

06/05/1962

A192

12/09/2015  
09:06:48



## FOCUS ON MEDICAL IMAGING

---

EDITORIAL **p. 3**

### UROLITHIASIS

I. KLINISCHE GEGEVENS **p. 4**

II. RADIOLOGISCHE AANPAK:  
"WANNEER WELKE  
BEELDVORMING?" **p. 7**



### **Publicatie van de vzw. Focus on Medical Imaging**

Hoofdzetel  
c/o Service de Médecine Nucléaire  
Avenue Hippocrate, 10  
1200 Woluwé-St-Lambert

#### **Rédactiecomité**

J. Verschakelen (hoofdredacteur)  
A. Hendlisz, R. Hustinx  
M. Keyaerts  
M. Lambert  
J. Pringot  
P. Smeets  
B. Vaes

#### **Contact**

focusonmedicalimaging@gmail.com

#### **Verantwoordelijke uitgever**

F. Jamar, 7, Virginie Plasstraat, 1140 Brussel

#### **Graphic design**

LN - Hélène Taquet - [www.ln-graphics.be](http://www.ln-graphics.be)

#### **Druk**

JCBGAM B-1300 Waver - [www.jcbgam.be](http://www.jcbgam.be)



# EDITORIAL

## **Beste lezer,**

De Belgische Commissie voor de Coördinatie van het Antibioticabeleid (BAPCOC) heeft de laatste vijftien jaar met succes campagne gevoerd om het antibioticagebruik in België te rationaliseren en te doen dalen. Vele patiënten waren er immers van overtuigd dat een goede dokter bij elke consultatie medicijnen hoort voor te schrijven.

Een ander misverstand, dat voorlopig nog niet echt uitgeroeid lijkt, is de opvatting dat een goede dokter snel bijkomende onderzoeken (vaak radiologische onderzoeken) moet laten uitvoeren, zeker wanneer de klachten wekerend zijn of wanneer de aandoening zeer pijnlijk is.

Urolithiasis is een dergelijke pijnlijke en vaak wekerende aandoening waarvoor bijkomend onderzoek dikwijls wordt voorgeschreven. Gezien de vele beschikbare beeldvormingsmethodes is het voor de arts echter niet altijd duidelijk of, wanneer en vooral welk radiologisch onderzoek aangevraagd moet worden. Is er nog steeds plaats voor technieken die ioniserende stralen gebruiken, zoals röntgenopnamen van de nier- en blaasstreek en intraveneuze urografie, of moeten we voor een echografie kiezen? Is een computertomografisch onderzoek aangewezen of is het beter om een magnetische-resonantie-onderzoek te laten uitvoeren?

Dit nieuwe nummer van Focus on Medical Imaging gaat op zoek naar een duidelijk antwoord op deze vragen. Zo komen zowel de

klinische aspecten als de radiologische aanpak aan bod. Er wordt een duidelijke schematische samenvatting gegeven van de indicaties voor een radiologisch onderzoek en het tijdstip wanneer beeldvorming het best aangevraagd wordt en, in functie van de klinische presentatie, welke beeldvormingstechniek het meest aangewezen is. Ook besteden we aandacht aan beeldvorming bij de zwangere patiënte met verdenking op urolithiasis.

Zoals uit dit nummer van Focus on Medical Imaging blijkt, heeft lage-dosis-computertomografie definitief zijn plaats verworven in de problematiek van urolithiasis, aangezien de techniek vaak tot betere diagnoses leidt dan de combinatie van een röntgenfoto van de nier- en blaasstreek met een echografisch onderzoek. Bovendien zal deze Focus on Medical Imaging u de nodige achtergrond geven om beter te begrijpen welke redenering er achter de Belgische en internationale aanbevelingen voor beeldvormingstechnieken bij urolithiasis schuilt.

We hopen dat dit nieuwe nummer van Focus on Medical Imaging u zal helpen om de juiste beeldvormingstechnieken te kiezen voor uw patiënt met verdenking op urolithiasis, een aandoening die niet alleen met intense pijn gepaard kan gaan en chronisch of recidiverend kan zijn, maar die ook de nierfunctie in gevaar kan brengen. Veel leesplezier!

**Johny Verschakelen,**  
hoofdredacteur

# UROLITHIASIS

**R. Oyen, B. Bammens,**

**G. Souverijns**

*Dienst Radiologie UZ Leuven,*

*Dienst Nefrologie UZ Leuven,*

*Dienst Radiologie*

*Jessa Ziekenhuis Hasselt*

4

## I. KLINISCHE GEGEVENS

### **Prevalentie**

In Europa varieert de prevalentie van nefrolithiasis tussen 2 en 8% (wereldwijd 5-15%). Stenen komen meer voor bij een relatief jonge populatie, in toenemende frequentie tot 60 jaar, en met een lichte mannelijke predominantie. Er is een hoge kans op herval: zowat 15% van de patiënten recidiveert binnen het jaar, 50% binnen de 10 jaar. Acute nierkoliek is het gevolg van ureterobstructie door een steen en is een frequente reden voor verwijzing naar een dienst spoedgevallen. Ongeveer één op duizend personen wordt geconfronteerd met een ziekenhuisopname voor aan nierstenen gerelateerde klinische problemen.



**15% recidiveert binnen 1 jaar,  
50% binnen 10 jaar**

### **Etiologie**

De bouwstoffen voor nierstenen zijn bij iedereen aanwezig. Toch krijgt niet iedereen nierstenen. Stenen zijn het gevolg van kristallisatie en aggregatie van componenten aanwezig in de urine. Rond een eerste kristalkern kunnen zich steeds meer stoffen vastzetten tot er zich uiteindelijk een niersteen heeft gevormd. Hoe hoger de concentratie van bepaalde zouten zoals calciumoxalaat, calciumfosfaat of uraat, hoe groter de kans op kristallisatie en steenvorming. Onvoldoende vochtinname waardoor minder urineproductie en uiteindelijk hogere concentraties van steenbouwstoffen is dan ook een belangrijke precipiterende factor voor nierstenen.

Zowat 80% van de stenen bestaan uit calciumzouten, namelijk calciumoxalaat en calciumfosfaat. De vorming van oxalaatstenen is gerelateerd aan metabole risico's, met name de urineconcentraties van calcium, oxalaat en ureum, en is omgekeerd gerelateerd met de concentraties van magnesium en citraat. Ook de pH speelt een rol. Voor het ontstaan van fosfaatstenen is de concentratie van fosfaat en de pH eveneens van belang. Ongeveer 10% zijn urinezuurstenen; deze ontstaan bij hoge excretie van urinezuur en vormen zich makkelijker in een urine met abnormaal lage pH. In de overige 10% worden onder andere struvietstenen gevonden, te wijten aan bacteriële infecties. Er zijn meer dan 200 verschillende stoffen geïdentificeerd in nierstenen.

Zowel genetische factoren als omgevingsfactoren spelen een rol bij het ontstaan van verschillende

types nierstenen. De rol van genetica is duidelijk bij bijvoorbeeld cystinurie en primaire hyperoxalurie, maar ook bij 'idiopathische' steenvormingen zijn er familiale tendensen. Voor wat betreft omgevingsfactoren speelt dieet een belangrijke, en deze dieetfactoren zijn wellicht de verklaring voor de toenemende incidentie in de laatste decennia (bv. dierlijk eiwitrijk voedsel, obesitas, vitamine-supplementen [megadosis vitamine C en D],...).



80% nefrolithiasis → stenen obv calciumoxalaat en calciumfosfaat radiodens

10% nefrolithiasis → urinezuurstenen: radiolucent

## Diagnose

Als een niersteen klein genoeg is om in de ureter terecht te komen, ontstaat er afloophinder of zelfs blokkage en verbreden de urinewegen boven de steen. Krampachtig samentrekken van de ureter resulteert in acute kolieklpijnen. De scherpe steenranden veroorzaken kleine beschadigingen van de ureterwand waardoor hematurie optreedt.

De ureter vertoont enkele voorkeursplaatsen waar de lithiase geklemd kan blijven: de overgang nierbekken naar ureter, de iliacale bloedvatoverkruising en de overgang van de ureter naar de blaas. De locatie kan een rol spelen voor specifieke klachten (bv. gerefereerde pijnen van distale stenen naar lies of teelbal). Er is geen verband tussen de grootte van de steen en de last: kleine steentjes kunnen veel last geven, terwijl grotere stenen soms helemaal geen symptomen veroorzaken.

De kans op spontane steenevacuatie is groot als de lithiase kleiner is dan 6 mm. Een meta-analyse toont inderdaad dat 68% van dergelijke stenen spontaan geëvacueerd wordt. Spontane passage van een steen van 10 mm is zeer onwaarschijnlijk. Hoe hoger de steen gelocaliseerd is in de ureter (dichter bij de nier), hoe lager de kans op spontane evacuatie.

Radiologisch onderzoek beantwoordt de vraag naar steendiameter, localisatie en het effect op de nier (-functie).



*lithiase diameter is van belang! ≤ 5 mm: kans op spontane evacuatie is groot*

De klinische diagnose van een uretersteen wordt (meestal) bevestigd door een radiologisch onderzoek, zeker wanneer een symptomatische patiënt zich op een spoedgevallendienst aanbiedt.

Argumenten voor een radiologisch onderzoek zijn:

- Bevestigen van klinische diagnose en hulpmiddel voor bepalen van therapie: grootte en localisatie
- Uitsluiten van een aantal potentieel levensbedreigende aandoeningen welke een nierkoliek imiteren (bv. pyelonefritis, nierinfarct, bloeding, dissectie/ruptuur van aorta aneurysma, adnexiële pathologie, diverticulitis)
- Radiologische objectivatie ter bevestiging vóór ontslag
- Bepalen van steen-belasting bij herhaalde urolithiases.

Daarenboven zijn medicolegale overwegingen en de uitdrukkelijke wens van de patiënt voor een objectieve diagnose (niet-speculatieve verklaring voor de pijn) bijkomende drijfveren die in de klinische praktijk gangbaar zijn.

Naast radiologische onderzoeken wordt een urinestaal onderzocht op sporen van bloed (hematurie) en ontsteking. Tevens wordt de urinaire pH geëvalueerd. Een bloedonderzoek kan nodig zijn voor bepalen van de nierfunctie of om andere pathologieën aan te tonen of uit te sluiten. Verder tracht men afhankelijk van de context (cf. infra) middels analyse van 24u urine collecties informatie te bekomen over de vermoede-

lijke steensamenstelling. Een steenanalyse (indien een steen kan worden opgevangen) levert hierover de meest directe informatie.

## Behandeling

Behandeling van nierstenen is niet altijd nodig. Indien de lithiase geen pijn veroorzaakt, geen ontsteking aanwezig is, en de nierfunctie behouden blijft, kan voor een afwachterende houding geopteerd worden.

Bij symptomatische urolithiase is de behandeling in de acute fase gericht op het onder controle krijgen van de pijn. Een combinatie van aangepaste pijnmedicatie en relaxantia, en een beperking van de vochtinname is efficiënt. Eenmaal de pijn onder controle is, kan gestart worden met de steenbehandeling. Kleinere stenen en stenen in het onderste (distale) segment van de ureter zullen vaak spontaan evacueren; hiervoor wordt de vochtinname verhoogd in de pijnvrije intervallen. Indien spontane evacuatie onwaarschijnlijk is of te lang op zich laat wachten, kunnen alternatieve therapieën overwogen worden:

- Steenvergruizing (ESWL - external shock wave lithotripsy) maakt gebruik van schokgolven die door middel van echografie of röntgenstraling gefocuseerd worden op de steen. De fragmentatie leidt tot steengruis dat spontaan zal evacueren, soms met kolieklpijnen en hematurie tot gevolg. Niet alle stenen kunnen op deze manier vergruisd worden.
- Via een kijkoperatie (ureterorenoscopie) kunnen stenen met een tangetje gegrepen en verwijderd worden. Bij grotere stenen kan door een kijkoperatie een krachtige laser de steen lokaal verpulveren. De kleine fragmentjes kunnen spontaan evacueren of tijdens de ingreep verwijderd worden.
- Voor zeer grote nierstenen is het soms nodig om de stenen met een kijkoperatie rechtstreeks uit de nier te verwijderen (percutane steenextractie).

## Preventie

Gezien de hoge kans op herval (15% na 1 jaar, 50% binnen 10 jaar) is aandacht nodig voor preventie: vochtinname en dieetaanpassing.

- Vocht: Patiënten worden geadviseerd over de vochtinname. Vochtinname beoogt door verhoogde urineproductie een verlaging van de concentratie van steenbouwstoffen in de urine. Frisdranken met fosforzuur (E338), grote hoeveelheden pompelmoes- of appelsap worden best vermeden aangezien deze het risico op nierstenen verhogen. Melkproducten hebben geen negatieve invloed. Zwarte en groene thee alsook koffie bevatten veel oxalaten maar er is geen duidelijk bewijs van hoger niersteenrisico. Ook alcohol lijkt de vorming van nierstenen niet te bevorderen, ondanks de verhoogde uitscheiding van oxalaten en urinezuur.
- Dieet: Bij de algemene aanbevelingen horen voor de meeste steentypes een normaal calciumhoudend dieet met weinig dierlijke eiwitten, voldoende fruit en beperking van zoutinname. In functie van de steensamenstelling zijn soms aanvullende medicamenteuze maatregelen nodig of mogelijk, zoals beïnvloeding van de urinaire pH of calciumexcretie

Een onderzoek naar de stofwisseling (metabool onderzoek) wordt aanbevolen bij volgende indicaties:

- Herhaalde lithiasis
- Kinderen en jongeren met urolithiasis
- Urolithiasis bij patiënten met nierfunctiebeperking of slechts één nier.
- Familiaal voorkomen van nierstenen

Het onderzoek bestaat uit een bloedafname, urine-onderzoek, analyse van de voedselinname en een analyse van de steensamenstelling. Op basis van morfologisch en infrarood spectroscopisch onderzoek is een classificatie van een niersteen in zes klassen en 22 onderklassen mogelijk. Het is van belang om de precieze samenstelling en classificatie te kennen bij patiënten met een stofwisselingsafwijking. Elke klasse (en soms zelfs subklasse) gaat immers gepaard met eigen aandachtspunten in de preventieve behandeling.

### Niersteenclassificatie

Klasse I	Calciumoxalaat monohydraat (Whewelliet)
Klasse II	Calciumoxalaat dihydraat (Weddelliet)
Klasse III	Urinezuur en uraat
Klasse IV	Calciumfosfaat
Klasse V	Cystine
Klasse VI	Proteïne

## II. RADIOLOGISCHE AANPAK:

### “WANNEER WELKE BEELDFORMING ?”

#### Indicaties

Een radiologisch onderzoek is aanbevolen bij volgende indicaties:

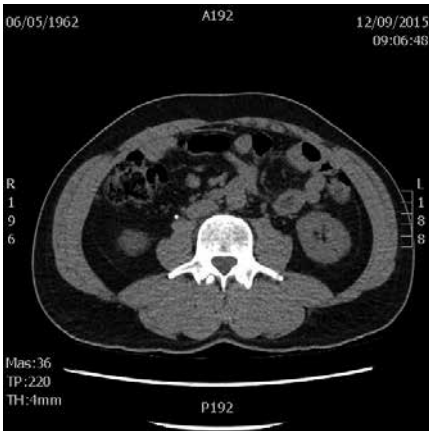
- Bevestigen van klinische diagnose en hulpmiddel voor bepalen van therapie: steengrootte en lokalisatie
- Onderscheid met een aantal potentieel levensbedreigende aandoeningen welke een nierkoliek imiteren (bv. pyelonefritis, nierinfarct, bloeding, dissectie/ruptuur van aorta aneurysma, adnexiële pathologie, diverticulitis, appendicitis)
- Radiologische bevestiging vóór ontslag
- Bepalen steenbelasting bij herhaalde episodes

Daarenboven zijn medicolegale overwegingen en de uitdrukkelijke wens van de patiënt voor een objectieve diagnose (niet-speculatieve verklaring voor de pijn) bijkomende drijfveren.

In het verleden was IVU (intraveneuze urografie) het standaard onderzoek; de IVU is echter volledig verdwenen en veelal vervangen door een echografie, al dan niet gecombineerd met een röntgenopname van de nierstreek. De huidige Belgische richtlijnen voor correct gebruik van beeldvorming suggereren een lage dosis CT-abdomen onderzoek zonder intraveneuze contrasttoediening. Deze richtlijnen worden ook aanbevolen door de Europese en Amerikaanse radiologie verenigingen.

## Technieken

### Lage Dosis CT (LDCT) zonder intraveneus contrast



LDCT is het voorkeuronderzoek voor opsporen van urolithiasis. Talrijke studies bevestigen dat LDCT zowel de hoogste sensitiviteit (95-97%) als specificiteit (98%) heeft voor opsporen van ureterstenen. Nagenoeg alle stenen onafhankelijk van de chemische samenstelling zijn zichtbaar met LDCT. Steendiameter en lokalisatie kunnen correct vastgesteld worden. De diameter in het dwarse vlak is van belang; bepaling van steendiameter in andere ruimtelijk vlakken heeft geen kritisch belang bij het inschatten van de kans op spontane evacuatie. Afbeeldingen in verschillende ruimtelijke vlakken verhogen wel de detectiekans van kleine urolithiasis.

Bijkomende tekens op CT, zoals de perirenale vetinfiltratie zijn gecorreleerd met de duur van de pijnklachten maar niet met de kans op spontane evacuatie: de infiltratie ontstaat 2u na het optreden van pijn en kan toenemen tot 8u na optreden van klachten. Perirenale infiltratie in combinatie met ureterdilatatatie zonder aanwezige ureterlithiasis is een nuttige aanwijzing voor recente steenpassage



/ Low dose CT-onderzoek illustreert een licht obstructieve steen in het lumbale segment van de rechter ureter op axiale (top) en gereformateerde coronale doorsnede (onderaan).



LDCT biedt de mogelijkheid te differentiëren met andere oorzaken van flankpijn zoals diverticulitis, appendicitis. Het CT-onderzoek is snel en in tegenstelling tot echografie onafhankelijk van de uitvoerder. Met sommige CT-technieken is het mogelijk om de steensamenstelling te voorspellen.

In principe worden LDCT onderzoeken voor opsporen van urolithiasis uitgevoerd zonder intraveneus contrast. In geselecteerde gevallen kan intraveneuze contrasttoediening nodig zijn voor verdere diagnosestelling.



/ CT-onderzoek waarbij op de gereformateerde opname in een schuin vlak de gehele ureter wordt afgebeeld met een steen aan de blaas (pijl).

Omwille van toenemende bezorgdheid omtrent stralingsdosis werden de voorbije jaren de CT-scanners steeds performanter in het reduceren van de straling; bovendien wordt de stralendosis aangepast aan de individuele patiënt. Verscheidene al dan niet gecombineerde lage-dosis technieken zorgen ervoor dat een lage dosis CT uiteindelijk een dosis van minder dan 3 mSv geeft aan de patiënt (ter vergelijking: de gemiddelde Europese dosis van een klassiek CT-onderzoek van de buik bedraagt 11,3 mSv), en met de vermelde hoge gevoeligheid. Een ander vergelijkingspunt is de natuurlijke achtergrondstraling in België welke wordt geschat op 2,5 mSv/jr.



#### Voordelen LDCT:

- Hoogste sensitiviteit en specificiteit voor alle types urolithiasis
- Accurate lokalisatie van lithiase
- Accurate diameter bepaling van lithiase
- Snel en onafhankelijk van de onderzoeker
- Onderscheid met andere oorzaken van flankpijn mogelijk
- Stralingsdosis is individueel instelbaar en zeer laag.

#### RX nierstreek/blaausstreek met Echografie (RX NSE/BSE)

Deze onderzoeken zijn als eerste onderzoek geïndiceerd maar worden beter vervangen door lage dosis CT zonder intraveneus contrast in geval van een nierkoliek.

Beide zijn geïndiceerd voor volgende indicaties:

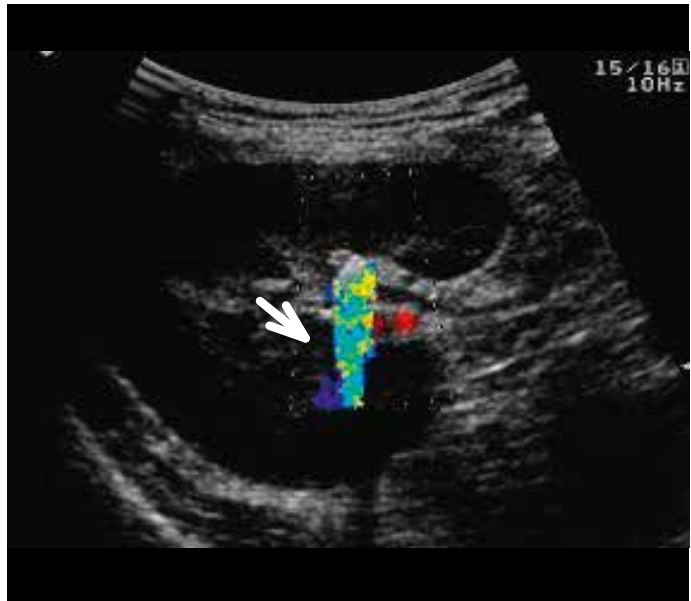
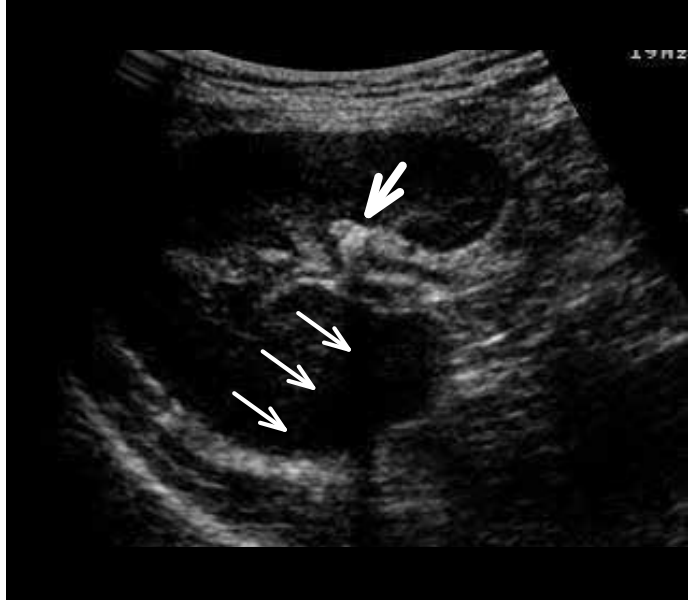
- RX NSE/BSE:
  - als routine aangewezen in geval van nierstenen zonder nierkoliek. Het onderzoek laat toe de meeste 'verkalkte' nierstenen op te sporen; zowat 90% van de nierstenen zijn op deze manier zichtbaar.
  - Voor opvolging na instellen van behandeling.
- Echografie:
  - In combinatie met een röntgenopname voor beoordeling van intrarenale lithiasis (maar minder gevoelig dan CT).
  - voor follow-up van gekende lithiase na ingestelde therapie.
  - Zwangerschap en flankpijn verdacht op urolithiasis.

heid voor opsporen van lithiasis naar 59%. Indien RX NSE/BSE gebruikt wordt voor richten van echografie, stijgt de sensitiviteit toch slechts naar 64%.

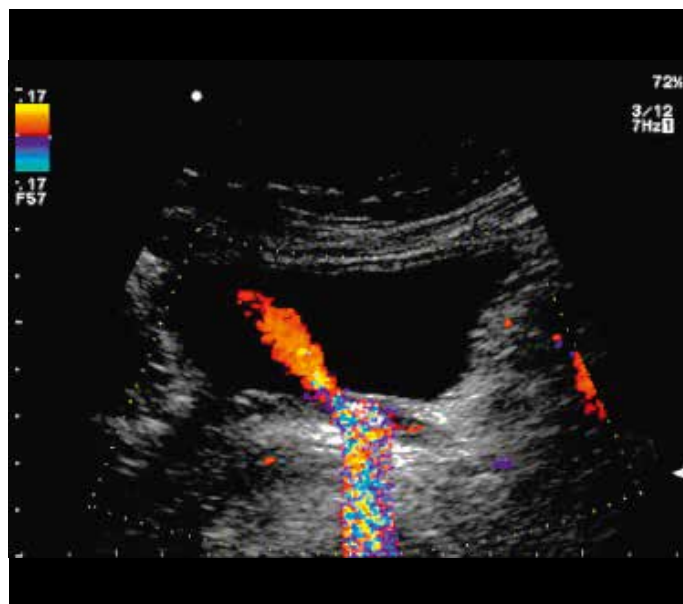
Echografie is veilig en goedkoop. De diagnose van urolithiasis met echografie is veelal niet de visualisatie van de steen zelf, maar wel via secundaire tekens: hydronefrose, afwezigheid van jet van urine vanuit de ureter in de blaas, vocht rond de nier, oedeem van de vesico-ureterale junctie. Hydronefrose ontwikkelt zich echter over enkele uren, waardoor echografie tot 30% van de obstructies kan missen, meer in bijzonder bij slecht gehydrateerde patiënten. Het gebruik van Doppler voor meten van intrarenale weerstandsindices werd aanbevolen voor vroege detectie van obstructie, doch in vergelijking met LDCT scoort echo globaal slecht voor opsporen van lithiasis, in bijzonder voor kleine lithiasis. Sensitiviteit echografie voor opsporen urolithiasis schommelt tussen 24-57%; betere cijfers worden enkel voorgesteld door zeer ervaren echografisten.

De gevoeligheid van RX NSE/BSE bij gekende urolithiasis is voldoende voor follow-up. Bij ongekende urolithiasis daalt de gevoelig-

De sensitiviteit van de combinatie RX NSE/BSE en echografie voor opsporen van urolithiasis bedraagt 71-79% (lage dosis CT 95-97%).



/ Echografie: dwarse doorsnede van de nier (top) waarin een typisch beeld van een steen (hyperreflectief (blokpijl) met retroschaduw (fijne pijltjes) en met 'twinkling' artefact bij kleuren-Doppler (onderaan, blokpijl)).



/ Echografie: trans-vesicale doorsnede van de linker vesico-ureterale junctie (top) waarin een steen (hyperreflectief met retroschaduw). Bij kleuren-Doppler (onderaan) twinkling artefact achter de steen. De jet van urine in de blaas (in het rood afgebeeld) geeft aan dat de steen geen volledige ureterobstructie veroorzaakt.



/ Echografie: lengtedoorsnede van de nier met verbreed nierbekken (links) en verbrede ureter (fijne pijl, rechts) met een uretersteen aan de lumbo-sacrale overgang (dikke pijl). De steen is opaak op de RX-abdomen opname (pijl, onderaan).



## MR

Niet geïndiceerd volgens richtlijnen. MR vertoont 100% sensitiviteit voor opsporen van obstructie. De differentiëring tussen bloedklonter en lithiase is niet altijd mogelijk; voor differentiëring met tumor is intraveneus contrast nodig

## Zwangerschap en verdenking op urolithiase

Echografie kan hydronefrose accuraat opsporen. Nochtans is een onderscheid tussen fysiologische verbreding van de urinewegen door de zwangerschap, en een obstructieve verbreding voor bijvoorbeeld lithiasis niet eenvoudig.

Fysiologische zwangerschapshydronefrose komt in meer dan 80% van de zwangerschappen voor, rechts meer dan links, en stelt zich in vanaf het 2<sup>de</sup> trimester. Echografie kan de fysiologische compressie van de ureters door de uterus aantonen. MR kan bij dergelijke problemen bij een zeer gericht onderzoek een diagnose aanreiken, maar is minder sensitief dan LDCT.

Indien klinisch belangrijk en MR het probleem niet kon duiden, wordt in de Verenigde Staten in 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> trimester van de zwangerschap uitzonderlijk gebruik gemaakt van LDCT.

## Schematische samenvatting Indicaties beeldvorming:

- bevestiging klinische diagnose en differentiëren andere aandoeningen
- hulpmiddel bepalen therapie: steengrootte en lokalisatie
- radiologische bevestiging vóór ontslag
- bepalen steenbelasting bij herhaalde episodes

## Welke beeldvorming ?

### Verdenking op nierkoliek:

- voorkeursoronderzoek: Lage dosis CT zonder iv-contrast
- RX NSE/BSE met Echografie aanbevolen bij:
  - Opvolging van gekende lithiase na ingestelde therapie
- echografie aanbevolen bij zwangerschap

### Nierstenen zonder nierkoliek:

- conform de guidelines (CT en CT met intraveneus contrast, voor therapie)
- RX Abdomen overzichtsofname (Nieren en blaasregio)

## Urolithiasis: samenvatting van de aanbevelingen<sup>1</sup>

---

### Verdenking op nierkoliek [06H]

---

Echografie en RX-abdomen enkel	Echografie en RX-abdomen enkel zijn als eerste onderzoeken geïndiceerd, doch worden meer en meer vervangen door lage dosis CT zonder contrast.
CT	Lage dosis CT zonder contrast is de voorkeursmethode.
IVU	Niet geïndiceerd.

---

### Nierstenen zonder nierkoliek [07H]

---

RX-abdomen enkel	Als routine aangewezen, laat toe de meeste verkalkte nierstenen op te sporen. Nuttig voor follow-up na behandeling.
CT-urografie of IVU	Voor opsporen en morfologische beoordeling van nierstenen (zelfs urinezuurstenen). Een onderzoek van de afvoerwegen met contrast is aangewezen vóór therapie.
Echografie na RX-abdomen enkel	Echografie kan niet verkalkte urinezuurstenen aantonen, maar is minder gevoelig dan RX-abdomen enkel of CT voor het visualiseren van nierstenen in het algemeen. Echografie in combinatie met RX-abdomen enkel voor de diagnose van intrarenale lithiase.

---

### Acute of chronische obstructie van de hogere urinewegen [28N]

---

Percutane nefrostomie	Bij indicatie voor drainage of bij falen van drainage via retrograde weg.
-----------------------	---

---

---

1. [http://www.health.belgium.be/eportal/Healthcare/Consultativebodies/Doctorscolleges/Medicalimagingandnuclearmedicirecommendationmedicalimaging/index.htm?fodnlang=nl#\\_VhFpWOSHfIU](http://www.health.belgium.be/eportal/Healthcare/Consultativebodies/Doctorscolleges/Medicalimagingandnuclearmedicirecommendationmedicalimaging/index.htm?fodnlang=nl#_VhFpWOSHfIU)

# MEDISCHE BEELDEN ZIJN GEEN VAKANTIEKIEKJES WEES ER ZUINIG MEE

Volg ons ook op de website van de FOD Volksgezondheid!

[www.zuinigmetstraling.be](http://www.zuinigmetstraling.be)



**Waarschuwing :** De inhoud van deze brochure is louter informatief. Neem geen belangrijke beslissingen die uitsluitend gebaseerd zijn op deze informatie. Aarzel niet gespecialiseerd advies in te winnen bij de specialist medische beeldvorming. De vzw. Focus on Medical Imaging kan niet aansprakelijk gesteld worden voor medische beslissingen of praktijken die zich uitsluitend baseren op de hierin aangeboden informatie, zonder advies van de specialist medische beeldvorming betreffende de gestelde problematiek.