

Nationellt vårdprogram för stensjukdom i övre urinvägarna

Nationellt programområde för njur- och urinvägssjukdomar

Innehållsförteckning

Förkortningar och förklaringar	5
1. Sammanfattning	6
2. Inledning	7
2.1. Vårdprogrammets giltighetsområde.....	7
2.2. Förändringar jämfört med tidigare version	7
2.3. Standardiserade vårdförlopp	7
2.4. Lagstöd	7
2.5. Metodbeskrivning	8
3. Mål med vårdprogrammet	9
4. Bakgrund och orsaker	10
4.1. Högriskstenbildare	10
4.2. Klassifikation av sten	11
5. Primärprevention	12
5.1. Levnadsvanor	12
6. Ärftlighet	12
7. Utredning och diagnos	13
7.1. Akut handläggning vid misstänkt övre urinvägskonkrement.....	13
7.2. Vidare handläggning av urinvägskonkrement.....	16
8. Behandling	17
8.1. Smärtlindring.....	17
8.2. Behandling av konkrement inom övre urinvägarna.....	17
8.3. Behandling av njursten.....	20
8.4. Behandling av uretärsten	21
8.5. Komplikationer	22
9. Sekundärprevention – metabolisk utredning och profylax.....	23
9.1. Utvärdering av risk för recidiv	23
9.2. Metabolisk utredning	23
9.3. Allmänna råd	24
9.4. Metabolisk utredning och sekundärprevention av kalcium-oxalatsten	26
9.5. Metabolisk utredning och sekundärprevention av kalciumfosfatsten	27
9.6. Metabolisk utredning och sekundärprevention av uratsten	28

9.7.	Metabolisk utredning och sekundärprevention av infektionssten	29
9.8.	Metabolisk utredning och sekundärprevention av möjlig distal renal tubulär acidosis (dRTA)	30
9.9.	Metabolisk utredning och sekundärprevention av cystinuri	31
9.10.	Andra stentyper	31
10.	Uppföljning.....	31
10.1.	Mål med uppföljningen	31
10.2.	Självrapportering av symtom	32
10.3.	Behovsbaserade uppföljningsrekommendationer.....	32
10.4.	Ansvar.....	33
11.	Kvalitetsregister.....	33
12.	Referenser	34
13.	Förslag för fördjupning.....	43
14.	Nationell arbetsgrupp för Stensjukdom i övre urinvägarna	44
14.1.	Nationella arbetsgruppens sammansättning.....	44
14.2.	Nationella arbetsgruppens ordförande och medlemmar	44
14.3.	Jäv och andra bindningar	45
14.4.	Vårdprogrammets förankring	45

Datum	Version/beskrivning av förändring
2022-10-20	Version 1

Förkortningar och förklaringar

Term	Förklaring
Anuri	Mycket låg urinproduktion – mindre än 100 ml/dygn
Brushit	Kalciumvätefosfat
Cystinuri	En ärftlig abnormitet i transporten av dibasiska aminosyror i njurtubuli, vilket leder till omfattande utsöndring av cystin, lysin. Arginin och ornitin urinen.
dRTA	distal Renal Tubulär Acidosis : Njurstenssjukdom då förmågan att sänka urin-pH saknas.
DT	Datortomografi
EAU	European Association of Urology
eGFR	Estimated Glomerular Filtration Rate
ESWL	Extrakorporeal stötvåglitotripsi
MET	Medicinsk expulsionsterapi
Metabolt syndrom	Innefattar minst tre av följande komponent: övervikt/bukfetma, förhöjt blodtryck, insulinresistens/rubbade glukos-insulin homeostas och blodfettssrubning.
Nefrocalcinosis	Ett sjukdomstillstånd kännetecknat av förkalkningar i själva njurvävnaden
Oliguri	Onormalt liten urinproduktion - mindre än 400 ml/dygn
P	Plasma
PCNL	Perkutan nefrolitotripsi
Polycystiska njurar	Njurarna bildar ett fåtal till hundratals cystor som slår ut den normala njurfunktionen och ökar buktrycket.
Primär hyperoxaluri	Genetiskt sjukdomstillstånd som kännetecknas av stora mängder oxalat i urinen.
PUJ	Pelvouretärövergången
RCT	Randomized controlled trial
S	Serum
SFMR	Svensk Förening för Medicinsk Radiologi
Struvit	Magnesiumammoniumfosfat - Infektionssten
SURF	Svensk UroRadiologisk Förening
SVF	Standardiserat Vårdförlopp
U	Urin
Urin-pH	Surhetsgrad av urin, mäts med en urin-PH meter. Normal värde mellan 5–6.
URS	Uretäropyeloskopi /uretäroskopi med laserlitotripsi
Xantinuri	Kraftigt ökad utsöndring av xantin i urinen
Övre urinvägskonkrement	Konkrement i njure och urinledare (njur- och uretärsten)

1. Sammanfattning

Målet med det nationella vårdprogrammet är en jämlik, optimal handläggning, behandling och uppföljning av patienter med sten inom övre urinvägarna (njur- och uretärsten). Ett annat mål är att utnyttja befintliga resurser så optimalt som möjligt. Det är stora skillnader i kostnaden för slutenvård respektive öppenvård. De flesta stenavlägsnande behandlingar kan i dag ske i öppenvård. Lång väntan på stenavlägsnande behandling ökar risken för akutbesök, slutenvård och sjukskrivning. Därför bör det finnas resurser i form av personal och operationsutrymme för dessa patienter.

Det nationella vårdprogrammet bör implementeras regionalt och lokalt för att vården ska bli kunskapsbaserad och jämlik över hela landet. Hänsyn har inte tagits till lokala förutsättningar även om arbetsgruppen är medveten om att sådana finns.

Det är arbetsgruppens rekommendation att akut bilddiagnostik bör göras främst i två lägen, dels på alla patienter med misstänkt obstruerande sten i övre urinvägarna, dels på patienter med oklar diagnos. Det senare är en förutsättning för att veta att det är njursten patienten lider av. Akut bilddiagnostik minskar risken att missa farliga differentialdiagnoser samt ger förutsättningar för att planera den fortsatta stenbehandlingen. Arbetsgruppen konstaterar dock att RCT-studier på detta område saknas [1–4].

Alla patienter med misstänkt urinvägskonkrement bör genomgå bilddiagnostik med DT urinvägsöversikt. Patienter med osäker diagnos, analgetikaresistens, feber och singelnjure ska genomgå akut röntgenundersökning. De övriga patienterna kan man överväga att inte röntga akut även om det finns data som talar för att behandlingsresultat förbättras för patienter med bland annat proximal uretärsten om de diagnostiseras tidigt. I de fall man utreder akut kan man i denna patientgrupp låta undersökningen vänta till dagtid (inom 24 timmar).

Risk för permanent njurskada föreligger vid renal obstruktion som kvarstår i 3 veckor eller längre [5]. Även upprepade korta avstängningsperioder kan ge skador, framför allt vid samtidig infektion. Elektiv diagnostisk röntgen bör därför utföras inom 2 veckor från symtomdebut.

En alternativ handläggning kan vara att genomföra akut diagnostik av alla patienter med misstänkt uretärsten och avstå från radiologisk kontroll av påvisade små, distala konkrement, till exempel ≤ 4 mm, då dessa nästan alltid avgår spontant. Fördelen med en sådan strategi skulle vara att patienten tidigt får en säker diagnos och att behandlingskrävande konkrement tidigt identifieras utan att det totala antalet röntgenundersökningar ökar. Arbetsgruppen konstaterar dock att prospektiva studier på detta område saknas. En svensk multicenter-studie är emellertid planerad med inklusionsstart hösten 2022.

Arbetsgruppen har konstaterat att det vetenskapliga underlaget för rekommendationer kring akut diagnostik av misstänkta uretärstenar är baserat på äldre studier med undersökningsmetoder som

genererar högre stråldos än vad som används idag. Samhällsekonomiska aspekter kring förlorad arbetstid för patienten och om denne behöver avsätta tid för en senarelagd undersökning kan behöva belysas ytterligare.

Arbetsgruppen rekommenderar att man inrättar en ny funktion, en kontaktsjuksköterska, som har en fördjupad kompetens. En nationell utbildning för sjuksköterskor avseende stensjukdomen bör utformas på sikt. En kontaktsjuksköterska på alla urologiska kliniker i hela Sverige är en långsiktig målsättning. Syftet är att kontaktsjuksköterska självständigt kan sköta uppföljningen av vissa stenpatienter. Ett exempel kan vara att patienter med uretärkonkrement som förväntas avgå spontant, som är välmående och som inte har haft några stensmärter vid telefonuppföljning tre veckor efter det akuta anfallet, eller som kan uppge att stenen har passerat kan avslutas utan någon ytterligare radiologisk undersökning.

2. Inledning

2.1. Vårdprogrammets giltighetsområde

Vårdprogrammet är utarbetat inom Nationellt system för kunskapsstyrning hälso- och sjukvård av nationell arbetsgrupp för stensjukdom i övre urinvägarna och fastställt av Nationellt programområde för njurar och urinvägar 2022-03-25. Beslut om implementering tas i respektive region.

2.2. Förändringar jämfört med tidigare version

Vårdprogrammet är den första versionen för behandling av övre urinvägskonkrement.

2.3. Standardiserade vårdförlopp

För urinvägskonkrement finns i dag inget nationellt standardiserat vårdförlopp. Till stöd för behandling internationellt finns sedan år 2000 EAU guidelines, med den senaste uppdateringen från 2022, EAU guidelines: Urolithiasis.

2.4. Lagstöd

Vårdens skyldigheter regleras bland annat i hälso- och sjukvårdslagen (HSL 2017:30). Den anger att målet med hälso- och sjukvården är en god hälsa och en vård på lika villkor för hela befolkningen samt att hälso- och sjukvårdsverksamhet ska bedrivas så att kraven på en god vård uppfylls.

God vård definieras enligt Socialstyrelsen som kunskapsbaserad, ändamålsenlig, säker, patientfokuserad, effektiv och jämlik. Vårdprogrammet ger rekommendationer för hur vården ska utföras för att uppfylla dessa kriterier. Dessa rekommendationer bör därför i väsentliga delar följas för att man ska kunna anse att sjukvården lever upp till hälso- och sjukvårdslagen.

Patientlagen (2014:821) anger att vårdgivaren ska erbjuda patienten anpassad information om bland annat diagnosen, möjliga alternativ för vård, risk för biverkningar och förväntade väntetider samt information om möjligheten att själv välja mellan likvärdiga behandlingar (3 kap 1–2 § patientlagen). Vårdgivaren ska enligt samma lag erbjuda fast vårdkontakt på begäran eller vid behov, samt vid allvarlig sjukdom information om möjlighet till ny medicinsk bedömning även inom annan region.

Vårdgivaren ska också informera om möjligheten att välja vårdgivare i hela landet inom allmän och specialiserad öppenvård. Enligt det så kallade patientrörlighetsdirektivet ska vårdgivaren också informera om patientens rättighet att inom hela EU/EES välja och få ersättning för sådan vård som motsvarar vad som skulle kunna erbjudas i Sverige. Praktisk information om detta, till exempel hur och när ersättning betalas ut, finns hos Försäkringskassan.

Enligt vårdgarantin (2010:349) har vårdgivaren en skyldighet att erbjuda patienter kontakt samt åtgärder inom vissa tider.

Den viktigaste metoden för primär diagnostik och uppföljning av övre urinvägskonkrement är datortomografi (DT). Genomlysning med röntgen kan också komma till användning vid terapeutiska ingrepp. Användning av joniserande strålning som röntgenstrålning för medicinsk exponering är tillståndspliktig och regleras i strålskyddslagen[6]. Där stadgas att ”den som bedriver en verksamhet där det används en metod med joniserande strålning för medicinsk exponering eller för att utan medicinskt syfte avbilda en människa, ska se till att metoden är berättigad och att det i varje enskilt fall innan någon exponeras för strålning säkerställs att exponeringen är berättigad”. Det stadgas också att strålskyddet ska optimeras genom att begränsa sannolikheten för exponering, antalet personer som exponeras och storleken på den individuella stråldosen.

Förvaltningsmyndighet är Strålsäkerhetsmyndigheten [7], som bland annat ska verka för att minimera riskerna med och optimera effekterna av strålning vid medicinsk tillämpning. Strålskyddet baseras på grundläggande internationella rekommendationer från Internationella strålskyddskommissionen (ICRP). Varje enskild undersökning eller behandling av en patient ska på förhand ha bedömts vara berättigad innan den genomförs. Stråldoserna ska hållas så låga som det är möjligt och rimligt.

2.5. Metodbeskrivning

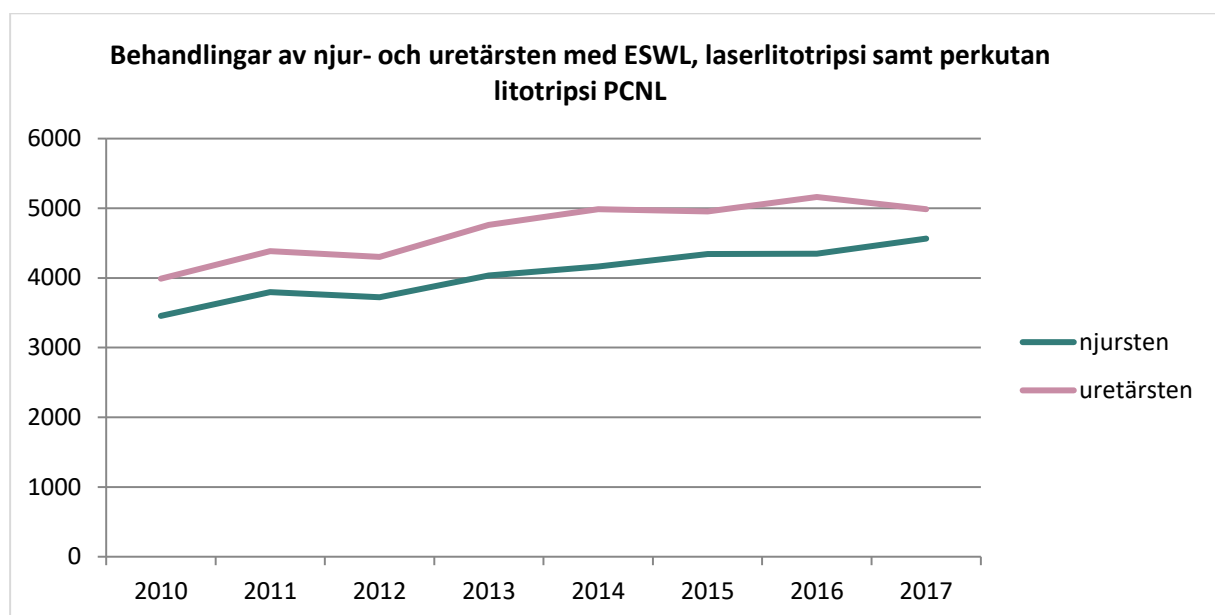
Detta vårdprogram är skapat på uppdrag av Nationellt programområde (NPO) Njur- och urinvägssjukdomar. NPO har i samråd med regioner och professionen nominerat och utsett experter till en nationell arbetsgrupp (NAG) för övre urinvägskonkrement (konkrement i njure och urinledare). Den nationella arbetsgruppen består av sex urologspecialister, en från varje region med särskild kompetens inom urinvägskonkrement. I gruppen har också ingått en specialist i radiologi, en specialist i njurmedicin, en specialist i barnurologi, en specialist i akutmedicin, en specialist i allmän medicin samt två sjuksköterskor med fördjupad kunskap om ESWL-behandling. Gruppen påbörjade sitt arbete hösten 2018 och har haft två fysiska möten samt ett flertal digitala möten.

Mycket av vårdprogrammet harmonierar väl med riktlinjer och rekommendationer hos [European Association of Urology's \(EAU\)](#).

3. Mål med vårdprogrammet

Stensjukdom i övre urinvägarna är en folksjukdom där 10–20 % av männen och cirka 5 % av kvinnorna får minst en symptomgivande njur- eller uretärsten under sin livstid [8]. Recidivrisk är upp till 50 % över en tioårsperiod. I Sverige ser vi liksom i andra länder med hög levnadsstandard en ökande prevalens av stensjukdom. Antalet patienter som söker och registreras med diagnosen stensjukdom har ökat från 218/100000 (2012) till 237/100000 (2020) [9]. Det finns fortfarande en könsskillnad med en övervikt för män men denna skillnad börjar utjämnas [10]. Risken för återfall inom 10 år har rapporterats till 26% hos förstagsångstenbildare [11].

Det ovan nämnda avspeglas i antalet behandlingar av njur- och uretärsten, som ökat från cirka 7500 stenavlägsnande behandlingar/år 2010 till cirka 9500/år 2017. (Figur 1)



Figur 1 Behandlingar av njur- och uretärsten med ESWL, laserlitotripsi samt perkutan litotripsi (PCNL). Källa Sveriges Kommuner och Regioner, SKR.

Stensjukdomen är resurskrävande och involverar stora delar av sjukvårdsapparaten: primärvården, akutsjukvården, slutenvården, röntgenavdelningar samt dagkirurgiska och slutenvårdskirurgiska enheter.

Patienter med njur- eller uretärsten är för närvarande nedprioriterade till förmån för patienter under utredning av och behandling för cancer i enlighet med standardiserade vårdförlopp (SVF). Väntetiden blir i många fall oacceptabelt lång för patienter med stensjukdom.

Förutom intensiv smärta finns stora medicinska risker förknippade med stensjukdomen. Fördröjd behandling kan ge försämrad eller upphävd njurfunktion och kombinationen avflödes hinder och infektion kan leda till sepsis och ytterst multiorgansvikt och död som följd.

Stensjukdom drabbar ofta personer i arbetsför ålder och orsakar därför stora samhällskostnader med sjukskrivningar, ibland under längre tid.

Det föreligger stora olikheter över landet i handläggningen av stensjukdom. För närvarande föreligger bristande samsyn avseende såväl utredning, behandling som profylax. Målet med detta vårdprogram är att upprätta gemensamma riktlinjer för handläggning och behandling av patienter med stensjukdom i Sverige.

4. Bakgrund och orsaker

Klimatologiska och etniska förhållanden, liksom diet och genetiska faktorer har stor betydelse för incidensen av njursten. Risken för recidiv är stor och kan bland annat bedömas utifrån ålder, stenbildningsfrekvens, stenbörda, stenarnas sammansättning, bakomliggande sjukdomar, kost och livsstil samt urinvägarnas anatomi. Utifrån dessa faktorer indelas stenbildare i en grupp med låg respektive hög risk för stenbildning [12, 13].

Risken för recidiv hos stenbildare är av speciellt intresse då det för gruppen högriskstenbildare finns möjlighet att både utreda orsaken (metabolisk utredning) och behandla profylaktiskt med farmaka och livsstilsförändringar.

Cirka 50 % av alla recidivstenbildare får endast ett recidiv under sin livstid [14, 15].

Högriskstenbildare utgör drygt 10 % av patienterna som får recidiv.

4.1. Högriskstenbildare

4.1.1. Generella faktorer

- Låg ålder vid första insjuknandet.
- Täta recidiv
- Anamnes på stenbildning i familjen.
- Stenanalys med innehåll av brushit, urat, struvit eller cystin.
- Bakomliggande sjukdomstillstånd såsom
 - hyperparatyreoidism
 - metabolt syndrom

- nefrokalinos
- polycystiska njurar
- gastrointestinala sjukdomar
- sarkoidos
- spinala sjukdomar med påverkan på urinvägarna
- neurogena blåsrubbningar
- primär hyperoxaluri
- renal tubulär acidosis
- xantinuri
- Lesch-Nyhans syndrom
- cystinuri
- farmakologiskt inducerade stenar
- tidigare överviktskirurgi
- Anatomiska avvikelser såsom
 - medullär svampnjure
 - obstruktion i pelvoureter-övergången (PUJ)
 - kalyxcysta
 - uretärstriktur
 - vesiko-ureteral reflux
 - hästskonjunktur
 - ureterocele.

4.2. Klassifikation av sten

Urinvägssten kan klassificeras med hänsyn till

- storlek
- lokalisation
- röntgenkaraktistika (täthet/attenuering)
- etiologi
- sammansättning
- recidivrisk [16–19].

Majoriteten av stenar består av kalciumoxalat/kalciumfosfat (80%). Näst vanligast är urinsyrastenar (10%). Infektionsstenar (karbonatapatit/struvit) utgör cirka 9% medan resterande cirka 1% består av andra molekyler [20, 21]. Infektionsstenar bildas under närvaro av ureas-producerande bakterier och växer ibland snabbt till stora stenar, så kallade korallstenar [22, 23].

5. Primärprevention

Livsstilsfaktorer har stor betydelse för risken att bilda njursten. Övervikt och högt blodtryck som tecken på metabolt syndrom har associerats med en ökad risk för njursten [25–27].

Livsstilsförändringar i syfte att motverka det metabola syndromet såsom viktnedgång, motion och ändrade kostvanor medför också en minskad risk för njurstensbildning [28]. Animaliskt protein bör inte intas i stora mängder. Stora mängder animaliskt protein ökar åtskilliga riskfaktorer för njurstensbildning såsom hypocitraturi, lågt urin-pH, hyperoxaluri och hyperurikosuri [29]

5.1. Levnadsvanor

Alla verksamheter inom hälso- och sjukvården bör kunna hantera frågor som gäller levnadsvanor. Arbetet bör bygga på Socialstyrelsens nationella riktlinjer för sjukdomsförebyggande metoder för levnadsvanor. Stöd kan även tas i skriften "Ohälsosamma levnadsvanor – Framgångsfaktorer för prevention och behandling" och i "Nationellt vårdprogram för ohälsosamma levnadsvanor – prevention och behandling" på Nationellt Kliniskt Kunskapsstöd:

- [Nationella riktlinjer för prevention och Behandling vid ohälsosamma levnadsvanor på Socialstyrelsens webbplats](#)
- [Ohälsosamma levnadsvanor på Sveriges Kommuner och Regioners webbplats](#)
- [Nationellt vårdprogram för ohälsosamma levnadsvanor – prevention och behandling på webbplatsen 1177 för vårdpersonal](#)

6. Ärftlighet

Stensjukdomen har en relativt stor ärftlig komponent. Av de som drabbas har 35-65% en stensjukdom i familjehistorien och detta är en mer än fördubblad förekomst jämfört med den stenfria befolkningen [30]. Tvillingstudier har visat en risk på >45% för stensjukdom hos den andra tvillingen om den första drabbats, och hos personer med flera förstegradssläktingar med njursten är risken att få njursten >50% [31]. Av patienter med återkommande njursten har 15% en monogenetisk sjukdom [32]. Incidensen av monogenetisk sjukdom ökar med sjunkande ålder och bland återkommande njurstensbildare yngre än 25 år är den motsvarande siffran så hög som 30% [33]. Ärftliga sjukdomar som är associerade med stensjukdom är cystinuri (typ A, B och AB), primär hyperoxaluri (PH), distal Renal Tubulär Acidosis (dRTA) typ I, 2,8-Dihydroxyadeninuria, xanthinuri, Lesch-Nyhan's syndrom och cystisk fibros.

7. Utredning och diagnos

7.1. Akut handläggning vid misstänkt övre urinvägskonkrement

Konkrement inom urinvägarna ger oftast akuta symtom med plötsligt insättande smärta vid obstruktion av urinflödet från njuren till urinblåsan. Akut njur- och uretärstenssmärta debuterar oftast med ensidig flanksmärta strålande ner i lumsken. Patienten är oftast rastlös och kan inte finna ro.

7.1.1. Symtom

Vid samtidig urinvägsinfektion kan patienten ha feber, sveda vid urinering, bli cirkulatoriskt instabil och snabbt riskera att bli septisk med sänkt medvetande. Detta är en urakut situation som kräver akut parenteral antibiotika och omedelbar avlastning [16].

7.1.1.1. Vuxna

- Ofta akut ensidig och intervallartad flanksmärta som fluktuerar i intensitet, med eventuell utstrålning mot ryggen
- Vill eller kan oftast inte sitta stilla
- Ibland ringa eller inga symtom, endast lätt molande buk- eller flanksmärta
- Distala stenar kan ge smärtor mot lumske och genitalia ibland med urinträngningar, sten i njurbäckenet ger ofta mindre uttalade symtom
- Eventuell smärtvandring, beroende på stenens passage genom urinvägarna
- Makroskopisk hematuri
- Oliguri eller anuri
- Testikelsmärta
- Känsla av uppblåsthet
- Feber
- Associerade symtom som illamående, snabb puls och blekhet

7.1.1.2. Barn

Hos barn är symtomen samma som hos vuxna men åldersberoende. Hos mindre barn är det vanligt med icke specifika symtom såsom buksmärta, irritabilitet och kräkningar. Ibland är urinvägsinfektion enda fynd som leder till röntgenundersökning och diagnos. Persisterande mikroskopisk hematuri är vanligare hos barn än vuxna med stensjukdom men 20 – 40 % har ingen hematuri i samband med det akuta anfaller [17]. Vid stensjukdom hos barn yngre än 15 år bör kontakt tas med både barnläkare och urolog.

7.1.2. Anamnes

- Typ av smärta - akut, intermittent
- Tidigare njursten, gallstenssjukdom
- Pågående/upprepade urinvägsinfektioner
- Feber
- Nuvarande sjukdomar
- Blödningsbenägenhet
- Hereditet
- Läkemedel
- Makroskopisk hematuri – bör utredas enligt kriterier för standardiserat vårdförlopp för cancer i urinblåsan och övre urinvägarna [18]

7.1.3. Status

- Allmäntillstånd
- Kroppstemperatur
- Puls och blodtryck
- Andningsfrekvens och saturation
- Bukpalpation - dunkömhet över njurloger
- Yttre genitalia

7.1.4. Laboratorieprover

- Akutprover: CRP, leukocyter, kreatinin/eGFR
- Urinsticka, överväg urinodling [35]. Mikroskopisk hematuri som indikator för urinvägskonkrement är mycket osäkert med en hög andel både falskt negativa och falskt positiva resultat hos patienter med flanksmärtor. Provet bör därför ej användas för klinisk vägledning [36, 37].

7.1.5. Bilddiagnostik

- DTurinvägsöversikt, lågdos med tunna snitt (3 mm) utan intravenöst kontrastmedel, 120 kV, mjukdelsfönster är standardundersökning. [Se webbplatsen för SFMR.](#)
- Frågeställning: konkrement, tecken till avflödes hinder. Vid akut undersökning ange tidpunkt för symtomdebut och på vilken sida.
- Röntgenutlåtande bör i förekommande fall ange läge, storlek och antal stenar. För vidare rekommendationer hänvisas till [webbplatsen för SFMR.](#)
- Hela buken granskas och eventuella differentialdiagnoser (se nedan) beskrivs. Kompletterande bildtagning, till exempel med intravenöst kontrastmedel, kan bli aktuell efter individuell bedömning.

- Om patienten söker på nytt inom tre veckor efter att konkrementet diagnostiserats med DT urinvägsöversikt kan smärtan förmodas orsakas av samma konkrement. Om svårigheter att smärtlindra eller vid stigande kreatinin bör dock patienten genomgå en ny DT urinvägsöversikt för att värdera behovet av avlastning eller stenavlägsnande behandling.
- För gravida kvinnor rekommenderas i första hand ultraljudsundersökning. Ultraljud kan dock i vissa fall vara svårbedömt då graviditeten i sig kan ge hydronefros, särskilt på höger sida. DT urinvägsöversikt bör övervägas vid misstanke om behandlingskrävande sten då det har högre sensitivitet och specificitet för påvisande av konkrement. I dessa fall bör kontakt tas med både radiolog och gynekolog/obstetriker.
- För pediatrika patienter (≤ 16 år) rekommenderas ultraljudsundersökning i första hand [19, 38–41].
- För val av akut eller elektiv bilddiagnostik var god se Sammanfattning (punkt 1).

7.1.6. Differentialdiagnoser

- Urinvägsinfektion, pyelonefrit
- Ileus
- Appendicit
- Divertikulit
- Perforation med fri gas
- Gallsten, kolecystit
- Herpes zoster
- Aortadissektion eller aortaaneurysm
- Mesenterialkärlsocklusion/njurinfarkt
- Njurvenstrombos
- Tumör med blödning som orsakar tillfälligt avflödeshinder
- Opiatmissbruk
- Muskuloskeletal genes
- Basal pneumoni/pleurit
- Ektopisk graviditet, ruptur/torsion av ovarialcysta, dysmenorré
- Övriga orsaker till akut buk

7.1.7. Inläggningsindikation

Indikation för slutenvård föreligger om patienten har

- uretärsten eller sten i pelvouretärövergången med otillräcklig smärtlindring
- tecken på infektion och sten/komprometterat avflöde (exempelvis avstängd pyelit). [1, 42]

Överväg även inläggning vid uretärsten eller sten i pelvouretärövergången med kliniskt signifikant påverkan på kreatinin/eGFR.

7.2. Vidare handläggning av urinvägskonkrement

Vid påvisat njurbäcken- eller uretärkonkrement skickas remiss för uppföljning till urologklinik eller annan uppföljande enhet, hänsyn tagen till lokala förhållanden. Barn med sten i övre urinvägarna remitteras till barnklinik.

Stenar ≤ 4 mm har stor sannolikhet för spontan avgång [41, 43, 44]. Av stort intresse vore studier för att avgöra om uppföljande DT behövs på dessa patienter. En telefonkontakt med patienten tre veckor efter akutbesöket skulle kunna utgöra en alternativ uppföljning. Denna uppgift skulle då med fördel kunna utföras självständigt av kontaktsjuksköterska med fördjupad kunskap om stensjukdom. Kontakt med urolog behöver då endast ske om uppföljande DT urinvägsöversikt påvisar kvarvarande sten eller vid kvarvarande symtom trots stenpassage.

Kontroll av S/P-kreatinin

För de patienter som har kreatininstegring men där njuren inte behöver avlastas akut rekommenderas ny kontroll av kreatinin/eGFR inom tre dagar. Provet beställs av behandlande läkare på akutkliniken men patienten kan ta det på aktuell vårdcentral. Kreatinin/eGFR följs upp av remissmottagare och underlättar för mottagande urologenhets prioritering.

Informera patienten om:

- Att åter vid tillkomst av feber eller andra tecken till infektion och/eller smärta som tilltar och inte svarar på ordinerad behandling.
- Att kissa genom en sil för att kunna spara stenen. Stenen bör skickas för stenanalys direkt eller via aktuell urologisk enhet enligt lokala riktlinjer.

8. Behandling

8.1. Smärtlindring

NSAID och paracetamol är effektiva som akut smärtlindring till patienter med övre urinvägskonkrement.

Beakta risken med NSAID till äldre och patienter som tillhör en riskgrupp. Morfinderivat bör övervägas till dessa patienter. Val av behandling, dos och duration av behandlingen måste övervägas noga [45, 46].

8.1.1. Smärtlindring vid graviditet

Enstaka doser med NSAID bedöms inte påverka fostret. Avstå dock från längre behandlingstid, framför allt i sista trimestern (risk för tidig slutning av ductus arteriosus). Överväg alltid kontakt med gynekolog.

8.1.2. Smärtlindring för barn

Väsentligen som för vuxna men i samråd med barnläkare.

8.1.3. Uppföljande smärtlindring och behandling

Det finns ingen evidens för att regelbunden användning av NSAID skulle underlätta stenavgång. Därför rekommenderas endast smärtstillande behandling vid smärta [47]. Syftet med fortsatt smärtstillande behandling efter det akuta anfaller är att förhindra behov av intervention, reducera fortsatt smärta och lidande samt minska antalet sjukdagar.

Normalt vätskeintag rekommenderas tills stenen passerat. Ökat vätskeintag rekommenderas efter att stenen passerat ut för att minska risken för stenbildning.

Användning av alfa-blockerare som smärtstillning vid akut njurstensanfall har svag evidens och bör inte användas rutinmässigt.

8.2. Behandling av konkrement inom övre urinvägarna

Möjlighet till stenbehandling bör finnas inom alla regioner för att kunna erbjuda patientnära och jämlik vård i hela Sverige samt för att kunna välja bästa möjliga behandling till varje enskild patient. Det är därför av stort intresse att de olika behandlingsmodaliteterna finns tillgängliga inom samtliga regioner.

Inför behandlingsbeslut av konkrement inom övre urinvägarna (njur- och uretärsten) bör man ha verifierat konkrement med en DT. Denna undersökning visar

- stenens storlek
- stenens lokalisation
- stenens densitet
- avstånd från sten till hud (skin to stone distance)
- omgivande anatomi
- eventuell hydronefros
- vid spektral- (dubbelenergi-)DT även innehåll av urat.

[Rekommenderad mall för beskrivning av konkrement finns publicerad av SURF \(Svensk UroRadiologisk Förening\).](#) Hänsyn behöver tas till samtliga ovan nämnda faktorer för att välja rätt behandlingsmodalitet till patienten [48–55].

Vid mer komplicerade fall och inför PCNL (perkutan nefrolitotripsi) bör renogram och DT urografi (nativ + utsöndringsfas)/3D-rekonstruktion övervägas [56]. Dessa fall bör också demonstreras och diskuteras vid särskild behandlingskonferens.

I dag finns det flera kirurgiska behandlingsmodaliteter för behandling av njur- och uretärsten. Dessa är

- ESWL (extrakorporeal stötvågslitotripsi)
- URS (uretärskopi med laserlitotripsi)
- PCNL (perkutan nefrolitotripsi)
- laparoskopisk/robotassisterad stenextraktion

De centrum som utför PCNL bör ha nära tillgång till kärlkirurgi och/eller interventionell radiologi. För att upprätthålla kompetens och driva utveckling bör ingreppet utföras regelbundet med ett visst antal operationer varje år [57, 58].

8.2.1. Ledtider för uppföljning och behandling

Man kan konstatera att antalet vetenskapliga arbeten kring tidsförloppen för njursten är bristfälligt. Risken för infektiösa komplikationer och sekundära skador på njurens funktion kvarstår tills stenen är åtgärdad.

Det finns studier som indikerar att tidig uretärskopi är bättre för många patienter med behandlingskrävande uretärsten [59, 60].

ESWL inom 48 timmar verkar ge bättre behandlingsresultat för vissa stenpatienter [61-65]. Detta stärker indikationen för tidig radiologisk diagnostik och motsäger initial symtomstyrd behandling och fördröjd diagnostik.

Patienter med uretärsten bör därför få en behandlingsplan inom 48 timmar efter radiologisk diagnos. Under kapitlet Handläggning vid misstänkt urinvägskonkrement finns rekommendationer när patienten bör genomgå diagnostisk röntgen. Ledtiden från diagnos till stenavlägsnande behandling av uretärsten bör vara <2 veckor och för njursten <2 månader.

8.2.2. Kontraindikationer till stenavlägsnande behandling

Generella kontraindikationer för behandling av sten i övre urinvägar är tecken på infektion, feber och obehandlad UVI. För särskilda behandlingsmodaliteter gäller:

- ESWL: graviditet, ökad blödningsrisk, arteriellt aneurysm i området, oreglerad hypertoni
- PCNL: graviditet, ökad blödningsrisk, malignitet i området
- URS: inga särskilda kontraindikationer om patienten är operabel

8.2.3. Antikoagulantia

Utsättning och uppehåll av antikoagulantia inför behandling bör ske enligt lokala PM. Observera att ESWL tillhör åtgärdsgruppen med hög blödningsrisk.

8.2.4. Antibiotikaprofylax

- En urinodling ska finnas inför alla behandlingsmodaliteter. Vid asymtomatisk bakteriuri rekommenderas antibiotikabehandling utifrån resistensmönster med start i god tid innan planerad behandling [66, 67].
- Symtomatisk infektion är en absolut kontraindikation för stenavlägsnande behandling.
- Vid endoskopisk stenextraktion och en negativ u-odling: ge preoperativ profylax i engångsdos [68, 69].
- Vid perkutan stenextraktion kan en förlängd antibiotikaprofylax i upp till 7 dagar innan operation övervägas hos patienter med förhöjd risk för sepsis (känd infektionssten, patienter som är immunsupprimerade, tidigare sepsis) [70].
- ESWL:
 - negativ urinodling: ingen antibiotika [71].
 - om stent/nefrostomi: profylax i engångsdos.
- Antibiotikaval enligt lokala riktlinjer.

8.2.5. Basal metabolisk utredning

Basal metabolisk utredning med S-Kalcium och S-Urat bör göras på alla patienter inför behandling och uppföljning.

8.3. Behandling av njursten

8.3.1. Konservativ handläggning – exspektans

- Asymtomatiska stenar ≤ 6 mm. Uppföljande röntgenundersökning rekommenderas endast hos patienter med hög risk för stenbildning (enligt 9.1)
- Asymtomatiska kalyxstenar > 6 mm om patienten samtycker till exspektans efter diskussion om möjliga risker och fördelar. Förnyad radiologisk kontroll rekommenderas efter cirka 6–12 månader. Om progress av stenbördan kan behandling övervägas. [72–80]

8.3.2. Behandling av njursten

Tabell 1. Rekommenderad behandling baserat på njurstenens storlek

Njurstenens storlek	Rekommenderad behandling
Njursten < 10 mm	1 ESWL alternativt URS 2 PCNL
Njursten 10-20mm	1 ESWL alternativt URS eller PCNL
Njursten > 20 mm	1 PCNL 2 URS eller ESWL

Ogynnsamma faktorer för lyckad ESWL-behandling [81-91]:

- Medeldensitet > 1000 HU vid 120 kV
- Hud till sten avstånd (skin to stone distance) > 12 cm
- Homogen struktur i "benfönster" på DT
- Andra ogynnsamma anatomiska förhållanden (hästskonjure, förträngning av PUJ, lång och trång kalyxhals med sten, skarp nedre kalyxvinkel)
- Kalciumvätefosfatstenar (brushit) och cystinstenar
- Otillräcklig smärtlindring

8.3.3. Alternativa behandlingar

I vissa fall kan laparoskopisk/robotassisterad operation vara ett alternativ.

Laparoskopisk/robotassisterad stenkirurgi bör övervägas vid samtidigt behov av rekonstruktiv kirurgi.

Robotstenkirurgi kan i framtiden utvecklas till ett alternativ för komplexa proximala stenar [92].

Öppen kirurgi bör undvikas men kan eventuellt vara aktuell i högst selekterade fall där samtidigt behov av rekonstruktiv kirurgi föreligger och laparoskopiska metoder är kontraindicerade eller tekniskt svåra.

Farmakologisk behandling av njursten finns som ett alternativ till kirurgiska behandlingsmodaliteter.

Nedan exemplifieras de vanligast förekommande.

- Medicinsk expulsionsterapi (MET). Behandlingen bygger på att öka urinvolymen och spola ut stenen samt att vidga/relaxera uretären och på så vis underlätta den naturliga stenpassagen [93].
- Perkutan kemolys kan vara ett alternativ för infektions- och urinsyrastenar. På grund av att det är tidsödande och kräver slutenvård sker detta sällan i Sverige. För upplösning av infektionsstenar kan surgörning med exempelvis citronsyra (Renacidin®) vara ett alternativ [94]. För upplösning av urinsyrastenar och cystinstenar kan motsvarande effekt uppnås vid alkalisering med THAM®-lösning [95]. Särskilda risker är förknippade med denna behandling. Till följd av höga intrapelvina tryck kan sepsis och hypermagnesemi utvecklas [93]. Perkutan kemolys bör därför enbart utföras vid centrum med stor erfarenhet av dessa behandlingar.
- Oral kemolys med alkalisering av urinen med alkaliskt citrat eller natriumbikarbonattabletter kan övervägas vid behandling av urinsyrastenar. Man bör dock beakta risken för hyperkalciuri vid behandling med natriumbikarbonat och risken för kalciumfosfatstenar vid alkalisering av urinen [93].

8.4. Behandling av uretärsten

8.4.1. Akut stenavlägsnande behandling av uretärsten

Akut åtgärd av stenen med URS eller ESWL kan övervägas för patienter utan tecken på pågående urinvägsinfektion som kräver slutenvård [60, 100, 101]. Studier visar högre grad av stenfrihet med tidig ESWL jämfört med fördröjd behandling [61-65].

Om akut stenavlägsnande behandling inte finns tillgänglig är alternativet akut avlastning. Behandling eller avlastning enligt ovan bör utföras inom 24 timmar. Vid tecken till infektion och avstängningspyelit bör njuren avlastas omgående med nefrostomikateter eller med splint/dubbel J-stent (inre slang mellan njurbäckenet och urinblåsan).

8.4.2. Konservativ handläggning - exspektans

- Stenar ≤ 6 mm.
- Stenar >6 mm: konservativ behandling som andrahandsalternativ.
- Om det inte finns indikationer för tidigt stenavlägsnande, se nedan.
- Alfablockerare har en dokumenterad effekt att öka sannolikheten för stenpassage. Effekten förefaller gälla endast stenar >5 mm i storlek och framför allt de som är belägna i distala uretären [96–99]. Alfablockerare bör ej användas rutinmässigt utan i selekterade fall enligt ovan där man bedömer att nyttan överväger risken för eventuella biverkningar.
- Uppföljning: DT urinvägsöversikt: om tecken på avflödeshinder inom 2–3 veckor, i annat fall inom 4–6 veckor. Ett sätt att minska strålbeklastningen är att i stället följa patienter med stenar ≤ 4 mm i distala uretären kliniskt med telefonuppföljning hos kontaktsjuksköterska, se kapitel 7.2 .

8.4.3. Elektiv behandling uretärsten

Tabell 2. Rekommenderad behandling i förhållande till uretärstenens storlek.

Uretärstenens storlek	Rekommenderad behandling
Uretärsten ≤10mm	1 ESWL eller URS
Uretärsten >10mm	1 URS 2 ESWL

8.4.4. Alternativa behandlingar av uretärsten

I vissa fall kan antegrad uretärskopi eller laparoskopisk/robotassisterad operation vara ett alternativ. Detta bör speciellt tas i åtanke vid stora och hårda proximala uretärstenar samt vid patienter med urinavledning.

8.5. Komplikationer

8.5.1. ESWL - extrakorporeal stötvåglitotripsi

ESWL har en total komplikationsfrekvens som varierar mellan 3–10 % [102].

Smärta är den vanligaste orsaken till att patienter söker akut i anslutning till behandlingen.

Stengata (förekomst av flera konkrement på rad i uretären) förekommer hos 4-7 % [103], njurkolik hos 2-4 % [104], sepsis hos 1-2 %. Symtomatiska njurhematom är däremot ovanliga, <1 %.

Arytmi/dysrytmi är vanligt under och precis efter behandling med ESWL men kliniskt saknar detta betydelse [103].

I enstaka fall kan det uppstå skador på närliggande organ, lever/mjälthematom och tarmskador finns rapporterade.

8.5.2. URS – uretärpyeloskopi med laserlitotripsi

Studier visar att den totala komplikationsfrekvensen för URS ligger mellan 8–25 %. Smärta och infektion i urinvägarna är de vanligaste orsakerna till akutbesök [105, 106]. Strikturutveckling och avulsion samt perforation är ovanliga men allvarliga komplikationer (<1%).

8.5.3. PCNL - perkutan nefrolitotripsi

PCNL har en total komplikationsfrekvens runt 15 % [40]. Feber är den vanligaste komplikationen och förekommer hos cirka 10 %, transfusionskrävande blödning hos 7 %, skada på lunga eller lungsäck hos 1,5 % och sepsis 0,5 %. Skador på tarm och andra organ förekommer och det finns viss risk för urinom (<0,5%).

9. Sekundärprevention – metabolisk utredning och profylax

9.1. Utvärdering av risk för recidiv

Stenpatienter kan delas in i två grupper, de med låg respektive hög risk för stenbildning (komplicerad stensjukdom). De sistnämnda har stor risk för recidiv och bör genomgå en metabolisk utredning.

Till högriskgruppen räknas patienter med:

- Recidivsten, det vill säga ett nytt åtgärdskrävande konkrement (nybildad sten) inom mindre än 5 år
- Ålder <25 år vid stendebut
- Hereditet för njurstensbildning/känd hereditär stensjukdom såsom cystinuri, primär hyperoxaluri eller distal renal tubulär acidos (dRTA)
- Multipla konkrement/nefrokalculos
- Stor stenbörda (korallkonkrement)/kraftig tillväxt. Konkrement som kräver omfattande kirurgi (ex PCNL el öppet ingrepp) eller behandling i flera seanser. Dubblerad konkrementstorlek på ett år
- Stenassocierad sjukdom såsom tarmsjukdom, sarkoidos, hyperparatyreoidism, dRTA
- Anatomisk avvikelse (till exempel medullär svampnjure)
- Urinsyrabaserad sten
- Infektionssten
- Sten bestående av brushit
- Singelnjure

9.2. Metabolisk utredning

9.2.1. Blodprover

- P/S-Kreatinin
- S-joniserat Kalcium
- P/S-Urat
- P/S-Natrium
- P/S-Kalium
- PTH

9.2.2. Stenanalys

Stenanalys är nödvändig för att kunna göra en fullständig metabolisk utredning.

9.2.3. Urinprover

Stensammansättningen avgör vilka prover som bör tas.

- Urin-pH
- Urinodling
- 24-timmars urinsamling med analys av:
 - U-volym
 - U-pH
 - U-Kreatinin
 - U-Kalcium
 - U-Oxalat
 - U-Urat
 - U-Citrat
 - U-Magnesium
 - Eventuellt U-Fosfat
 - Eventuellt U-Ammonium
 - Eventuellt U-Cystin

9.3. Allmänna råd

Komplicerade övre urinvägskonkrement innebär ofta livslång benägenhet att bilda stenar. Var försiktig med förbud och överväg inskränkningar noga. Graden av inskränkningar bör relateras till njurstenssjukdomens allvarlighetsgrad.

9.3.1. Kost

Använd hela kostcirkeln [107-109]. Kostmodifiering bör ske med hjälp av dietist. [110, 111].

Livsmedel att föredra är

- färsk frukt, grönsaker
- fullkornsprodukter
- fettfattiga födoämnen
- vegetabiliska fetter.

Livsmedel som bör begränsas är

- animaliska proteiner (till cirka 0.8–1 g/kg/dag) eftersom de kan ge hyperkalciuri, hyperurikosuri, hypocitraturi [112, 113]
- natriumklorid (till cirka 3–5 g/dag) eftersom natrium kan ge kalciumexkretion. Överväg att byta till kaliumsalt [114].

Patienten bör hålla ett normalt kalciumintag (cirka 1–1,2 g/dygn) eftersom kalcium binder oxalat i tarmen [114, 115]. Intag av oxalathaltiga matvaror bör reduceras vid hyperoxaluri [116].

9.3.2. Vätskeintag

Som generell sekundärprevention kan ett ökat vätskeintag hos majoriteten av patienter rekommenderas. Oavsett stentyp är låg urinvolyum ofta en del i stensjukdomen/problemet. Patienter med njursten har lägre 24-timmars urinproduktion än patienter som inte har stensjukdom [117]. Låg urinvolyum är mycket vanligt och förekommer i upp till 3/4 av stenpatienterna [118, 119].

Generella råd:

- Jämna ut vätskeintaget under den vakna delen av dygnet och sikta på >2 liter diures/24h [120]
- Tumregel: 2 liter vätska dagtid, 1 liter vätska under kvällen. Extra vätska vid eventuella nattliga toalettbesök
- Vätskeintaget kan behöva modifieras om patienten exempelvis har hjärtsvikt eller njursvikt

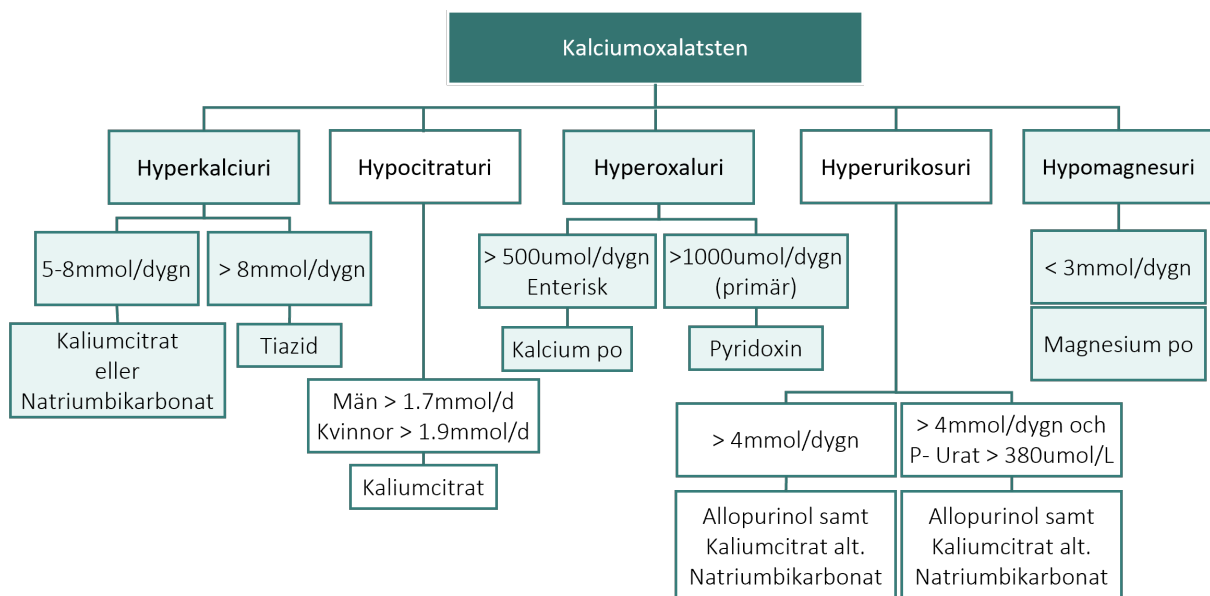
Tabell 3. Olika dryckers egenskaper kopplat till njursten.

Typ av dryck	Dryckens egenskaper kopplat till njursten
Vatten	• Fungerar bäst. Bör rekommenderas i första hand
Juice	• Citronjuice fungerar bäst – ökar citrat i urinen • Apelsinjuice ökar också citrat men är även associerat med högre oxalatnivå • Äppeljuice är associerat med ökad oxalatnivå
Läsk	• Undvik cola. Fosforsyran reducerar citratnivån i urinen

9.4. Metabolisk utredning och sekundärprevention av kalciumoxalatsten

Kalciumoxalatsten (CaOx) är den vanligast förekommande stentypen i de övre urinvägarna. Det finns två typer; CaOx-monohydrat och CaOx-dihydrat. Bildningen av det förra sker ofta långsamt och är huvudsakligen oxalatberoende och associerad med högt U-Oxalat. Dessa stenar är vanligen kompakta och brunaktiga eller svarta. De senare bildas snabbare och bildningen är huvudsakligen kalciumberoende och associerad med högt U-kalcium, som vid till exempel hyperparatyreoidism. Dessa stenar är ofta ljusgula och har stora kristaller på ytan. De anses ha högre recidivrisk än övriga CaOx-stenar.

För de flesta tillstånd med kalciumoxalatbildning finns ingen tydlig orsak. Ett undantag är primär hyperoxaluri, ett tillstånd med hög oxalatutsöndring till följd av medfödda enzymdefekter i levern. Detta tillstånd kan vara mycket svårbehandlat och leder inte sällan till njursvikt och behov av såväl njur- som levertransplantation. Ett annat tillstånd är enterisk hyperoxaluri, vid vilket fettmalabsorption och kroniska diarréer som vid kronisk pankreatit eller IBD (inflammatoriska tarmsjukdomar) leder till en relativ minskning av tillgängligt kalcium i tarmen vilket i sin tur leder till ett ökat oxalatupptag. Ett behandlingsalternativ vid detta tillstånd är kalciumsubstitution.



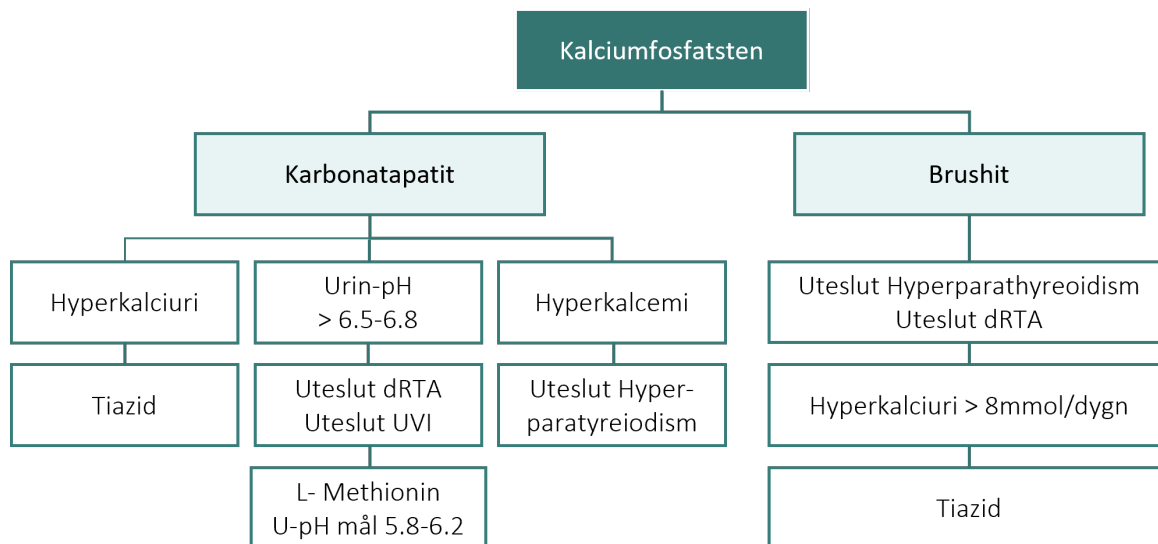
Figur 2. Bearbetat från EAU Guidelines [107, 121–141]

Observera

- Eventuell hyperkalciuri vid kalciumbehandling
- Eventuell njursvikt vid behandling med magnesium och - kaliumcitrat

9.5. Metabolisk utredning och sekundärprevention av kalciumfosfatsten

Kalciumfosfatsten (CaP) är efter kalciumoxalatsten den vanligaste stentypen i övre urinvägarna. Fosfat fälls i motsats till oxalat ut vid ett något högre pH och en profylaktisk strategi är att sänka urin-pH, med till exempel L-Methionin. I övrigt går strategin ut på att sänka utsöndringen av kalcium, vid hyperparatyreoidism (högt fritt S-Ca i kombination med högt PTH) genom kirurgi och i övrigt med hjälp av tiaziddiuretika. Vid förekomst av kalciumfosfatsten är det viktigt att utesluta renal tubulär acidosis eftersom fosfat även fälls ut vid detta tillstånd till följd av sjukdomens påverkan på urinens pH. Ett särfall av CaP-sten är Brushit. Denna sten är snabbväxande, hård (lämpar sig dåligt för ESWL-behandling) och är förenad med en mycket hög recidivrisk. Vid förekomst av denna stentyp bör en fullständig metabolisk utredning ovillkorligen utföras.



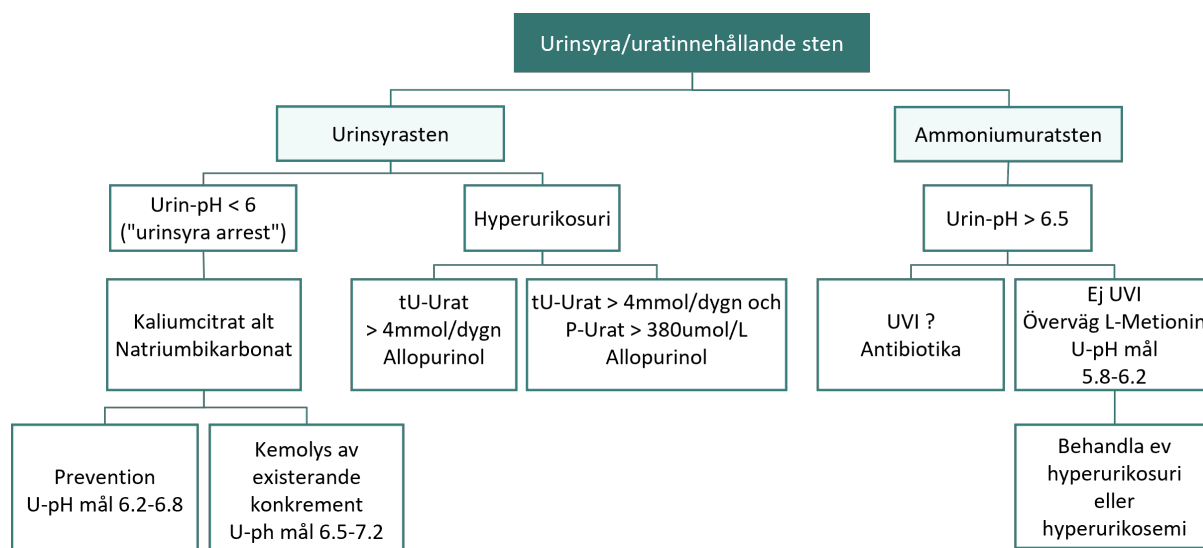
Figur 3. Bearbetat från EAU Guidelines [107, 122, 136, 139, 142]

- L-Methionin-behandling - sällan använd. Observera eventuell acidosisutveckling
- Karbonatapatit: vid U-pH>6.8. Högt kalcium och lågt citrat i urinen. Ofta blandsten med CaOx
- Brushit: kalciumvätefosfat (Brushit) vid U-pH 6.5–6.8, högt U-Ca, högt U-Fosfat

9.6. Metabolisk utredning och sekundärprevention av uratsten

Uratsten bildas framför allt vid tillstånd när urinens pH är lågt, såsom vid diabetes, metabolt syndrom och hos patienter med ileostomi. Urat fälls också ut vid hyperurikosuri, även om detta sannolikt är av mindre betydelse än urinens pH. Utöver klassisk stenanalys kan uratsten diagnosticeras med datortomografi med så kallad dual energy-teknik [143].

Den viktigaste behandlingsstrategin är alkalisering av urinen med kaliumcitrat eller natriumbikarbonat. Det senare preparatet är på grund av sitt natriuminnehåll dock mindre lämpligt vid metabolt syndrom. Kaliumcitrat bör undvikas vid uttalad njursvikt. Vid samtidig uratsten, hyperurikemi och hyperurikosuri kan det vara lämpligt med allopurinol eller febuxostat. Ett särfall är ammoniumuratsten som fälls ut vid högt urin-pH. Denna sten är inte sällan orsakad av ureasproducerande bakterier (se nedan) och behandlingsstrategin är därför den samma som för infektionssten.

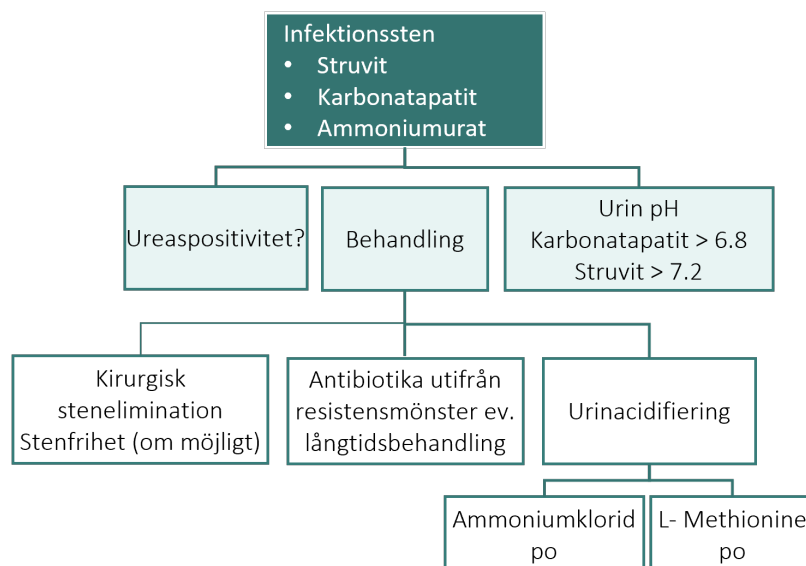


Figur 4. Bearbetat från EAU Guidelines [114, 144–156]

9.7. Metabolisk utredning och sekundärprevention av infektionssten

Bildningen av infektionssten drivs på av särskilda bakteriers ureasberoende bildning av ammoniak, som höjer urinens pH. De vanligast förekommande bakterierna är *Proteus* och *Klebsiella* samt vissa stammar av stafylokocker, men också vanliga bakterier som *E. coli* kan vara ureasbildande. Vid ett högt pH fälls fosfat ut tillsammans med tillgängliga positiva joner, som antingen struvit eller karbonatapatit. De ammoniumjoner som bildas kan också bilda svårslösliga föreningar med urat eller ammoniumurat.

Den förebyggande behandlingen står på tre ben; surgörning av urinen, förebyggande antibiotikabehandling och kirurgisk eller kemolytisk stenelimination. Vid surgörning används ammoniumklorid eller L-Methionin. Vid förekomst av infektionssten, karaktäristiskt med samförekomst av positiv urinodling och högt urin-pH, är det av största vikt att ha en tydlig strategi för både stenelimination, profylaktisk behandling och uppföljning.



Figur 5. Bearbetat från EAU Guidelines [136, 157-164]

- L-Methionin-behandling. Observera eventuell acidotusveckling.
- Struvit: Magnesium-ammonium-fosfat-hexahydratsten.

Agens med ureasproduktion

Obligata ureasproducenter (>98 %):

- *Proteus*
- *Providencia rettgeri*
- *Morganella morganii*
- *Corynebacterium urealyticum*

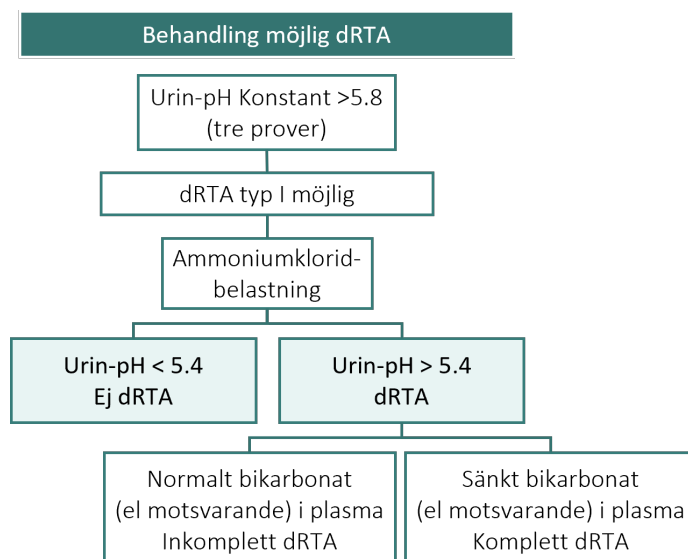
Fakultativa ureasproducenter:

- Enterobacter gergoviae
- Klebsiella
- Providentia stuartii
- Serratia marcescens
- Staphylococcus

Observera att upp till 5 % av Escherichia coli, Enterococcus och Pseudomonas aeruginosa kan vara ureasproducerande.

9.8. Metabolisk utredning och sekundärprevention av möjlig distal renal tubulär acidosis (dRTA)

Renal tubulär acidosis (RTA) orsakas av störd proton- och bikarbonatomsättning i nefronet. Njurstensbildning drabbar fr.a. distal RTA typ I. Distal Renal Tubulär Acidosis (dRTA) kan vara ärftlig eller förvärvad på grund av tubulär skada till exempel efter njurtransplantation. Komplet dRTA är ovanlig och svarar för ca 0,5% av njurstensbildare. Dessa är fall för specialistklinik (njurmedicin) och har metabolisk acidosis. Inkomplett dRTA har ej metabolisk acidosis och svarar för cirka 3–5% av njurstensbildning. Vid kalciumutsöndring över 8mmol/dygn rekommenderas tiaziddiuretikum. Vid hypocitraturi rekommenderas kaliumcitrat alternativt natriumbikarbonat [107, 136, 160]. Vid behandling med kaliumcitrat/natriumbikarbonat bör man vara observant på blandsten med fosfatinnehåll/infektionssten på grund av den urinalkalinerande effekten av dessa medel.



Figur 6. Bearbetat från EAU Guidelines [107, 136, 160, 165]

9.9. Metabolisk utredning och sekundärprevention av cystinuri

Patienter med cystinuri är ovanliga och utgör cirka en procent av njurstenar. Därför rekommenderas att dessa patienter behandlas vid ett centrum med en god volym och erfarenhet av cystinuri, såväl medicinskt som kirurgiskt [166].

9.9.1. Behandlingsstrategier

- Rikligt vätskeintag är grunden för behandlingen om inte komplicerande faktorer föreligger som till exempel hjärtsjukdom. Viktigt att uppehålla en god och stabil urinproduktion under hela dygnet [167].
- Alkalisering för att öka cystins löslighet i urinen. Målnivån för U-pH är 7 (eller strax över) för att öka cystins löslighet. Förstahandsmedel är kaliumcitrat (licensläkemedel), andrahandsläkemedel är natriumbikarbonat. Detta på grund av samresorption i tubuli av natrium och cystin varför en natriumreduktion kan vara av värde [168, 169].
- Cystinbindande behandling. Förstahandsmedel för cystinbindande behandling är tiopronin. Andrahandsmedel är penicillamin som dock har en högre risk för biverkningar, såsom trombocytopeni, membranös glomerulonefrit, SLE-liknande tillstånd och hudbiverkningar. Fullständig biverkningslista kan fås till exempel via <https://www.uptodate.com> [170–172].

9.10. Andra stentyper

För mer sällsynta stentyper hänvisas till EAU:s riktlinjer: [European Association of Urology's \(EAU\) riktlinjer och rekommendationer](#).

10. Uppföljning

10.1. Mål med uppföljningen

Uppföljningen har tre huvudsakliga syften: att identifiera om behandling och andra åtgärder har haft förväntad effekt, att bedöma risken för framtida recidiv och slutligen att värdera behovet av förebyggande åtgärder. Uppföljningen är även viktig för att tidigt upptäcka komplikationer samt för att värdera kvarvarande eller nytillkomna symtom. Uppföljningen ger också förutsättningar och underlag för forskning och förbättringsarbete.

Vårdprogramsgruppens bedömning är att det finns utrymme för förbättringar i uppföljningen av patienter med stensjukdom i Sverige. En viktig del av vårdprogrammet är därför att öka medvetenheten inom professionen om vikten av stenanalys, metabol utredning samt primär och sekundär profylax för denna stora patientgrupp. Anamnes avseende kost- och levnadsvanor är här en viktig del. Arbetsgruppen vill åstadkomma en ökad medvetenhet om värdet av dietistkompetens i teamet som behandlar och följer upp patienter med stensjukdom.

10.2. Självrapportering av symtom

Patienten med påvisade övre urinvägskonkrement bör uppmanas att vara uppmärksam på symtom som feber och smärtor, som inte svarar på de analgetika som skrivits ut av läkare på akutmottagningen eller i primärvården.

Vissa patienter erhåller i det akuta skedet en splint/dubbel J-stent eller nefrostomikateter.

Det är viktigt att patienten får både muntlig och skriftlig information vilka symtom som dessa slangar vanligtvis orsakar. Vid nefrostomikateter är det viktigt att patienten informeras om hur denna fungerar och hur den ska skötas.

På [Vårdhandbokens webbplats finns patientinformation som kan skrivas ut](#). Den bör kompletteras med lokala kontaktuppgifter om vart patienten kan vända sig vid frågor eller behov av råd.

På Vårdhandbokens webbplats finns även tydlig information avsedd för vårdpersonal som handhar nefrostomikateter. Lokala instruktioner kan förekomma.

När patienten byter vårdgivare eller vårdform ska information överföras tydligt i skrift och eventuellt även muntligt (SOSFS 2005:27)

För patienter som har pågående vårdkontakt med urologisk enhet bör telefonrådgivning finnas tillgänglig dagtid under vardagar.

10.3. Behovsbaserade uppföljningsrekommendationer

För patienter med låg risk för fortsatt stenbildning kan behandlingsresultatet utvärderas med en DT urinvägsöversikt förutsatt att patienten är symptomfri. Större restfragment i uretären bör behandlas på nytt och följas till dess de kommer ut. Asymtomatiska restfragment <4mm i njuren kan följas upp med ny DT urinvägsöversikt efter ett halvt till ett helt år. Om bilden då är helt oförändrad behöver ingen ytterligare uppföljning göras.

För patienter med hög risk för fortsatt stenbildning är stenanalys av största vikt. Dessa patienter bör genomgå en metabolisk utredning inkluderande en 24 timmars urinsamling. Adekvat profylax bör sättas, primärt i form av kost- och dryckesföreskrifter (önskvärt av dietist), samt vid mer uttalad stensjukdom kompletteras med farmakologisk behandling. Bristande följsamhet är vanligt hos denna patientgrupp och det är därför av stor vikt med regelbunden uppföljning av dessa patienter. Förnyade blod- och urinanalyser och DT urinvägsöversikt för att kontrollera att de inte bildar nya konkrement på årsbasis kan vara bra initialt.

Hos en mindre grupp av högriskstenbildare som patienter med cystinuri, primär hyperoxaluri, distal Renal Tubulär Acidosis etcetera är det av största vikt med tätt samarbete mellan urologer och njurmedicinare för att få en optimal behandling av patienterna.

Hos patienter som avlastats med nefrostomi eller uretärstent/dubbel-J är det av yttersta vikt att ha en planering för avveckling eller eventuellt byte för att undvika komplikationer såsom inkrustering, dislokation eller infektion, som kan leda till permanent njurskada.

10.4. Ansvar

Patienter med sten i övre urinvägarna söker både i primärvården och inom specialiserad vård, i primärvården antingen med akut smärta eller med anamnes där njursten kan misstänkas. Den initiala handläggningen i primärvården är att smärtstilla patienten och kontrollera blodprover för att utesluta njurpåverkan. Patienter med tilltagande smärta eller terapieresistent smärta bör remitteras till akutmottagning. Detsamma gäller vid misstänkt njurstensanfall med feber, andra tecken på infektion eller vid njurpåverkan.

Oberoende av om patienten söker på vårdcentral eller akutmottagning måste ställning tas till om och när en DT urinvägsöversikt görs. Undersökningen bör genomföras akut eller elektivt inom två veckor. Om undersökningen inte görs akut bör njurfunktionen kontrolleras efter cirka tre dagar.

I de fall där primärvården initierar utredning med DT och där njursten ≤ 4 mm påvisats i njuren bör ställningstagande till uppföljning inom primärvården ske efter ett år. Om ingen progress av storlek skett efter ett år behövs ingen ytterligare uppföljning.

Övriga stenar (>4 mm, multipla stenar eller sten i uretär) bör följas upp av urologisk enhet.

Den enhet som handlägger och behandlar patienter med stensjukdom ansvarar för uppföljning, eventuell receptförskrivning och sjukskrivning.

11. Kvalitetsregister

Kvalitetsregister för övre urinvägskonkrement finns 2022 inte tillgängligt. Arbetet med att utforma och starta ett register pågår.

12. Referenser

1. Assimos, D.G., *Re: EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis*. J Urol, 2016. **195**(3): p. 659.
2. Turk, C., et al., *EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis*. Eur Urol, 2016. **69**(3): p. 468-74.
3. Turk, C., et al., *EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis*. Eur Urol, 2016. **69**(3): p. 475-82.
4. Lindqvist, K., et al., *Immediate versus deferred radiological investigation after acute renal colic: a prospective randomized study*. Scand J Urol Nephrol, 2006. **40**(2): p. 119-24.
5. Kerr, W.S., Jr., *Effects of complete ureteral obstruction in dogs on kidney function*. Am J Physiol, 1956. **184**(3): p. 521-6.
6. *Strålskyddslag (2018:396)*.
7. *Förordning (2008:452) med instruktion för Strålsäkerhetsmyndigheten*.
8. Trinchieri, A., et al., *Epidemiology*. In: Segura J, Conort P KS (eds) *Editions 21, Proceedings of 1st International Consultation On Stone Disease, Paris*. 2003.
9. Socialstyrelsen, *Socialstyrelsen registerservice, statistik och data*, S.ä.S.k.f.v.o. omsorg, Editor. 2021, Socialstyrelsen Web.
10. Scales, C.D., Jr., et al., *Changing gender prevalence of stone disease*. J Urol, 2007. **177**(3): p. 979-82.
11. Ahlstrand, C. and H.G. Tiselius, *Recurrences during a 10-year follow-up after first renal stone episode*. Urol Res, 1990. **18**(6): p. 397-9.
12. Keoghane, S., B. Walmsley, and D. Hodgson, *The natural history of untreated renal tract calculi*. BJU Int, 2010. **105**(12): p. 1627-9.
13. Straub, M., et al., *Diagnosis and metaphylaxis of stone disease. Consensus concept of the National Working Committee on Stone Disease for the upcoming German Urolithiasis Guideline*. World J Urol, 2005. **23**(5): p. 309-23.
14. Hesse, A., et al., *Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 vs. 2000*. Eur Urol, 2003. **44**(6): p. 709-13.
15. Strohmaier, W.L., *Course of calcium stone disease without treatment. What can we expect?* Eur Urol, 2000. **37**(3): p. 339-44.
16. Osorio, L., et al., *Emergency management of ureteral stones: Recent advances*. Indian J Urol, 2008. **24**(4): p. 461-6.
17. De Ruysscher, C., et al., *Risk factors for recurrent urolithiasis in children*. J Pediatr Urol, 2020. **16**(1): p. 34 e1-34 e9.
18. Leveridge, M., et al., *Renal colic: current protocols for emergency presentations*. Eur J Emerg Med, 2016. **23**(1): p. 2-7.
19. Ramos-Fernandez, M. and L.A. Serrano, *Evaluation and management of renal colic in the emergency department*. Bol Asoc Med P R, 2009. **101**(3): p. 29-32.
20. Khan, S.R. and R.L. Hackett, *Role of organic matrix in urinary stone formation: an ultrastructural study of crystal matrix interface of calcium oxalate monohydrate stones*. J Urol, 1993. **150**(1): p. 239-45.
21. Cloutier, J., et al., *Kidney stone analysis: "Give me your stone, I will tell you who you are!"*. World J Urol, 2015. **33**(2): p. 157-69.

22. Hedelin, H., *Uropathogens and urinary tract concretion formation and catheter encrustations*. Int J Antimicrob Agents, 2002. **19**(6): p. 484-7.
23. Segura, J.W., et al., *Ureteral Stones Clinical Guidelines Panel summary report on the management of ureteral calculi*. The American Urological Association. J Urol, 1997. **158**(5): p. 1915-21.
24. Ramello, A., C. Vitale, and M. Marangella, *Epidemiology of nephrolithiasis*. J Nephrol, 2000. **13 Suppl 3**: p. S45-50.
25. Madore, F., et al., *Nephrolithiasis and risk of hypertension in women*. Am J Kidney Dis, 1998. **32**(5): p. 802-7.
26. Madore, F., et al., *Nephrolithiasis and risk of hypertension*. Am J Hypertens, 1998. **11**(1 Pt 1): p. 46-53.
27. Siener, R., et al., *The role of overweight and obesity in calcium oxalate stone formation*. Obes Res, 2004. **12**(1): p. 106-13.
28. Maddahi, N., et al., *The association of Dietary Approaches to Stop Hypertension-style diet with urinary risk factors of kidney stones formation in men with nephrolithiasis*. Clin Nutr ESPEN, 2020. **39**: p. 173-179.
29. Haghighatdoost, F., et al., *Higher Dietary Acid Load Is Associated With an Increased Risk of Calcium Oxalate Kidney Stones*. J Ren Nutr, 2021. **31**(5): p. 467-474.
30. Curhan, G.C., et al., *Family history and risk of kidney stones*. J Am Soc Nephrol, 1997. **8**(10): p. 1568-73.
31. Goldfarb, D.S., et al., *A Twin Study of Genetic Influences on Nephrolithiasis in Women and Men*. Kidney Int Rep, 2019. **4**(4): p. 535-540.
32. Halbritter, J., et al., *Fourteen monogenic genes account for 15% of nephrolithiasis/nephrocalcinosis*. J Am Soc Nephrol, 2015. **26**(3): p. 543-51.
33. Braun, D.A., et al., *Prevalence of Monogenic Causes in Pediatric Patients with Nephrolithiasis or Nephrocalcinosis*. Clin J Am Soc Nephrol, 2016. **11**(4): p. 664-72.
34. Romero, V., H. Akpınar, and D.G. Assimos, *Kidney stones: a global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors*. Rev Urol, 2010. **12**(2-3): p. e86-96.
35. Gottlieb, M., B. Long, and A. Koyfman, *The evaluation and management of urolithiasis in the ED: A review of the literature*. Am J Emerg Med, 2018. **36**(4): p. 699-706.
36. Bove, P., et al., *Reexamining the value of hematuria testing in patients with acute flank pain*. J Urol, 1999. **162**(3 Pt 1): p. 685-7.
37. Mo, O., et al., *Utvärdering av mikrohematuritestning vid akut flanksmärta*. Svenska Läkaresällskapets Riksstämman 2000; 26:353, 2000.
38. Magrill, D., U. Patel, and K. Anson, *Impact of imaging in urolithiasis treatment planning*. Curr Opin Urol, 2013. **23**(2): p. 158-63.
39. White, W.M., et al., *Low-dose computed tomography for the evaluation of flank pain in the pregnant population*. J Endourol, 2007. **21**(11): p. 1255-60.
40. Wagenius, M., et al., *Percutaneous nephrolithotomy and modern aspects of complications and antibiotic treatment*. Scand J Urol, 2020. **54**(2): p. 162-170.
41. Jendeborg, J., et al., *Size matters: The width and location of a ureteral stone accurately predict the chance of spontaneous passage*. Eur Radiol, 2017. **27**(11): p. 4775-4785.
42. Blackwell, R.H., et al., *Early Intervention during Acute Stone Admissions: Revealing "The Weekend Effect" in Urological Practice*. J Urol, 2016. **196**(1): p. 124-30.
43. Sandegard, E., *Prognosis of stone in the ureter*. Acta Chir Scand Suppl, 1956. **219**: p. 1-67.

44. Ueno, A., et al., *Relation of spontaneous passage of ureteral calculi to size*. Urology, 1977. **10**(6): p. 544-6.
45. Krum, H., et al., *Blood pressure and cardiovascular outcomes in patients taking nonsteroidal antiinflammatory drugs*. Cardiovasc Ther, 2012. **30**(6): p. 342-50.
46. Coxib, et al., *Vascular and upper gastrointestinal effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs: meta-analyses of individual participant data from randomised trials*. Lancet, 2013. **382**(9894): p. 769-79.
47. Laerum, E., et al., *Oral diclofenac in the prophylactic treatment of recurrent renal colic. A double-blind comparison with placebo*. Eur Urol, 1995. **28**(2): p. 108-11.
48. Brisbane, W., M.R. Bailey, and M.D. Sorensen, *An overview of kidney stone imaging techniques*. Nat Rev Urol, 2016. **13**(11): p. 654-662.
49. Danilovic, A., et al., *Size is Not Everything That Matters: Preoperative CT Predictors of Stone Free After RIRS*. Urology, 2019. **132**: p. 63-68.
50. Preminger, G.M., et al., *Urolithiasis: detection and management with unenhanced spiral CT--a urologic perspective*. Radiology, 1998. **207**(2): p. 308-9.
51. Vicentini, F.C., et al., *Utility of the Guy's stone score based on computed tomographic scan findings for predicting percutaneous nephrolithotomy outcomes*. Urology, 2014. **83**(6): p. 1248-53.
52. Vieweg, J., et al., *Unenhanced helical computerized tomography for the evaluation of patients with acute flank pain*. J Urol, 1998. **160**(3 Pt 1): p. 679-84.
53. Wang, L.J., et al., *Predictions of outcomes of renal stones after extracorporeal shock wave lithotripsy from stone characteristics determined by unenhanced helical computed tomography: a multivariate analysis*. Eur Radiol, 2005. **15**(11): p. 2238-43.
54. Zarse, C.A., et al., *CT visible internal stone structure, but not Hounsfield unit value, of calcium oxalate monohydrate (COM) calculi predicts lithotripsy fragility in vitro*. Urol Res, 2007. **35**(4): p. 201-6.
55. Tokas, T., et al., *Uncovering the real outcomes of active renal stone treatment by utilizing non-contrast computer tomography: a systematic review of the current literature*. World J Urol, 2017. **35**(6): p. 897-905.
56. Brehmer, M., M.O. Beckman, and A. Magnusson, *Three-dimensional computed tomography planning improves percutaneous stone surgery*. Scand J Urol, 2014. **48**(3): p. 316-23.
57. Opondo, D., et al., *Impact of case volumes on the outcomes of percutaneous nephrolithotomy*. Eur Urol, 2012. **62**(6): p. 1181-7.
58. Huang, W.Y., et al., *Surgeon volume for percutaneous nephrolithotomy is associated with medical costs and length of hospital stay: a nationwide population-based study in Taiwan*. J Endourol, 2014. **28**(8): p. 915-21.
59. Nestler, S., et al., *Evaluation of stone free rates in early versus delayed primary ureteroscopy: time does matter*. World J Urol, 2021. **39**(3): p. 909-914.
60. Picozzi, S.C., et al., *Urgent ureteroscopy as first-line treatment for ureteral stones: a meta-analysis of 681 patients*. Urol Res, 2012. **40**(5): p. 581-6.
61. Kumar, A., et al., *A prospective randomized comparison between early (<48 hours of onset of colicky pain) versus delayed shockwave lithotripsy for symptomatic upper ureteral calculi: a single center experience*. J Endourol, 2010. **24**(12): p. 2059-66.
62. Seitz, C., et al., *Rapid extracorporeal shock wave lithotripsy treatment after a first colic episode correlates with accelerated ureteral stone clearance*. Eur Urol, 2006. **49**(6): p. 1099-105; discussion 1105-6.

63. Choi, H.J., et al., *Usefulness of early extracorporeal shock wave lithotripsy in colic patients with ureteral stones*. Korean J Urol, 2012. **53**(12): p. 853-9.
64. Seitz, C., et al., *Rapid extracorporeal shock wave lithotripsy for proximal ureteral calculi in colic versus noncolic patients*. Eur Urol, 2007. **52**(4): p. 1223-7.
65. Cornelius, J., et al., *Immediate Shockwave Lithotripsy vs Delayed Shockwave Lithotripsy After Urgent Ureteral Stenting in Patients with Ureteral or Pyeloureteral Urolithiasis: A Matched-Pair Analysis*. J Endourol, 2021. **35**(5): p. 721-727.
66. Motamedinia, P., et al., *Perioperative cultures and the role of antibiotics during stone surgery*. Transl Androl Urol, 2014. **3**(3): p. 297-301.
67. Wollin, D.A., et al., *Antibiotic use and the prevention and management of infectious complications in stone disease*. World J Urol, 2017. **35**(9): p. 1369-1379.
68. Chew, B.H., et al., *A Single Dose of Intraoperative Antibiotics Is Sufficient to Prevent Urinary Tract Infection During Ureteroscopy*. J Endourol, 2016. **30**(1): p. 63-8.
69. Schnabel, M.J., F.M.E. Wagenlehner, and L. Schneidewind, *Perioperative antibiotic prophylaxis for stone therapy*. Curr Opin Urol, 2019. **29**(2): p. 89-95.
70. Sur, R.L., et al., *A Randomized Controlled Trial of Preoperative Prophylactic Antibiotics for Percutaneous Nephrolithotomy in Moderate to High Infectious Risk Population: A Report from the EDGE Consortium*. J Urol, 2021. **205**(5): p. 1379-1386.
71. Lu, Y., et al., *Antibiotic prophylaxis for shock wave lithotripsy in patients with sterile urine before treatment may be unnecessary: a systematic review and meta-analysis*. J Urol, 2012. **188**(2): p. 441-8.
72. Burgher, A., et al., *Progression of nephrolithiasis: long-term outcomes with observation of asymptomatic calculi*. J Endourol, 2004. **18**(6): p. 534-9.
73. Darrad, M.P., et al., *The natural history of asymptomatic calyceal stones*. BJU Int, 2018. **122**(2): p. 263-269.
74. Glowacki, L.S., et al., *The natural history of asymptomatic urolithiasis*. J Urol, 1992. **147**(2): p. 319-21.
75. Hübner, W. and P. Porpaczy, *Treatment of caliceal calculi*. Br J Urol, 1990. **66**(1): p. 9-11.
76. Inci, K., et al., *Prospective long-term followup of patients with asymptomatic lower pole caliceal stones*. J Urol, 2007. **177**(6): p. 2189-92.
77. Keeley, F.X., Jr., et al., *Preliminary results of a randomized controlled trial of prophylactic shock wave lithotripsy for small asymptomatic renal calyceal stones*. BJU Int, 2001. **87**(1): p. 1-8.
78. Osman, M.M., et al., *5-year-follow-up of patients with clinically insignificant residual fragments after extracorporeal shockwave lithotripsy*. Eur Urol, 2005. **47**(6): p. 860-4.
79. Bovelander, E., et al., *The Influence of Pain on the Outcome of Extracorporeal Shockwave Lithotripsy*. Curr Urol, 2019. **12**(2): p. 81-87.
80. Oh, S.J., et al., *Subjective pain scale and the need for analgesia during shock wave lithotripsy*. Urol Int, 2005. **74**(1): p. 54-7.
81. El-Nahas, A.R., et al., *A prospective multivariate analysis of factors predicting stone disintegration by extracorporeal shock wave lithotripsy: the value of high-resolution noncontrast computed tomography*. Eur Urol, 2007. **51**(6): p. 1688-93; discussion 1693-4.
82. Elbahnasy, A.M., et al., *Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy*. J Urol, 1998. **159**(3): p. 676-82.
83. Gupta, N.P., et al., *Infundibulopelvic anatomy and clearance of inferior caliceal calculi with shock wave lithotripsy*. J Urol, 2000. **163**(1): p. 24-7.

84. Lee, J.S., et al., *Stone heterogeneity index on single-energy noncontrast computed tomography can be a positive predictor of urinary stone composition*. PLoS One, 2018. **13**(4): p. e0193945.
85. Ouzaid, I., et al., *A 970 Hounsfield units (HU) threshold of kidney stone density on non-contrast computed tomography (NCCT) improves patients' selection for extracorporeal shockwave lithotripsy (ESWL): evidence from a prospective study*. BJU Int, 2012. **110**(11 Pt B): p. E438-42.
86. Pareek, G., et al., *Shock wave lithotripsy success determined by skin-to-stone distance on computed tomography*. Urology, 2005. **66**(5): p. 941-4.
87. Park, B.H., et al., *Analyzing the effect of distance from skin to stone by computed tomography scan on the extracorporeal shock wave lithotripsy stone-free rate of renal stones*. Korean J Urol, 2012. **53**(1): p. 40-3.
88. Patel, T., et al., *Skin to stone distance is an independent predictor of stone-free status following shockwave lithotripsy*. J Endourol, 2009. **23**(9): p. 1383-5.
89. Sugino, Y., et al., *The usefulness of the maximum Hounsfield units (HU) in predicting the shockwave lithotripsy outcome for ureteral stones and the proposal of novel indicators using the maximum HU*. Urolithiasis, 2020. **48**(1): p. 85-91.
90. Torricelli, F.C.M., et al., *Renal Stone Features Are More Important Than Renal Anatomy to Predict Shock Wave Lithotripsy Outcomes: Results from a Prospective Study with CT Follow-Up*. J Endourol, 2020. **34**(1): p. 63-67.
91. Ucer, O., et al., *Effect of anxiety and pain on success of shockwave lithotripsy (SWL) for treatment of proximal ureteral and renal pelvic stones*. Urolithiasis, 2016. **44**(6): p. 559-564.
92. Wang, Y., et al., *Efficacy and safety of various surgical treatments for proximal ureteral stone ≥ 10 mm: A systematic review and network meta-analysis*. Int Braz J Urol, 2020. **46**(6): p. 902-926.
93. C. Türk (Chair), A.N., A. Petřík, C. Seitz, A. Skolarikos (Vice-chair), B. Somani, K. Thomas, G. Gambaro (Consultant nephrologist) and J.F.D. Guidelines Associates: N.F. Davis, R. Lombardo, L. Tzelves. *EAU Guidelines on Urolithiasis*. EAU Guidelines 2021; Available from: <https://uroweb.org/guideline/urolithiasis/>.
94. Tiselius, H.G., et al., *Minimally invasive treatment of infection staghorn stones with shock wave lithotripsy and chemolysis*. Scand J Urol Nephrol, 1999. **33**(5): p. 286-90.
95. Lee, Y.H., et al., *Local chemolysis of obstructive uric acid stone with 0.1 M THAM and 0.02% chlorhexidine*. Urol Int, 1993. **51**(3): p. 147-51.
96. Campschroer, T., et al., *Alpha-blockers as medical expulsive therapy for ureteral stones*. Cochrane Database Syst Rev, 2018. **4**(4): p. Cd008509.
97. Furyk, J.S., et al., *Distal Ureteric Stones and Tamsulosin: A Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized, Multicenter Trial*. Ann Emerg Med, 2016. **67**(1): p. 86-95.e2.
98. Pickard, R., et al., *Medical expulsive therapy in adults with ureteric colic: a multicentre, randomised, placebo-controlled trial*. Lancet, 2015. **386**(9991): p. 341-9.
99. Sur, R.L., et al., *Silodosin to facilitate passage of ureteral stones: a multi-institutional, randomized, double-blinded, placebo-controlled trial*. Eur Urol, 2015. **67**(5): p. 959-64.
100. Bucci, S., et al., *Emergency extracorporeal shockwave lithotripsy as opposed to delayed shockwave lithotripsy for the treatment of acute renal colic due to obstructive ureteral stone: a prospective randomized trial*. Minerva Urol Nefrol, 2018. **70**(5): p. 526-533.
101. Ogreden, E., et al., *Early ureteroscopic lithotripsy in acute renal colic caused by ureteral calculi*. Int Urol Nephrol, 2020. **52**(1): p. 15-19.

102. Wagenius, M., et al., *Complications in extracorporeal shockwave lithotripsy: a cohort study*. Scand J Urol, 2017. **51**(5): p. 407-413.
103. Skolarikos, A., G. Alivizatos, and J. de la Rosette, *Extracorporeal shock wave lithotripsy 25 years later: complications and their prevention*. Eur Urol, 2006. **50**(5): p. 981-90; discussion 990.
104. Tan, Y.M., et al., *Clinical experience and results of ESWL treatment for 3,093 urinary calculi with the Storz Modulith SL 20 lithotripter at the Singapore general hospital*. Scand J Urol Nephrol, 2002. **36**(5): p. 363-7.
105. Preminger, G.M., et al., *2007 Guideline for the management of ureteral calculi*. Eur Urol, 2007. **52**(6): p. 1610-31.
106. Wagenius, M., et al., *Ureterscopy: a population based study of clinical complications and possible risk factors for stone surgery*. Cent European J Urol, 2019. **72**(3): p. 285-295.
107. Fink, H.A., 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): p. 535-43.
108. Hess, B., et al., *Effects of a 'common sense diet' on urinary composition and supersaturation in patients with idiopathic calcium urolithiasis*. Eur Urol, 1999. **36**(2): p. 136-43.
109. Kocvara, R., et al., *A prospective study of nonmedical prophylaxis after a first kidney stone*. BJU Int, 1999. **84**(4): p. 393-8.
110. Dussol, B., et al., *A randomized trial of low-animal-protein or high-fiber diets for secondary prevention of calcium nephrolithiasis*. Nephron Clin Pract, 2008. **110**(3): p. c185-94.
111. Hiatt, R.A., et al., *Randomized controlled trial of a low animal protein, high fiber diet in the prevention of recurrent calcium oxalate kidney stones*. Am J Epidemiol, 1996. **144**(1): p. 25-33.
112. Borghi, L., et al., *Comparison of two diets for the prevention of recurrent stones in idiopathic hypercalciuria*. N Engl J Med, 2002. **346**(2): p. 77-84.
113. Fink, H.A., et al., *Diet, fluid, or supplements for secondary prevention of nephrolithiasis: a systematic review and meta-analysis of randomized trials*. Eur Urol, 2009. **56**(1): p. 72-80.
114. Hesse, A., et al., *Urinary Stones Diagnosis, Treatment, and Prevention of Recurrence Preface to the third edition*. Urinary Stones: Diagnosis, Treatment, and Prevention of Recurrence, 2009: p. X-X.
115. Curhan, G.C., et al., *Comparison of dietary calcium with supplemental calcium and other nutrients as factors affecting the risk for kidney stones in women*. Ann Intern Med, 1997. **126**(7): p. 497-504.
116. Asplin, J.R., *The management of patients with enteric hyperoxaluria*. Urolithiasis, 2016. **44**(1): p. 33-43.
117. Borghi, L., et al., *Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study*. J Urol, 1996. **155**(3): p. 839-43.
118. Harvey, J.A., K.D. Hill, and C.Y. Pak, *Similarity of urinary risk factors among stone-forming patients in five regions of the United States*. J Lithotr Stone Dis, 1990. **2**(2): p. 124-32.
119. Worcester, E.M., *Stones from bowel disease*. Endocrinol Metab Clin North Am, 2002. **31**(4): p. 979-99.
120. Lemann, J., Jr., et al., *Urinary oxalate excretion increases with body size and decreases with increasing dietary calcium intake among healthy adults*. Kidney Int, 1996. **49**(1): p. 200-8.
121. Barcelo, P., et al., *Randomized double-blind study of potassium citrate in idiopathic hypocitraturic calcium nephrolithiasis*. J Urol, 1993. **150**(6): p. 1761-4.

122. Brocks, P., et al., *Do thiazides prevent recurrent idiopathic renal calcium stones?* Lancet, 1981. **2**(8238): p. 124-5.
123. Ettinger, B., et al., *Potassium-magnesium citrate is an effective prophylaxis against recurrent calcium oxalate nephrolithiasis.* J Urol, 1997. **158**(6): p. 2069-73.
124. Ettinger, B., et al., *Randomized trial of allopurinol in the prevention of calcium oxalate calculi.* N Engl J Med, 1986. **315**(22): p. 1386-9.
125. Favus, M.J. and F.L. Coe, *The effects of allopurinol treatment on stone formation on hyperuricosuric calcium oxalate stone-formers.* Scand J Urol Nephrol Suppl, 1980. **53**: p. 265-71.
126. Fernández-Rodríguez, A., et al., *[The role of thiazides in the prophylaxis of recurrent calcium lithiasis].* Actas Urol Esp, 2006. **30**(3): p. 305-9.
127. Gettman, M.T., et al., *Effect of cranberry juice consumption on urinary stone risk factors.* J Urol, 2005. **174**(2): p. 590-4; quiz 801.
128. Goldfarb, D.S., et al., *Randomized controlled trial of febuxostat versus allopurinol or placebo in individuals with higher urinary uric acid excretion and calcium stones.* Clin J Am Soc Nephrol, 2013. **8**(11): p. 1960-7.
129. Hofbauer, J., et al., *Alkali citrate prophylaxis in idiopathic recurrent calcium oxalate urolithiasis--a prospective randomized study.* Br J Urol, 1994. **73**(4): p. 362-5.
130. Johansson, G., et al., *Effects of magnesium hydroxide in renal stone disease.* J Am Coll Nutr, 1982. **1**(2): p. 179-85.
131. Khan, S.R., P.N. Shevock, and R.L. Hackett, *Magnesium oxide administration and prevention of calcium oxalate nephrolithiasis.* J Urol, 1993. **149**(2): p. 412-6.
132. Laerum, E. and S. Larsen, *Thiazide prophylaxis of urolithiasis. A double-blind study in general practice.* Acta Med Scand, 1984. **215**(4): p. 383-9.
133. Mortensen, J.T., A. Schultz, and A.H. Ostergaard, *Thiazides in the prophylactic treatment of recurrent idiopathic kidney stones.* Int Urol Nephrol, 1986. **18**(3): p. 265-9.
134. Nicar, M.J., R. Peterson, and C.Y. Pak, *Use of potassium citrate as potassium supplement during thiazide therapy of calcium nephrolithiasis.* J Urol, 1984. **131**(3): p. 430-3.
135. Ohkawa, M., et al., *Thiazide treatment for calcium urolithiasis in patients with idiopathic hypercalciuria.* Br J Urol, 1992. **69**(6): p. 571-6.
136. Pearle, M.S., C.G. Roehrborn, and C.Y. Pak, *Meta-analysis of randomized trials for medical prevention of calcium oxalate nephrolithiasis.* J Endourol, 1999. **13**(9): p. 679-85.
137. Pinheiro, V.B., et al., *The effect of sodium bicarbonate upon urinary citrate excretion in calcium stone formers.* Urology, 2013. **82**(1): p. 33-7.
138. Prien, E.L., Sr. and S.F. Gershoff, *Magnesium oxide-pyridoxine therapy for recurrent calcium oxalate calculi.* J Urol, 1974. **112**(4): p. 509-12.
139. Scholz, D., P.O. Schwille, and A. Sigel, *Double-blind study with thiazide in recurrent calcium lithiasis.* J Urol, 1982. **128**(5): p. 903-7.
140. Wolf, H., P. Brocks, and C. Dahl, *Do thiazides prevent recurrent idiopathic renal calcium oxalate stones?* Proc Eur Dial Transplant Assoc, 1983. **20**: p. 477-80.
141. Worcester, E.M. and F.L. Coe, *New insights into the pathogenesis of idiopathic hypercalciuria.* Semin Nephrol, 2008. **28**(2): p. 120-32.
142. Hesse, A. and D. Heimbach, *Causes of phosphate stone formation and the importance of metaphylaxis by urinary acidification: a review.* World J Urol, 1999. **17**(5): p. 308-15.

143. Jendeberg, J., et al., *Single-energy CT predicts uric acid stones with accuracy comparable to dual-energy CT-prospective validation of a quantitative method*. Eur Radiol, 2021. **31**(8): p. 5980-5989.
144. Cameron, M.A. and K. Sakhaee, *Uric acid nephrolithiasis*. Urol Clin North Am, 2007. **34**(3): p. 335-46.
145. Chou, Y.H., et al., *Clinical study of ammonium acid urate urolithiasis*. Kaohsiung J Med Sci, 2012. **28**(5): p. 259-64.
146. Coe, F.L., A. Evan, and E. Worcester, *Kidney stone disease*. J Clin Invest, 2005. **115**(10): p. 2598-608.
147. Low, R.K. and M.L. Stoller, *Uric acid-related nephrolithiasis*. Urol Clin North Am, 1997. **24**(1): p. 135-48.
148. Mandel, N.S. and G.S. Mandel, *Urinary tract stone disease in the United States veteran population. II. Geographical analysis of variations in composition*. J Urol, 1989. **142**(6): p. 1516-21.
149. Marchini, G.S., et al., *Gout, stone composition and urinary stone risk: a matched case comparative study*. J Urol, 2013. **189**(4): p. 1334-9.
150. Mattle, D. and B. Hess, *Preventive treatment of nephrolithiasis with alkali citrate--a critical review*. Urol Res, 2005. **33**(2): p. 73-9.
151. Miano, R., S. Germani, and G. Vespasiani, *Stones and urinary tract infections*. Urol Int, 2007. **79 Suppl 1**: p. 32-6.
152. Millman, S., et al., *Pathogenesis and clinical course of mixed calcium oxalate and uric acid nephrolithiasis*. Kidney Int, 1982. **22**(4): p. 366-70.
153. Pak, C.Y., et al., *Biochemical distinction between hyperuricosuric calcium urolithiasis and gouty diathesis*. Urology, 2002. **60**(5): p. 789-94.
154. Shekarriz, B. and M.L. Stoller, *Uric acid nephrolithiasis: current concepts and controversies*. J Urol, 2002. **168**(4 Pt 1): p. 1307-14.
155. Wagner, C.A. and N. Mohebbi, *Urinary pH and stone formation*. J Nephrol, 2010. **23 Suppl 16**: p. S165-9.
156. Wilcox, W.R., et al., *Solubility of uric acid and monosodium urate*. Med Biol Eng, 1972. **10**(4): p. 522-31.
157. Bichler, K.H., et al., *Urinary infection stones*. Int J Antimicrob Agents, 2002. **19**(6): p. 488-98.
158. Carpentier, X., et al., *Relationships between carbonation rate of carbapatite and morphologic characteristics of calcium phosphate stones and etiology*. Urology, 2009. **73**(5): p. 968-75.
159. Gettman, M.T. and J.W. Segura, *Struvite stones: diagnosis and current treatment concepts*. J Endourol, 1999. **13**(9): p. 653-8.
160. Jarrar, K., R.H. Boedeker, and W. Weidner, *Struvite stones: long term follow up under metaphylaxis*. Ann Urol (Paris), 1996. **30**(3): p. 112-7.
161. Kramer, G., H.C. Klingler, and G.E. Steiner, *Role of bacteria in the development of kidney stones*. Curr Opin Urol, 2000. **10**(1): p. 35-8.
162. McLean, R.J., et al., *The ecology and pathogenicity of urease-producing bacteria in the urinary tract*. Crit Rev Microbiol, 1988. **16**(1): p. 37-79.
163. Thompson, R.B. and T.A. Stamey, *Bacteriology of infected stones*. Urology, 1973. **2**(6): p. 627-33.
164. Wall, I. and H.G. Tiselius, *Long-term acidification of urine in patients treated for infected renal stones*. Urol Int, 1990. **45**(6): p. 336-41.
165. Maxwell, A.P., *Genetic renal abnormalities*. Medicine, 2007. **35**: p. 386.

166. Ala-Opas, M., et al., *Diagnostic problems associated with cystinuria*. Scand J Urol Nephrol, 1990. **24**(2): p. 133-5.
167. Rogers, A., et al., *Management of cystinuria*. Urol Clin North Am, 2007. **34**(3): p. 347-62.
168. Fjellstedt, E., et al., *Cystine analyses of separate day and night urine as a basis for the management of patients with homozygous cystinuria*. Urol Res, 2001. **29**(5): p. 303-10.
169. Lindell, A., et al., *The effect of sodium intake on cystinuria with and without tiopronin treatment*. Nephron, 1995. **71**(4): p. 407-15.
170. Crawhall, J.C., E.F. Scowen, and R.W. Watts, *Effect of penicillamine on cystinuria*. Br Med J, 1963. **1**(5330): p. 588-90.
171. Di Silverio, F., et al., *Mercaptoethane sulphonate in cystinic calculosis therapy*. Contrib Nephrol, 1987. **58**: p. 193-5.
172. King, J.S., Jr., *Treatment of cystinuria with alpha-mercaptopropionylglycine: a preliminary report with some notes on column chromatography of mercaptans*. Proc Soc Exp Biol Med, 1968. **129**(3): p. 927-32.

13. Förslag för fördjupning

Vi uppmanar och uppmuntrar alla till förkovring inom ämnet njursten. European Association of Urology (EAU) har gjort ett mycket omfattande och gediget arbete även inom området njursten och deras riktlinjer rekommenderas som läsning:

- [Urolithiasis Guidelines - European association of urology \(EAU\)](#)

[American Association of Urology \(AUA\)](#) har ett liknande arbete som även det rekommenderas

Som allmängiltig lärobokslitteratur rörande stensjukdom men även övrig urologi rekommenderas:

- Campbell-Walsh-Wein Urology (ISBN: 9780323672276 0323672272 9780323672283 0323672280).

Som svensk lärobokslitteratur i urologi, som översiktligt behandlar även stensjukdom rekommenderas:

- Boken Urologi (Jan-Erik Damber, Ralph Peeker (ISBN: 9789144075921)

14. Nationell arbetsgrupp för Stensjukdom i övre urinvägarna

14.1. Nationella arbetsgruppens sammansättning

Den nationella arbetsgruppen består av representanter från sjukvårdsregionerna samt patientföreträdare och har tillsatts av Nationellt programområde för njur- och urinvägssjukdomar.

14.2. Nationella arbetsgruppens ordförande och medlemmar

- Inge Højgaard, ordförande, med dr, överläkare urologi, ansvarig för stenenheten Norrköping, Region Östergötland, Sydöstra sjukvårdsregionen
- Gunilla Malm, med dr, specialist i allmänmedicin, doktor.se Örestadskliniken, Södra sjukvårdsregionen
- Kjell Geterud, med dr, överläkare bukkärlradiologi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset Sahlgrenska, Västra sjukvårdsregionen
- Magnus Wagenius, med dr, överläkare och verksamhetschef, Fellow of the European board of urology, vårdområde urologi nordvästra Skånes Sjukhus, Södra sjukvårdsregionen
- Klas Lindqvist, med dr, överläkare urologi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Västra sjukvårdsregionen
- Tomas Thiel, med dr, överläkare urologi, Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge, ansvarig för stenenheten Huddinge, Region Stockholm-Gotland
- Marcin Popiolek, med dr, överläkare urologi, Örebro Universitetssjukhus, Sjukvårdsregion Mellansverige
- Diana Hasselqvist, Läkarchef akutkliniken, Universitetssjukhuset Linköping, Sydöstra sjukvårdsregionen
- Kathrin Kappmeyer, överläkare urologi, Sunderby/Luleå Norra, Norra sjukvårdsregionen
- Anders Stenbäck, med dr, överläkare barnurolog, Akademiska Uppsala, Sjukvårdsregion Mellansverige
- Erik Fjellstedt, Docent, överläkare njurmedicin, Malmö Universitetssjukhus, Södra sjukvårdsregionen
- Sara Falkerby, sjuksköterska, ESWL urologi, Norrköping, Region Östergötland, Sydöstra sjukvårdsregion
- Trine Aronsen, sjuksköterska ESWL, urologi, Karolinska Universitetssjukhus Huddinge, Sjukvårdsregion Stockholm-Gotland

14.3. Jäv och andra bindningar

Arbetsgruppens medlemmar har samtliga lämnat in en jävsdeklaration inför start av arbetet med vårdprogrammet. Denna har godkänts av respektive region.

14.4. Vårdprogrammets förankring

Vårdprogrammet har utarbetats på uppdrag av Nationellt programområde för njur- och urinvägssjukdomar, vilken utsett Inge Højgaard till vårdprogramgruppens ordförande.

I en första intern remissrunda har representanter för urologi i Uppsala, Västra Götaland, Örebro, Malmö, Sundsvall och vid Danderyds sjukhus lämnat synpunkter på vårdprogrammets innehåll.

Efter sammanställning av de inkomna synpunkterna och revidering som följd av den första remissrundan, har vårdprogrammet skickats på nationell remissrunda. Denna har gått till huvudmännen för kommentarer kring organisatoriska och ekonomiska konsekvenser av vårdprogrammet. Efter den andra remissrundan har vårdprogrammet bearbetats och godkänts av vårdprogramgruppen samt fastställts av Nationellt programområde för Nationellt programområde för njur- och urinvägssjukdomar.