



# Steen en been klagen

'Ik neem liever nog geen plaats, dokter!', zegt de patiënt zuchtend en steunend. De patiënt is door de huisarts met spoed ingestuurd naar het ziekenhuis in verband met onhoudbare pijnklachten en bloed in de urine. Na al verscheidene rondjes in de wachtkamer te hebben gelopen, komt patiënt met een van pijn vertrokken gezicht de spreekkamer binnen. Ondanks de pijnstilling van de huisarts heeft hij hevige pijnklachten in de flank. De pijnmedicatie heeft slechts kortstondig geholpen. Reden voor de huisarts om hem met spoed in te sturen. Naast de pijnklachten klaagt patiënt over bemoeilijkte mictie en geeft hij aan bloed in de urine gezien te hebben. De uroloog denkt als eerste aan...

**ANNEKE MEERKERK-BAKKER**, verpleegkundig specialist urologie, Rivas zorggroep, Beatrixziekenhuis Gorinchem  
**INGRID KOETER**, uroloog, Rivas zorggroep, Beatrixziekenhuis Gorinchem

## LEERDOELEN

Na het lezen van dit artikel:

- kunt u klinisch redeneren bij koliekpijn en de symptomen (microscopische) hematurie, flankpijn en mictieklachten;
- weet u wat alarmsignalen zijn bij koliekpijn;
- kunt u beschrijven wat de meest voorkomende stenen zijn;
- kunt u beschrijven wat de oorzaken kunnen zijn van nierstenen;
- kunt u de locaties van nierstenen benoemen;
- kent u de opbouw van een gezonde nier;
- kent u de behandelingen bij bewezen nierstenen;
- weet u welke dieetadviezen belangrijk zijn bij nierstenen;
- weet u welke verpleegkundige zorg belangrijk is bij (verdenking op) nierstenen.

## TREFWOORDEN

nierstenen, koliekpijn, hematurie (bloed bij de urine), mictieklachten

## 1 STUDIEPUNT

**D**e nieren liggen beschermd aan de rugzijde ter hoogte van de taille, net onder de ribbenboog.<sup>1</sup> Het zijn boonvormige organen van 10-12 cm en ze worden beschermd door een vetlaag. De functie van de nieren is het bloed zuiveren. Zij halen afvalstoffen uit het lichaam en lossen die op in water. Het resultaat is urine; deze gaat via de twee ureteren (urineleiders) naar de blaas. Via deze weg wordt de urine geloosd.

De nier bestaat uit:

- de *nierschors*, dit is de buitenste laag van de nier. De nierschors is roodbruin van kleur zo'n 1 cm dik en bevat ongeveer een miljoen kleine functionele eenheden die nefronen worden genoemd.

- *het niermerg*, dit ligt onder de nierschors. Dit is lichter van kleur en heeft een groot oppervlak. Een deel van de nefronen (de lis van Henle) loopt door het merg. Het niermerg bestaat verder uit de nierpiramiden, op de top van de piramide (de papil) mondt een groot aantal verzamelbuisjes uit in het nierbekken.
- *het nierbekken*, dit is het verzamelpunt van de urine, voordat die via de urineleiders naar de blaas wordt vervoerd.

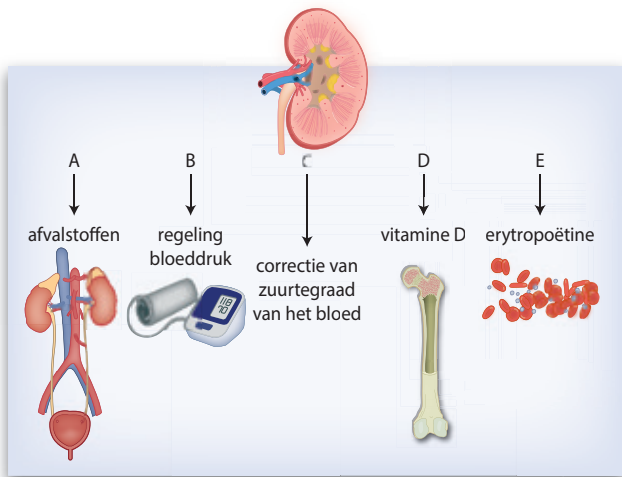
## NIERSTENEN

Een niersteen ontstaat door overmatige concentratie van bepaalde afvalstoffen in de urine.<sup>2</sup> Vaak gaat het om stoffen op basis van calcium of urinezuur. Als de urine oververzadigd is van deze stoffen, dan slaan deze neer in het nierbekken. Daar vormen deze stoffen kristallen die uiteindelijk uitgroeien tot een steen. De kans op steenvorming wordt vergroot door:

- uitdroging;
- ontstekingen;
- sommige stofwisselingsziekten;
- anatomische problemen (bijv. een vernauwde urineleider).

## Epidemiologie nierstenen

Voor 1900 kwamen nierstenen in Nederland bijna niet voor.<sup>4</sup> In ontwikkelingslanden is de aandoening nog steeds zeldzaam. Nierstenen zijn een zogeheten welvaartsziekte. Ongeveer 8 op de 10 000 mannen en 5 op de 10 000 vrouwen in Nederland hebben nierstenen.



**Figuur 1** Functie van de nieren. A: afvalstoffen verwijderen; B: bloeddruk op peil houden; C: Correctie van de zuurtegraad; D: activering van vitamine D; E: productie van erythropoëtine (bron: met toestemming, Jessa ziekenhuis, Hasselt, België).

Vaak is dit tussen hun 30e en 50e jaar. Na een niersteenaanval is er 50% kans op een nieuwe niersteen < 10 jaar.

### Oorzaken en risicofactoren steenvorming

Mogelijke oorzaken zijn:

- te lage vochtintake;
- overmatig transpireren;
- vochtverlies door diarree (bijv. ziekte van Crohn);
- te grote afscheiding van zouten;
- verstoring zuurgraad van de urine;
- erfelijke aanleg;
- erfelijke stofwisselingsziekte, bijvoorbeeld cystinurie;
- te grote aanmaak van het bijnierhormoon;
- urinezuurstenen bij mensen met jicht;
- ziekte waarbij te veel calcium, oxalaat of urinezuur wordt uitgescheiden;
- chronische urineweginfecties (UWI's).

Risicofactoren voor nierstenen zijn:

- Er zijn aanwijzingen dat diabetes mellitus en recidiverende urineweginfecties risicofactoren zijn voor het ontwikkelen van nierstenen of aangroei van reststenen na eerdere behandeling.
- Bij patiënten met een positieve familieanamnese voor nierstenen lijkt recidivering van nierstenen vaker voor te komen dan bij patiënten zonder positieve familieanamnese (OR 1,2).<sup>5</sup>
- Een verhoogde calcium- en oxalaatconcentratie in de urine lijken factoren die geassocieerd zijn met een verhoogde kans op recidivering van nierstenen.
- Obesitas is mogelijk een risicofactor voor het recidiveren van nierstenen.<sup>6</sup>
- Bij niet-obese patiënten is hypertensie mogelijk een risicofactor voor het recidiveren van nierstenen.<sup>7</sup>

- De rol van cafeïne is controversieel. Recent onderzoek toont echter aan dat cafeïne een preventieve rol speelt in de vorming van nierstenen, doordat het de aanhechting van calcium in de nefronen voorkomt.<sup>8</sup>

Uit een studie die werd gepresenteerd op het 41e congres van de American Society of Nephrology blijkt, dat nierstenen het risico op chronische nieraandoeningen met 60% verhogen, en het risico op terminale nierinsufficiëntie met 40%. In dat geval moeten de patiënten een dialysebehandeling of zelfs een transplantatie ondergaan.<sup>9</sup>

Er is een aantal maatregelen ter preventie van nierstenen mogelijk.

### Waar ontstaan nierstenen

- Nierstenen ontstaan in de tubuli en/of de papillen van de nier. De tubuli regelen de zuurgraad van de urine. De nierstenen ontstaan in de nierschors en worden dan uitgestoten naar het nierbekken.
- Stenen bovenin de nier kunnen gemakkelijker naar beneden komen door de urineleider dan stenen onderin de nier. Het pyelum, waar de ureter uitmondt, bevindt zich middenin de nier.
- Een steen in de onderpool (het onderste deel van de nier) wordt minder gemakkelijk spontaan geloosd. Een steen moet dan eerst een stukje omhoog naar het midden voor deze in de urineleider kan terechtkomen.
- Een steen ontstaat niet in de urineleider zelf. Er kunnen wel vernauwingen in de urineleider zitten, die verhinderen dat een steen spontaan

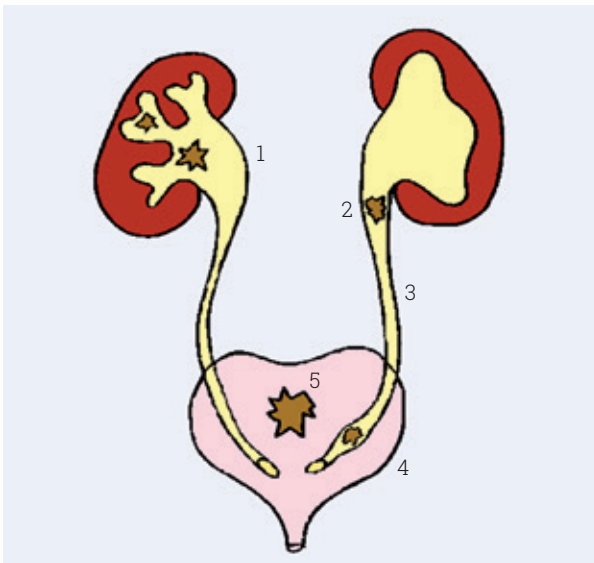
#### ALGEMENE PREVENTIE <sup>3</sup>

Intake minimaal 2 L per dag, bij verhoogd risico 2,5-3 L per dag.

#### SECUNDAIRE PREVENTIE

- Intake 2,5-3 L per dag, drink meer bij warm weer, inspanning en koorts.
- Zoutgebruik max. 6 gr per dag; zout verhoogt calcium in de urine.
- Maximaal 150 mg vis of vlees per dag, deze producten bevorderen de aanmaak van urinezuur.
- Geen ansjovis, niertjes, sardines in blik en lever, dit bevordert de aanmaak van urinezuur, een risicofactor voor nierstenen.
- Vezelrijke voeding, deze zorgt voor een snellere uitscheiding van ongewenste stoffen.

**CAVE:** hoewel nierstenen ontstaan door ophoping van calcium, moet er **geen** calciumarm dieet worden gevolgd! Een calciumarm dieet lijkt nierstenen in de hand te werken.<sup>3</sup>



**Figuur 2** Plaatsen waar de steen zich kan bevinden: 1) ter hoogte van de nier zelf; 2) ter hoogte van de overgang nierbekken naar de urineleider (UPJ, ureter-pyelum junctie); 3) in de urineleider; 4) ter hoogte van de distale urineleider en de blaaswand; 5) de blaas (UVJ, uretero-vesicale junctie).

geloosd wordt. Bekende obstructieve momenten zijn een stenose in de UPJ of de UVJ.

Ook druk van buitenaf op de urineleider kan ervoor zorgen dat een steen niet kan passeren, zoals bij een zwangerschap door de groter wordende baarmoeder. Stenoses kunnen echter ook optreden door littekenvorming na eerdere buikoperaties of door een ruimte-innemend proces in de buik.

- Stenen kunnen ook ontstaan in de blaas, met name bij residuvorming.

De lokalisatie van de stenen bepaalt mede de keuze van behandeling.

### ONDERZOEK

Welk onderzoek is nodig om de diagnose te stellen?<sup>10</sup>

- urinesediment: vooral van belang zijn leukocyten, erythrocyten, bacteriën, pH;
- laboratorium: eGFR (*estimated glomerular filtration rate*), creatinine, natrium, kalium, urinezuur;
- beeldvormend onderzoek:
  - eerste keuze blanco CT;
  - X buikoverzicht (BOZ) en echo nieren (kleinere stenen of stenen met weinig of geen calcium kunnen worden gemist).

### SYMPTOMEN NIERSTEENKOLIEK

De symptomen van een niersteenkoliek zijn:

- verhoogde mictieaandrang;
- bewegingsdrang;
- moeizamer plassen;

- hematurie;
- urineweginfectie;
- pijn in de flank, al dan niet met slagpijn.

Een niersteenkoliek is een heftige pijn aanval met bewegingsdrang, vaak ook met misselijkheid en braakneiging. De aanvallen recidiveren in golven. In 80-90% van de gevallen worden de nierstenen spontaan geloosd en is er behalve pijnstilling geen behandeling nodig. In principe ontstaat er geen schade aan de nierfunctie door nierstenen, tenzij een steen voor langdurige obstructie zorgt.

In de acute fase van een niersteenkoliek wordt vaak een hogere creatinewaarde gemeten, ook al is de niersteenaanval eenzijdig. Na passage van de steen, dan wel drainage van de nier herstelt de nierfunctie.

Grotere stenen of langdurige blokkade van de nier met een verhoogde druk in de nier en/of hydronefrose kunnen blijvende schade toebrengen aan de nier. De creatinewaarde blijft dan verhoogd, de GFR (glomerulaire filtratiesnelheid) verlaagt. Er kan blijvende hydronefrose ontstaan of een smallere nierschors. Hoe groter de steen hoe meer risico op nierschade. Bij een afgietselsteen is het verzamelsysteem als het ware de mal geweest voor de vorm van de steen en blokkeert daarmee de afvoer van de nier. Langdurige blokkade van de nier (> 6 weken) leidt tot blijvende schade.

### DIFFERENTIËLE DIAGNOSE NIERSTEENKOLIEK

Behalve nierstenen kunnen andere aandoeningen de verklaring zijn voor een koliekaanval. De differentiële diagnose voor een niersteenkoliek bestaat uit:

- bloedstolsels;
- een nier- of uretertumor;
- urineweginfectie;
- nierinfarct;
- ureterobstructie door druk van buitenaf;
- urineretentie.

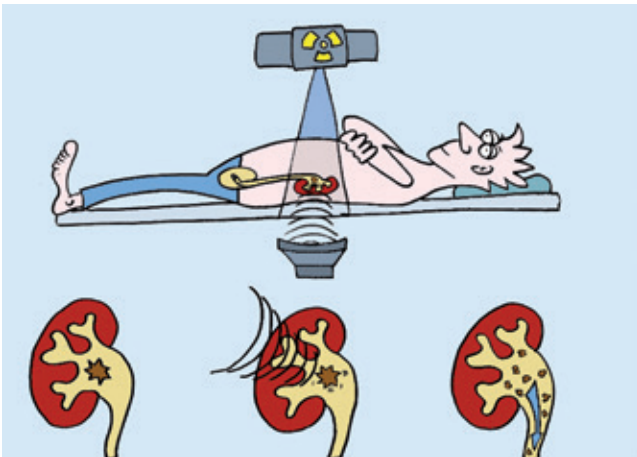
Niet-urologische verklaringen voor een aanval van koliekpijn kunnen zijn:

- galsteenkoliek;
- extra-uteriene graviditeit;
- obstructie-ileus.<sup>11</sup>

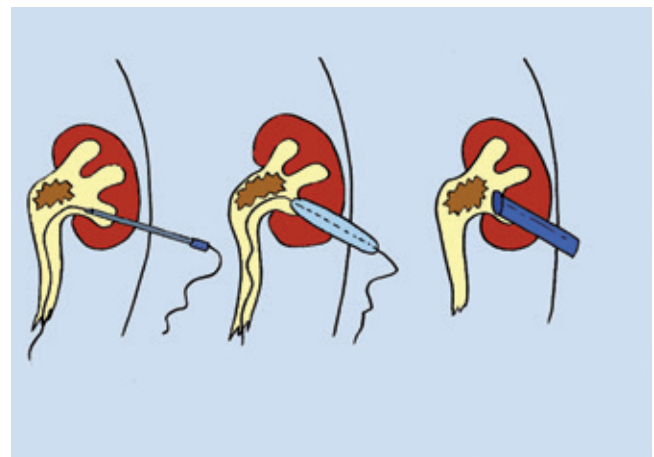
### COMPLICATIES NIERSTEENKOLIEK

De complicaties<sup>12</sup> van een niersteen kunnen bestaan uit:

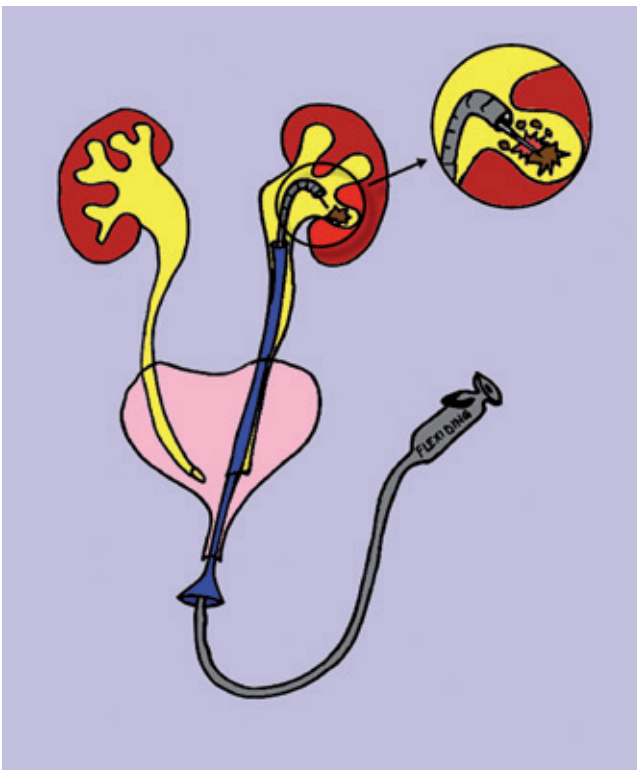
- een urineweginfectie (3-12%);
- een urosepsis (1%), vooral bij:
  - obstructie van de urineleider;
  - stuwning van de nier (11%);
  - pijnklachten;
  - ruptuur van het pyelum door hoge druk.



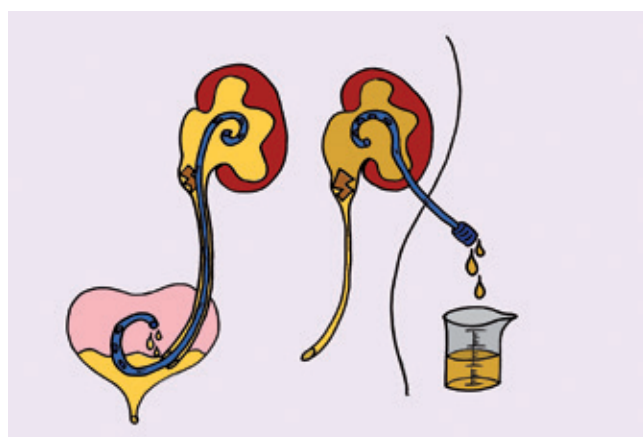
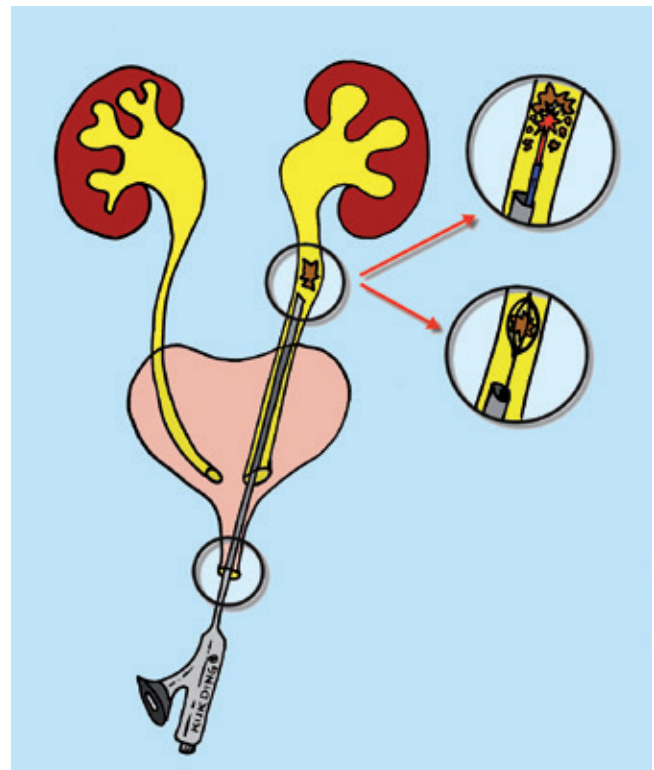
**Figuur 3** ESWL, extracorporele schokgolftherapie.



**Figuur 4** PCNL, percutane niersteenverwijdering.



**Figuur 5** URS, ureterorenoscopie.



**Figuur 6** Drainage van de nier door middel van JJ-stent of percutane nefrostomie (PCN).

## BEHANDELING

De behandeling van een niersteen bestaat in de eerste plaats uit pijnstilling.<sup>13</sup> De volgende medicamenteuze behandelingen zijn mogelijk:

- pijnstilling: diclofenac, tramadol, buscopan, dipidolor;
- verbeteren passage door verwijding van de ureter: tamsulosine, buscopan.

Bij een kleine uretersteen (< 6-8 mm) kan spontane lozing worden afgewacht. Indien de steen te groot is of spontane lozing niet volgt, zijn de volgende opties mogelijk:

- een behandeling met de niersteenvergruizer (ESWL = extra corporal shockwave lithotripsy, extracorporele schokgolftherapie), figuur 3;

- een endoscopische operatie via de flank (PCNL, *percutaneous nephrolithotomy*; percutane niersteenverwijdering), figuur 4;
- een endoscopische operatie via de ureter (URS; een ureterorenoscopie), figuur 5;
- laparoscopische of open chirurgische steenverwijdering kan overwogen worden in zeldzame gevallen waarin ESWL, URS en PCNL falen of waarschijnlijk niet succesvol zijn. Bij beschikbare expertise heeft laparoscopische chirurgie de voorkeur boven open chirurgie.

De keuze van de behandeling moet gebaseerd zijn op de locatie, grootte en soort steen. Daarnaast speelt de patiëntvoorkeur een rol.

### Drainage van de nier

In acute situaties, zoals bij obstructie van de nier met nierfunctieverlies of een urosepsis op basis van een obstructie, is het van belang de nier te ontlasten. De nier wordt ontlast door het plaatsen van een drain. Er zijn hiervoor twee opties:

1. een PCN (percutane nefrostomie);
  2. een JJ-stent.<sup>14</sup>
- Een obstruerende steen geeft een verhoogd risico op het ontwikkelen van urineweginfecties. Koorts en vieze urine zijn derhalve risicosignalen.
  - Bij obstructie/ stuwings van de nieren dient er direct gedraineerd te worden.
  - Bij een zieke patiënt met koorts heeft een nefrodrain de voorkeur. Alternatief is een dubbel J-stent.
  - Pas na de behandeling van de infectie en het herstel van de urinewegen, kan er overgegaan worden tot actieve behandeling van de steen.

### Casus Mevrouw P.

Mevrouw P., 57 jaar, is verwezen vanwege flankpijn en recidiverende urineweginfecties. Allergieën: geen

anamnese	recidiverende blaasontstekingen 6-7 x per jaar
	bij een urineweginfectie: zeurende buikpijn en soms rugpijn, zelden koorts
	mictie: dagfrequentie ieder uur, soms vaker, nachtfrequentie 3-4 x
	drinkt veel, probeert het steeds weg te drinken
	geen macroscopische hematurie
	geen steentjes geloosd
familieanamnese: positief voor nierstenen	

voorgeschiedenis	2019 darmkanker (sigmoïd, endoscopisch behandeld)
	blaasophanging, sterilisatie, keizersnede, borstoperatie
	diabetes mellitus 2
	2008 niersteen geloosd
	1997 niersteen geloosd
medicatie	gliclazide tablet mga, 3 dd 80 mg oraal
	metformine tablet 3 dd 500 mg oraal
	pravastatine tablet 1 dd 20 mg oraal
	enalapril tablet 1 dd 5 mg oraal
aanvullend onderzoek	urinekweek: <i>E. coli</i> > 10,5
	laboratorium januari 2020: creatinine 53, GFR 102
echo nieren en urinewegen	nier rechts lengte ongeveer 11,5 cm. Geen concrementen of tekenen van stuwings. Geen focale corticale laesies
echo nieren en urinewegen	nier links: lengte ongeveer 10,9 cm. In de onderpool twee echorijke structuren met slagschaduw, wat kan passen bij concrementen; grootste met lengte van ongeveer 10 mm. In de bovenpool links ectatisch wijde nierkelk. De rechter nier is niet gestuwd. Geen focale corticale laesies
	urineblaas is matig gevuld. Ureter jet beiderzijds waarneembaar
	X BOZ: tweetal forse nierstenen links, grootste diameter 21 mm
conclusie	twee nierstenen links (grootste 18 mm) met klachten en recidiverende urineweginfecties opties: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESWL</li> <li>• ureterorenoscopie</li> <li>• PCNL</li> </ul> gezien de grootte van de stenen advies: PCNL links

### Beleid

2020: PCNL.

Patiënte ligt in buikligging onder narcose. Met behulp van een echo wordt de nier in beeld gebracht en via de flank, onder de ribbenboog aangeprikt met een holle naald. Als de naald goed zit, wordt er een voerdraad opgevoerd tot in de nier, de naald wordt verwijderd, over de voerdraad wordt de doorgang gedilateerd tot er een buisje overheen past van 1 cm diameter. Dit buisje steekt dan aan één kant

uit de flank en zit aan de andere kant in de nier. Via dit buisje kunnen de camera, LithoClast® en paktang opgevoerd worden.

### Conclusie

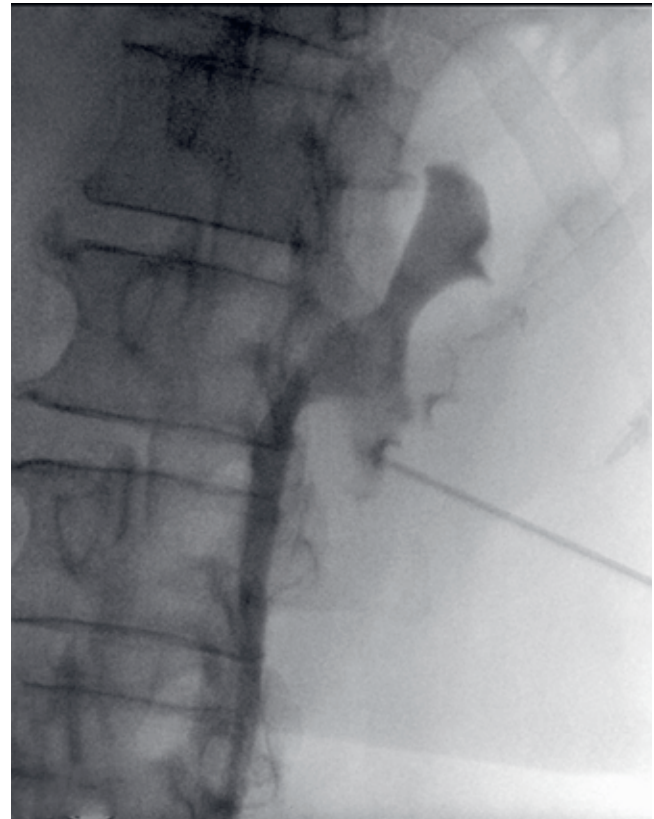
De operatie is succesvol verlopen. Patiënte is nadien steen- en infectievrij. Op de controlefoto is er nog wat restgruis in de onderpool aanwezig.



**Figuur 7** X BOZ met daarop zichtbaar twee nierstenen links.



**Figuur 8** Percutane nefrostomie (PCN) links.



**Figuur 9** Controlefoto.

Mogelijke complicaties van een PCNL:

- urineweginfectie waarvoor (intraveneuze) antibiotica;
- urinoomvorming (lekkage urine buiten de nier) waarvoor een drain geplaatst wordt;
- nierfunctieverlies (beperkt tot enkele procenten);
- bloeding, meestal conservatief behandeld, zelden is embolisatie noodzakelijk;
- ureterletsel waarvoor stentplaatsing.

### STEENANALYSE

Steenanalyse wordt gedaan bij:<sup>15</sup>

- een eerste steenvorming;
- recidief steen onder farmacologische therapie;
- recidief steen na therapeutische interventie na initieel niersteenvrij te zijn geweest;
- recidief steen na een lange niersteen vrije periode.

### SOORTEN STENEN EN DIEETADVIEZEN

De samenstelling van een niersteen kan verschillen.<sup>16</sup>

De meest voorkomende nierstenen zijn:

- calciumoxalaatstenen;
- calciumfosfaatstenen;
- urinezuurstenen;
- struviet- of infectiestenen;
- cystinestenen.

**Calciumoxalaatstenen**



*Figuur 10* Calciumoxalaatstenen komen het meest voor (ca. 40%).

**Dieetadviezen**

*Algemeen dieetadvies:* eet veel fruit, groente, salades en granen (vegetarisch). Eet geen vlees, vis, worst, ei, noten, bonen en harde kazen. Als anders eten geen effect heeft, kunnen medicijnen de zuurgraad van de urine beïnvloeden of de calciumuitscheiding van de urine verminderen. Zo wordt voorkomen dat de stenen terugkomen.

De pH-waarde van de urine wordt verhoogd. Dit gebeurt door het verminderen van de calcium- en/of oxalaatuitscheiding in de urine.

*Bescherming:* mineraalwater met bicarbonaat, weinig calcium en citrusdrank, veel fruit, groente, eieren.

*Beperkt gebruik:* koffie, melk, frisdranken met veel suiker, alcohol; oxalaatrijke producten zoals zwarte thee, vlees, vis, rabarber, bieten, zoete aardappelen, noten, thee, chocolade, postelein, spinazie en kaas.

**Calciumfosfaatstenen**



*Figuur 11* Calciumfosfaatstenen.

**Dieetadviezen**

De pH-waarde van de urine wordt genormaliseerd. Dit gebeurt door de calcium- en fosfaatuitscheiding in de urine te verminderen.

*Bescherming:* cranberrysap, kruiden-/fruit-/nier/blaas thee.

*Beperking:* koffie, zwarte/groen thee, melk, cola, suikerrijke dranken en alcohol.

*Geen oude, harde kaas, peulvruchten, noten en cacao.*

**Urinezuurstenen**



*Figuur 12* Urinezuurstenen.

**Dieetadvies**

Er is een lage pH-waarde, die verhoogd dient te worden om de urinezuuruitscheiding te verminderen.

*Bescherming:* mineraalwater met bicarbonaat en weinig calcium te drinken, nier/blaas thee, kruiden- en fruit-thee; veel fruit, sla, groente, graanproducten, eieren en zuivelproducten, weinig vlees, vis en juist wel producten met hoog purinegehalte, zoals soja-producten.

*Beperking:* koffie, zwart/groene thee, suikerrijke dranken, alcohol.

**Struviet- of infectiestenen**



*Figuur 13* Struviet of infectiestenen.

Vijf procent van alle stenen wordt veroorzaakt door urineweginfecties.

### Dieetadvies

Verlagen van de pH-waarde door middel van cranberrysap, kruiden- en fruitthee.

*Bescherming:* minimaal koffie, zwarte/groene thee en melk is het advies.

*Geen* harde kaas, peulvruchten, noten en cacao.

### Cystinestenen



**Figuur 14** Cystinestenen.

Twee procent van alle nierstenen wordt veroorzaakt door een erfelijke aandoening.

### Dieetadvies

De pH-waarde dient verhoogd te worden.

#### ROL VAN DE VERPLEEGKUNDIGE BIJ NIERSTENEN

- pijnobservatie bij flankpijn (visueel analoge score; VAS-score);
- zorgen voor de juiste medicatie op het juiste moment (diclofenac, oxycodon, Buscopan® intraveneus);

De verpleegkundige aspecten hangen natuurlijk af van de soort behandeling van nierstenen, de soort nierstenen en de locatie.

Algemeen is de verpleegkundige zorg gericht op:

- intake minimaal 2 L, liefst 3 L (dag en nacht), maar geen grote hoeveelheden in één keer bij een blokkerende uretersteen;
- uitleg aan patiënten omtrent beleid (mondeling, folder en filmmateriaal);
- urine zeven bij distale uretersteen;
- patiënt stimuleren te mobiliseren bij distale uretersteen;
- koorts observeren (risico pyelonefritis, urosepsis);
- dieetadviezen.

*Bescherming:* drink zeer veel, bij voorkeur 4 liter per dag. Het is wenselijk om gedurende de nacht 1,5 liter urine te produceren. Vaak is het hierbij noodzakelijk om ook 's nachts te drinken; vooral mineraalwater met bicarbonaat en weinig natrium en citrusdranken (verdund met water), of gewoon mineraalwater, nier- of blaas-thee, kruidenthee en fruitthee.

*Beperking:* cola, suikerrijke dranken, alcohol, koffie, zwarte/groene thee (maximaal 2 kopjes per dag); grote hoeveelheden eiwitten (in bijvoorbeeld vlees, vis, worst, ei, noten, bonen en harde kazen); zout (in bijvoorbeeld kant-en-klaarproducten, soep/bouillon, kaas, vleeswaren, kruidenmengsels (bijvoorbeeld voor nasi of bami), chips en haring). ■

*Figuren 2 t/m 6:* drs. O.P.J. Vroomans, uroloog Arnhem, ter beschikking gesteld door MacChain.

*Figuren 10 t/m 14:* dr. Michel Daudon van het Tenon hospital in Parijs, Frankrijk.

#### LITERATUUR

1. Nederlandse Vereniging voor Urologie. Alles over urologie – Nierstenen (Nierstenen - Alles over urologie).
2. Rummens E, Callens M. Hoe ontstaat een niersteen? (Nierstenen: oorzaken | CM).
3. Rummens E, Callens M. Hoe kan ik nierstenen voorkomen (Nierstenen voorkomen | CM). Christelijke mutualiteit (België).
4. Trinchieri A, et al. Epidemiology. In: Segura J, Conort P, Khoury S. Stone Disease. Paris: Health Publications; 2003.
5. Akman VT, Binbay M, Kezer C, et al. Factors affecting kidney function and stone recurrence rate after percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi: outcomes of a long-term follow-up. *J Urol.* 2012;187:1656-61.
6. Daudon M, Hennequin C, Boujelben G, et al. Serial crystalluria determination and the risk of recurrence in calcium stone formers. *Kidney Int.* 2005;67:1934-43.
7. Lee SC, Kim YJ, Kim TH, et al. Impact of obesity in patients with urolithiasis and its prognostic usefulness in stone recurrence. *J Urol.* 2008;179:570-4.
8. Kim YJ, Park MS, Kim WT, et al. Hypertension influences recurrent stone formation in nonobese stone formers. *Urol.* 2011;77:1059-63.
9. Peerapen P, Thongboonkerd V. Caffeine in Kidney stone disease: risk or benefit? *Adv Nutr.* 2018 Jul;9(4):419-24.
10. Bangma CH. Urolithiasis of niersteenlijden. In: Bangma CH. Leerboek urologie. Derde herziene druk. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2013. p. 59-64.
11. NHG-Richtlijnen. NHG-Standaard Urinesteenlijden; Aanvullend onderzoek (Urinesteenlijden | NHG-Richtlijnen).

Overige literatuur vindt u op [www.nurseacademy.nl](http://www.nurseacademy.nl).