
- Erkrankungen, die mit erhöhtem Steinrisiko einhergehen (Gicht, Diabetes, etc.)
- Medikamente (s. Tabelle 1)
 - * **Hinweis:** Es lassen sich keine allgemein gültigen Angaben über „schädlichen“ Fleischkonsum machen. Es hängt davon ab, wie sich der Fleischkonsum auswirkt, z. B. mit tiefem Urin-pH oder -Citrat.

Tabelle 1: Iatrogen bedingte Harnsteine

Medikamente, die im Urin auskristallisieren können
<ul style="list-style-type: none">• Allopurinol/Oxypurinol• Amoxicillin/Ampicillin• Ceftriaxon• Quinolone• Ephedrin• Indinavir• Magnesium trisilicat• Sulphonamide• Triamteren• Zonisamid
Medikamente, welche die Urinzusammensetzung verändern
<ul style="list-style-type: none">• Acetazolamid• Allopurinol• Aluminium magnesiumhydroxid• Ascorbinsäure• Calcium• Furosemid• Laxantien• Methoxyfluran• Vitamin D• Topiramate

Basisdiagnostik (bei Erstmanifestation)

- **Labor**
 - Urin: Urinstix (Ery, Leuko, Nitrit, pH) und ev. Sediment (bei Kindern immer), Uricult bei Infektverdacht anlegen
 - Blut: Hämatogramm, CRP, Kreatinin, Calcium, Harnsäure.
- **Steinanalyse:** Urin sieben (Instruktion des Patienten). Untersuchungsverfahren des Steines: Röntgendiffraktion oder Infrarotspektrometrie
 - **Hinweis:** Bei häufigen Rezidiven sollte die Steinanalyse wiederholt werden.
- **Bildgebende Verfahren:** Zum Beweis oder Ausschluss eines Harnsteines; Aufschluss über Grösse, Lokalisation, Zusammensetzung des Steins, Anatomie des Harntraktes, Hinweise auf Nierenfunktion.
 - **Sonographie** (falls in der Praxis verfügbar erste Untersuchungsmethode): Abklärung von Ausmass der Nierenbeckenstauung und Steingrösse/-lokalisierung. Sensitivität: 61–83 %, Spezifität: 95–100 %. Gutes Verfahren in der Akutsituation zur Sicherung der Diagnose. Im Idealfall kann das Konkrement in der Niere oder im Ureter direkt dargestellt werden, häufig aber nur indirekt durch das dilatierte Hohlsystem; im mittleren Drittel kann man die Steine nicht sehen, aber man kann den Harnjet mit dem Doppler (PRF tief schalten) bei den Ostien beurteilen: Wenn es wie ein Wasserhahn tröpfelt, ist dies ein Hinweis auf einen Stein. Seitenvergleich machen. Man kann mit hohem PRF im Doppler auch den Twinklingartefakt (wie ein Konfettistreifen) des Steins beurteilen (s. a. Abbildung 1).



Abbildung 1: Konkrement vor dem Ostium, links Twinkling, rechts Harnjet. In Bauchlage sieht man die Ureteren besser. Nach Steinabgang kann das Nierenbecken noch für eine gewisse Zeit dilatiert bleiben, Infekt soll aber ausgeschlossen werden.

- **Low dose Computertomographie (CT) ohne Kontrastmittel:** Nur im Ausnahmefall, Goldstandard zum Steinnachweis, insbesondere wenn in der Sonographie keine klaren Befunde erhoben werden konnten und die Diagnose unklar bleibt. Sensitivität: 91–100 %, Spezifität: 95–100 % (bei Konkrementen < 2 mm geringere Sensitivität). Im CT ist auch das Ausmass der Harnwegsobstruktion erkennbar. Die Messung der Steindichte (Hounsfield units) gibt Hinweise auf die Steinzusammensetzung, eine exakte Steinanalyse ist mit der Dichtemessung aber nicht möglich. Ein CT ohne Kontrastmittel ist bei sonographisch dilatiertem Nierenbeckenkelchsystem die weiterführende Standarddiagnostik bei Verdacht auf Harnleitersteine (3)
- **MRI und Nierenzintigraphie** spielen in der Diagnostik keine Rolle.

Differentialdiagnosen der Kolik

- Extrauterin gravidität
- Aortenaneurysma
- Darmverschluss, Divertikulitis, Appendizitis, Gallenkolik, Cholecystitis, Zoster (keine Hämaturie!)
- Nierenzellkarzinom mit obstruierenden Blutkoagula im Nierenbecken/Ureter (selten)

- Hodentorsion oder -entzündung
- Dysmenorrhoe (mit Flankenschmerz, selten).

Erweiterte metabolische Abklärung

- Bei Rezidiven – **frühestens 1–2 Monate nach Steinabgang** – ist grundsätzlich eine erweiterte Evaluation angezeigt
- Folgende Untersuchungen sollten durchgeführt werden
 - **Blut**
Parathormon, Calcium, Phosphat, falls pathologisch: Im zweiten Schritt Vitamin D
 - **24-Stunden-Urin**
Urinmenge
Urin-pH
Urindichte
Oxalat
Citrat
Calcium
Phosphat
Harnsäure
Harnstoff.

3. Therapie

3.1. Akuttherapie (Kolik)

Schmerztherapie

- **NSAR** wirken gleich gut wie andere **Analgetika** (Prostaglandine sind massgeblich am Zustandekommen der Schmerzen bei Nierenkolik beteiligt)
 - Diclofenac 100–150 mg/d (z. B. rektal)
Hinweis: NSAR sollen 3 Tage vor ESWL abgesetzt werden
- Metamizol (z. B. Novalgin® 500–1'000 mg i.v., max. 5'000mg/d oder Novalgin® p.o. 500–1'000mg, max. 4'000mg/d)
- Paracetamol bei Schwangeren
- **Opioide** sind nur Zweitlinienmedikamente, z. B. Tramadol (plus Antiemetikum!) → Cave: 10 % sind „poor metabolizer“.

Erleichterung des Steinabgangs

- **Alpha-Rezeptorenblocker** wie Tamsulosin (0,4 mg/d) werden u. a. von der European Association of Urology (EAU) empfohlen (1), da sie die **Steinpassage** erleichtern können, wenn sich das Konkrement im distalen oder intravesikalen Anteil des Ureters befindet. In einer Lancet-Studie (20) konnte dieser Effekt zwar nicht bestätigt werden, Metaanalysen (21, 22) zeigen jedoch, dass Tamsulosin den Abgang von Steinen in einer Grösse von 4–10 mm erleichtert. Therapiedauer: Bis 4 Wochen (Empfehlung von UpToDate [2], keine einschlägigen Studien vorhanden). Mittlere Dauer bis zum Steinabgang je nach Studie 1–12 Tage
 - **Beachte:** Alpharezeptorenblocker (Alfuzosin, Tamsulosin, Silodosin) sind nur für die Prostataobstruktion zugelassen, zudem verursachen sie häufig erhebliche Nebenwirkungen wie orthostatische Reaktionen und fehlende Ejakulation. Da es sich um eine off-label-Medikation handelt, müssen die Patienten entsprechend informiert werden.
- **Nifedipin** (off-label) erleichtert ebenfalls die Steinpassage, ist aber etwas schwächer wirksam als Tamsulosin (2, 3).

Therapien, die nicht empfohlen werden

- „Schwemmtherapie“ (forcierte Flüssigkeitszufuhr) früher empfohlen, führt aber zu vermehrter Dilatation eines gestauten Hohlsystems und verstärkt die Koliken. Stattdessen minimale Flüssigkeitszufuhr nach Massgabe des Durstgefühls
- Spasmolytika.

Notfallsituation → Hospitalisation In folgenden Situationen:

- Infektzeichen (Fieber)
- Urosepsis mit oder ohne laborchemische Zeichen eines Harnwegsinfektes (da der Stein den betroffenen Ureter ganz obstruieren kann, gibt es in der Situation eine Urosepsis mit fehlenden Harnwegsinfektzeichen im Urin; Klinik ist entscheidend)
- Unbeherrschbare Schmerzen und/oder Erbrechen
- Harnstauungsniere mit drohendem Nierenversagen
- Bilaterale obstruierende Urolithiasis
- Einzelniere oder St. n. Nierentransplantation.

3.2. Konservative Therapie

- Bei der Mehrzahl der Harnstein-Patienten ist eine konservative Therapie angezeigt (Metaphylaxe, supportive medikamentöse Therapie, s. **Kapitel 4**)
 - Die Wahrscheinlichkeit eines spontanen Steinabgangs hängt von dessen Grösse ab: 1 mm → 87 %, 2–4 mm → 75 %, 5–7 mm → 60 %, 7–9 mm → 48 % (3).
- **Asymptomatische Nieren(kelch)steine** sollen im Sinne einer aktiven Überwachung, z. B. 1 x jährlich oder alle 1–2 Jahre auf Grössenzunahme kontrolliert werden können (Sonographie), ev. sind auch laborchemische Untersuchungen sinnvoll (beim Spezialisten). Allgemein anerkannte Fristen für das Follow-up existieren nicht, ebensowenig ist eine eindeutige Interventionsschwelle festgelegt
 - **Hinweis:** Bei jedem fünften Patienten mit Restfragmenten (≤ 4 mm) nach Stosswellentherapie wird innert 5 Jahren eine weitere Behandlung notwendig (3).

3.3. Interventionelle Therapie

Indikationen

- Anhaltende Symptomatik trotz medikamentöser Therapie
- Anhaltende Obstruktion
- Renale Funktionsbeeinträchtigung (insbesondere bei Einzelniere und beidseitigen Uretersteinen etc.)
- Steinwachstum
- Steine bei Patienten der Hochrisikogruppe (→ Kap. 1)
- Infektion
- Mehr als 2–3 Jahre persistierende Steine
- Wenn die Chemolyse nicht erfolgreich ist.

Wichtige Verfahren

- ESWL (extrakorporale Stosswellenlithotripsie); Beurteilung der Steinfreiheit erst nach 6–12 Wo.!
- Endourologische Verfahren: Ureterorenoskopie (URS) mit semirigidem oder flexiblem Instrumentarium (RIRS = retrograde intrarenal surgery), perkutane Nephrolitholapaxie (PCNL)/Nephrolithotomie (PNL).

Kontraindikationen

- **ESWL:** HWI, Antikoagulation/Thrombozytenaggregationshemmer, Schwangerschaft, schlecht eingestellter Hypertonus
- **URS:** HWI, Antikoagulation/Thrombozytenaggregationshemmer möglichst pausieren
- **PCNL:** HWI, Schwangerschaft, Gerinnungsstörung, Antikoagulation/Thrombozytenaggregationshemmer.

Wahl des Verfahrens

- Hängt v. a. ab von der Grösse und Position des Steins, vom Grad der vorhandenen Obstruktion, von urologischen Voroperationen, aktueller Symptomatik, Komorbiditäten → Behandlung durch Spezialisten. (Detaillierte Empfehlungen unter [1, 3])
 - **Beachte:** Auch nach der Intervention ist Prophylaxe erforderlich!

4. Prophylaxe (1–4, 6–8, 23)

Harnsteinmetaphylaxe (bei allen Harnsteinpatienten)

- **Trinkprophylaxe**

- Ausreichende Urindilution ist die wichtigste allgemeine Massnahme zur Steinrezidivprophylaxe (6)!
- Der prophylaktische Nutzen ist bei > 2 l Harnvolumen nachgewiesen (v. a. bei Ca-Oxalat-Steinen) (8), empfohlen werden mindestens 2,5 l Trinkmenge täglich (3)
- Die Flüssigkeitszufuhr sollte gleichmässig über 24 h verteilt werden, damit Konzentrationsspitzen der lithogenen Substanzen vermieden werden
- Zuckergesüsste Softdrinks erhöhen das Steinbildungsrisiko und sind zur Trinkprophylaxe nicht geeignet
- Cranberry-Saft hat keine präventive Wirkung (22).

- **Ernährung**

Allgemeine Empfehlungen

- Es wird allgemein eine ausgewogene Ernährung empfohlen. Diese beinhaltet einen hohen Anteil an pflanzlichen Lebensmitteln wie Obst, Gemüse, Salate und Getreideprodukte sowie eine moderate Aufnahme von Fleisch, Wurstwaren und Fisch (3).

Bei calciumhaltigen Steinen

- Calcium muss auch bei Calciumstein-Patienten in genügender Menge (> 800 mg/d) zugeführt werden, um Oxalat bereits im Darm abzubinden (10, 11). Also: Keine calciumarme Diät!
- Vermeiden grosser Mengen von Oxalaten (z. B. Spinat, Rhabarber, Schokolade, Rote Rüben, Bambussprossen, Kakao, Mangold). Oxalathaltige Nahrungsmittel mit Calcium kombinieren
 - **Hinweis:** Tee und Kaffee müssen bei „normalem“ Konsum nicht gemieden werden, möglicherweise haben sie sogar eine gewisse steinprophylaktische Wirkung (12, 13).
- Kochsalzrestriktion (7), Zuckerkonsum begrenzen
- Vegetarische Ernährung bevorzugen (14), Fleischkonsum begrenzen: Maximal 5–7 Portionen/Woche, nie 2 Portionen am gleichen Tag
 - **Hinweis:** Die prophylaktische Wirksamkeit fleischarmer Ernährung ist pathophysiologisch plausibel, aber bisher nicht durch Studien gesichert (7, 19).

- **Informationen für Patienten**

- [mediX Gesundheitsdossier Ernährung](#)
- [gesundheitsinformationen.de \(Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, IQWiG\)](#)
- Bei Bedarf **Ernährungsberaterin** hinzuziehen.

Medikamentöse Prophylaxe (zusätzlich zur Metaphylaxe bei Risikopatienten)

Allgemein

- Keine Pharmakotherapie von Harnsteinpatienten ohne Kenntnis des individuellen biochemischen Risikoprofils respektive genaue Steinanalyse!

Medikamente

- **Alkalizitrat** (Kaliumzitrat)

- Wird von nephrologischen und urologischen Fachgesellschaften empfohlen zur Alkalisierung des Urins bei **Calciumoxalat-, Harnsäure- und Cystinsteinen** (Ziel Urin-pH: 6,5–6,8; dem Patienten Urin-Teststreifen für die Selbstmessung zu Hause mitgeben, liegen den Medikamenten zum Teil schon bei) (15). Dosierung: 5–12 g/d je nach Urin-pH. Die Behandlung ist häufig mit gastrointestinalen Nebenwirkungen (CO₂-Freisetzung im Magen!) verbunden. Bei Niereninsuffizienz sollten kaliumhaltige Präparate vermieden werden.

mediX empfiehlt, Alkalizitrate zurückhaltend einzusetzen. Keine Alkalisierung bei Calciumphosphat- und

Struvitsteinen!

- **Thiazide**
 - Senken Calciumexkretion und sind bei Calciumsteinen wirksam, aber wegen Nebenwirkungen (Hypokaliämie!) und oft fehlender Therapieadhärenz problematisch und höchstens bei nachgewiesener (citratrefraktärer) Hypercalciurie (≥ 8 mmol/d bei Erwachsenen) zu erwägen (16, 17). Schleifendiuretika sind nicht indiziert, da sie die Calciumausscheidung fördern.
- **Allopurinol**
 - Eventuell bei hohen Harnsäurespiegeln, die Studienlage ist aber widersprüchlich (Literatur bei [2]). Die EAU-Guideline empfiehlt Allopurinol 100–300 mg/d bei Hyperurikosurie und Hyperurikämie (> 400 μ mol/l) (1); Dosisanpassung bei Niereninsuffizienz.
- **Magnesium**
 - Der Nutzen ist unsicher. Magnesium kann nach EAU-Guideline trotz „schwacher Evidenz“ eine Option sein bei Hyperoxalurie $> 0,5$ mmol/l (Calciumoxalatsteine). Dosierung: 200–400 mg/d.
 - **Beachte:** Kein Magnesium bei Niereninsuffizienz und bei Kindern!

5. Literatur

1. Tuerk C, et al.: EAU Guidelines on Urolithiasis, [EAU Guidelines on Urolithiasis 2020](#).
2. Curhan GC, et al.: Diagnosis and acute management of suspected nephrolithiasis in adults. [UpToDate, aufgerufen 05/2021](#).
3. S2-Leitlinien zur Diagnostik, Therapie und Metaphylaxe der Urolithiasis. [Aktualisierung 2018](#).
4. Fisang C, et al.: Urolithiasis - an interdisciplinary diagnostic, therapeutic and secondary preventive challenge. Dtsch Arztebl Int 2015; 112: 83–91.
5. Parks JH, Coe FL: Evidence for durable kidney stone prevention over several decades. BJU Int. 2009; 103:1238–1246.
6. Qaseem A, et al.: Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Dietary and pharmacologic management to prevent recurrent nephrolithiasis in adults: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. Ann Intern Med. 2014;161(9):659.
7. Fink HA, et al.: Medical management to prevent recurrent nephrolithiasis in adults: a systematic review for an American College of Physicians Clinical Guideline. Ann Intern Med. 2013;158(7):535.
8. Kistler T: Metaphylaxe von Nierensteinen. ARS MEDICI 2012; 2: 64-72.
9. Borghi L, et al.: Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. J Urol. 1996;155(3):839.
10. Borghi L, et al.: Comparison of two diets for the prevention of recurrent stones in idiopathic hypercalciuria. N Engl J Med. 2002;346(2):77.
11. Strauss AL, et al.: Factors that predict relapse of calcium nephrolithiasis during treatment: a prospective study. Am J Med. 1982;72(1):17.
12. Curhan GC, et al.: Beverage use and risk for kidney stones in women. Ann Intern Med. 1998;128(7):534.
13. Curhan GC, et al.: Prospective study of beverage use and the risk of kidney stones. Am J Epidemiol. 1996;143(3):240.
14. Meschi T, et al.: The effect of fruits and vegetables on urinary stone risk factors. Kidney Int. 2004;66(6):2402.
15. Mattle D, Hess B: Preventive treatment of nephrolithiasis with alkali citrate – a critical review. Urol Res 2005; 33: 73–79.
16. Brocks P, Dahl C, Wolf H, et al.: Do thiazides prevent recurrent idiopathic renal calcium stones? Lancet 1981 Jul;2(8238):124-5.
17. Scholz D, Schuille PO, Sigel A: Double-blind study with thiazide in recurrent calcium nephrolithiasis. J Urol 1982 Nov;128(5):903-7.
18. Ettinger B, et al.: Chlorthalidone reduces calcium oxalate calculous recurrence but magnesium hydroxide does not. J Urol 1988 Apr;139(4):679-84.
19. Breslau NA, et al.: Relationship of animal protein-rich diet to kidney stone formation and calcium metabolism. Clin Endocrinol Metab. 1988;66(1):140.
20. Pickard R, et al.: Medical expulsive therapy in adults with ureteric colic: a multicentre, randomised, placebo-controlled trial. [Lancet 2015;386:341-49](#)
21. Wang RC, et al.: Effect of tamsulosin on stone passage for ureteral stones: A systematic review and meta-analysis. Ann Emerg Med 2016 Sep.
22. Campschroer T, Zhu X, Vernooij RW, Lock MT: Alpha-blockers as medical expulsive therapy for ureteral stones. Cochrane Database Syst Rev. 2018;4:CD008509. Epub 2018 Apr 5.
23. Curhan GC: Prevention of recurrent calcium stones in adults. [UpToDate, aufgerufen 05/2021](#)

6. Impressum

Diese Guideline wurde im Juni 2021 aktualisiert.

© Verein mediX schweiz

Herausgeber

Dr. med. Felix Huber

Redaktion

Dr. med. Uwe Beise

PD Dr. med. Corinne Chmiel

Dr. med. Maria Huber

Autoren:

Dr. med. Hartmut Knönagel

Facharzt Urologie FMH

Dr. med. Felix Huber

Dr. med. Uwe Beise

Diese Guideline wurde ohne externe Einflussnahme erstellt. Es bestehen keine finanziellen oder inhaltlichen Abhängigkeiten gegenüber der Industrie oder anderen Einrichtungen oder Interessengruppen.

mediX Guidelines enthalten therapeutische Handlungsempfehlungen für bestimmte Beschwerdebilder oder Behandlungssituationen. Jeder Patient muss jedoch nach seinen individuellen Gegebenheiten behandelt werden.

mediX Guidelines werden mit grosser Sorgfalt entwickelt und geprüft, dennoch kann der Verein mediX schweiz für die Richtigkeit – insbesondere von Dosierungsangaben – keine Gewähr übernehmen.

Alle mediX Guidelines im Internet unter www.medix.ch

Der Verein mediX schweiz ist ein Zusammenschluss von Ärztenetzen und Ärzten in der Schweiz

Verein mediX schweiz, Sumatrastr.10, 8006 Zürich

Rückmeldungen bitte an: uwe.beise@medix.ch