

UE4 Uro-Nephro
Pr Schouman Claeys
Le 13/12/12 de 8h30 à 10h30
RT : Benjamin Chiche
RL : Victor de Roucy

Sémiologie radiologique

Cours 23 : imagerie urinaire, produits de contraste

Cours 24 : imagerie des principales pathologies urinaires

Le cours 23 du 6/12 n'a pas été donné. La prof a pensé pouvoir le rattraper en ce 13/12, croyant qu'elle avait 4 heures de cours, 2h pour le n°23 et 2h pour le n°24... Que nenni ! Nous fûmes fort aise d'apprendre que c'était une malencontreuse erreur et que donc le cours 23 a été donné en 1h45 et le cours 24 l'a été en 10 min (alors que c'est la partie la plus examenogène). Youpiii !!!

*Vous trouverez ce cours en couleur et tous les fichiers associés (RPC sur les produits de contraste et diapos des cours que la prof n'a pas eu le temps d'aborder MAIS QUI RISQUENT DE TOMBER) sur Weebly, accès direct ici →
Si vous n'avez pas encore mis votre ronéo sur Weebly, faites-le svp!*



Première partie : imagerie urinaire normale

Introduction	3
I. Bases de radioanatomie	3
1. Reins.....	3
2. Voies excrétrices	4
Critères de normalité des voies excrétrices supérieures	4
3. Vaisseaux des reins	4
4. Surrénales.....	5
5. Rétropéritoine	5
6. Régions à analyser.....	5
II. Techniques d'examens	5
Performances des techniques par rapport aux structures	6
Choix des techniques.....	6
1. Scanner.....	6
Le scanner : technique de référence en uro-radiologie	6
Temps d'opacification	6
Uroscanner : objectif voie excrétrice.....	7
Le choix des protocoles en scanner	8
« Trucs » d'interprétation.....	8
Limites du scanner urinaire.....	9
2. Abdomen sans préparation (ASP) urinaire.....	9
3. Echographie urinaire	9
Limites de l'échographie.....	10
Echographie et Doppler	10
4. Urographie intraveineuse (UIV)	10
5. Autres explorations rénales	10
IRM, examen de seconde intention.....	10
Artériographie, surtout en interventionnel.....	10
Opacification directe par néphrostomie	10
6. L'Uréthro-Cystographie	11
7. Echographie prostatique et scrotale	11
Volume prostatique.....	12
Echographie scrotale.....	12
IRM prostatique	12
Anatomie zonale de la prostate et IRM	12
Grille d'analyse.....	13

Seconde partie : imagerie des principales pathologies urinaires

I. Morphologie générale.....	13
Malformations	13
Abouchements anormaux.....	14
Gros et petits reins	14
II. Syndromes obstructifs.....	14
1. Syndrome obstructif aigu (= colique néphrétique).....	14
Lithiase en ASP	14
Lithiase en échographie.....	14
Le calcul au scanner	15
Dilatation d'amont	15
Les signes d'obstruction	15
2. Syndrome obstructif chronique (distension plus importante) [diapo 35/85].....	15

A la fin se trouvent deux pages qui résument le cours des produits de contraste censé avoir été donné à la fin du cours 23.

Première partie : imagerie urinaire normale

Introduction

Dans ce cours nous verrons 3 parties (en fait non car on n'en aura pas eu le temps) :

- Radio-sémiologie urogénitale générale
- Syndromes
- Produits de contraste

Historiquement, les produits de contraste sont apparus pour opacifier l'arbre urinaire. L'imagerie urogénitale est surtout masculine (les femmes sont étudiées en gynéco-obstétrique). Enfin, il y a une très grande imbrication entre les voies génitales masculines et les voies urinaires.

Quels sont les organes étudiés ?

- Appareil urinaire : reins, voie excrétrice (supérieur jusqu'à la vessie où commence la partie inférieure et qui comprend les cavités pyélo-calicielles, les uretères, la vessie, l'urètre), vaisseaux principaux (artères et veines rénales).
- Rétropéritoine
- Surrénales
- Appareil génital masculin : scrotum, voies spermatiques, prostate

I. Bases de radioanatomie

1. Reins

Habituellement il y a 2 reins, on s'intéresse à leur forme en haricot qui comporte un grand axe. On parle de triple obliquité car dans un plan frontal, **le grand axe** est oblique en bas et en dehors, tout en étant parallèle au psoas ; dans un plan sagittal il est oblique en bas et en avant c'est-à-dire que le pôle inférieur des reins est plus loin que le pôle postérieur ; en coupe axiale, les hiles des reins regardent en avant et en dedans et font 30° avec l'horizontale. Si on fait une coupe au niveau du hile, on aura une **forme en fer à cheval**, alors que si l'on coupe au pôle inférieur ou supérieur ce sera plutôt ovalaire.

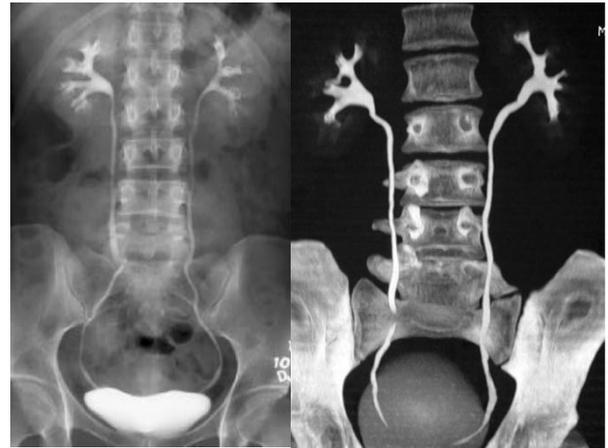


En situation normale (=eutopique) **le rein droit est plus bas** que le gauche car abaissé par le foie. Par ailleurs le rein peut descendre en position debout, surtout chez la femme âgée qui a une paroi abdominale peu tonique, où l'on peut avoir une **ptôse rénale** (=descente par relâchement des ligaments ou muscles tenseurs) jusqu'à 1,5 vertèbre. Les reins mesurés dans leur grand axe font environ 3 vertèbres (12 cm) et leur taille dépend de l'âge, du sexe, etc.

Le parenchyme est bien visible selon le temps auquel est faite l'acquisition après l'injection du produit de contraste qui permet de **bien différencier la corticale (=1 cm) et les colonnes de Bertin de la médullaire**. L'ensemble du parenchyme est normalement **homogène, non calcifié**, et les contours des reins sont **réguliers**. Le sinus rénal contient de la graisse, des vaisseaux, la voie excrétrice et des lymphatiques. Autour du rein se trouvent les **espaces périrénal et pararénal** qui sont remplis de graisse qui apparaît noir au scanner.

2. Voies excrétrices

La voie excrétrice supérieure (VES) part des calices jusqu'à la partie inférieure de l'uretère. Ci-contre, à droite, image de **scanner** particulière, sur un mode qui permet de ne pas bien voir le parenchyme rénal mais plutôt les voies excrétrices et l'os. A gauche, c'est une **urographie intraveineuse**. A droite c'est donc une coupe épaisse avec reconstruction spatiale, à gauche c'est donc une imagerie planaire. L'urographie intraveineuse est une vieille technique en voie de disparition.



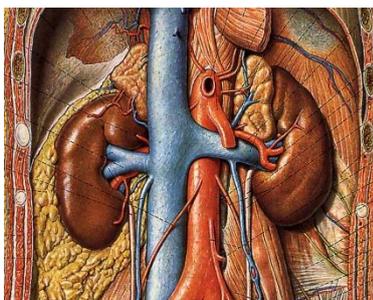
Les calices ont une forme en tulipe, leurs périphéries alignées forment artificiellement la **ligne de Hudson** qui ressemble à une parenthèse parallèle au bord externe du rein (ce qui permet d'ailleurs d'apprécier la quantité de parenchyme restant). Les petits calices rejoignent les grands puis le bassinet ou pyélon. La **jonction pyélo-urétérale** est importante car elle peut être le siège d'une stagnation de l'urine en amont, pour des problèmes fonctionnels, et étant une zone croisée par des vaisseaux les difficultés rencontrées par le péristaltisme locale peuvent être accentuées.

L'uretère a 3 segments : **lombaire** qui passe devant les 3 vertèbres lombaires transverses ; **iliaque** qui est en dedans des articulations sacro iliaques ; **pelvien** en forme de parenthèses. Puis, en arrivant sur la vessie, on trouve la **portion intra-murale** lorsqu'il traverse la vessie avec un système anti-reflux.

Les uretères ont un **péristaltisme** qui amène l'urine petit-à-petit dans la vessie. Pour avoir de belles images, il faut des artifices : en urographie on bloquait le remplissage de la vessie en serrant un ballon sur le bidon, ce qui dilatait les uretères, mais aujourd'hui en scanner on met simplement le patient en hyperdiurèse pour que ça débite rapidement.

Critères de normalité des voies excrétrices supérieures

Il faut une voie par côté, et ne doit pas être dilaté (calibre moyen = 5 mm). Ces voies doivent avoir une position et forme normales : **ni distorsion, ni étirement, ni amputation**. Les parois doivent être régulières **sans image d'addition** (c'est-à-dire sans truc en plus qui déborde de la voie excrétrice comme (*pas à connaître*): un diverticule congénital, une caverne, une ectasie canaliculaire précaliculaire) et **sans image de soustraction** (comme une zone qui disparaît à l'image et qui peut être un calcul, un caillot, une tumeur...). Enfin, l'environnement des VES est de la graisse homogène.



3. Vaisseaux des reins

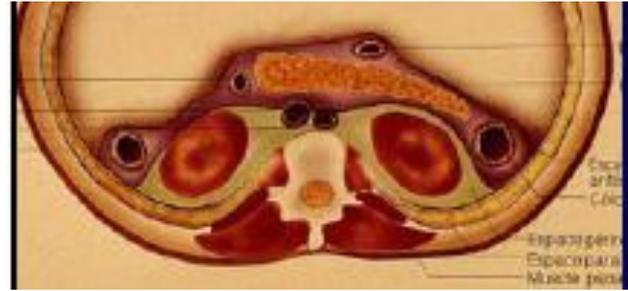
Le plan veineux est antérieur au plan artériel. On voit bien que la veine rénale gauche qui passe devant l'aorte et qui est incluse dans la **pince aorto-mésentérique**, donc entre l'aorte et l'artère mésentérique supérieure. Les variations sont très fréquentes.

L'artère rénale droite est rétro cave, on la devine.



4. Surrénales

Elles ont une forme de pyramide inversée en Y en coupe scanner. La surrénale gauche est entre l'aorte et le pôle supérieur du rein. C'est à peu près pareil à droite où elle est retro cave. Les jambes postérieures font 3 à 6 mm, largeur de moins de 1 cm, et hauteur de 4 à 6 cm. Ni au scanner ni en IRM on ne peut distinguer la corticale de la médullaire surrénaliennes.



5. Rétropéritoine

Il comporte des espaces graisseux. Au scanner on ne distingue bien entendu pas les différentes localisation graisseuses comme sur le schéma ci-dessus.

- Périrénal : au sein du fascia rénal (Gerota), entre ses faces ant et post (rein, surrénale, voie excrétrice proximale, graisse)
- Pararénal antérieur : entre le fascia rénal ant. et le péritoine post. (pancréas et intestin)
- Pararénal post : entre le fascia rénal post. et le fascia transversalis (graisse)

6. Régions à analyser

Pour récapituler, on doit analyser les vaisseaux, les parenchymes (rein, prostate, surrénale), l'arbre urinaire, la graisse et les espaces de voisinage, on recherchera des ganglions, la paroi avec les muscles (certaines anomalies cancéreuses ou infectieuses pouvant s'étendre aux muscles). On regarde aussi les os, sachant qu'en pathologie urinaire on peu avoir des métastases osseuses. Quand on a vu une première anomalie, on ne s'arrête pas et on en cherche toujours une autre.

II. Techniques d'examens

L'ASP (abdomen sans préparation), est en forte régression. L'échographie garde toute sa place.

Les opacifications de la voie excrétrice sont soit indirecte (urographie intraveineuse vue plus haut) soit directe (*ment dans le zizi avec une sonde*), avec UCR, UCAM et UPR :

- UCR = UréthroCystographie Rétrograde
 - o C'est donc un remplissage rétrograde de l'urètre et de la vessie. Equivaut à UCAM
- UCAM = UréthroCystographie Ascendante et Mictionnelle
- UPR = Urétéropyélographie rétrograde (sous cystoscopie, entrée d'instruments dans bas uretère)

Au scanner et en artériographie les produits de contraste sont iodés, et en IRM ils sont gadolinés (à ne pas confondre avec du gadolinium car c'est méchamment toxique, dites donc gadolinés ou chélats de gadolinium).

Performances des techniques par rapport aux structures

Ce qui nous intéresse est de voir comment les anomalies se comportent après injection du produit de contraste, comment elles se réhaussent (= deviennent plus visibles) pour préciser les lésions, mieux les détecter et mieux les caractériser.

US = ultra-sons

	US	TDM	IRM
eau	+++	+++	+++
calcium	+ / ++	+++	
graisse		++	+++
sang		++	+++
Rehaussement post-injection	Avec les 3 techniques Impact du protocole		

LE SCANNER EST L'EXAMEN CLE DE L'IMAGERIE URO

On peut compléter en amont ou aval par l'échographie, et en aval par l'IRM.

Choix des techniques

- Pour le scrotum l'examen clé sera l'échographie
- Pour la prostate ce sera l'IRM.
- Pour l'arbre urinaire ce sera surtout le scanner, sauf pour le bas appareil où c'est l'UCR qui est préférable.
- Pour les vaisseaux, l'artériographie est essentiellement utilisée en interventionnel, quasiment plus en diagnostic où là c'est plutôt le scanner ou l'IRM angiographique (ARM) qui sont utilisés.
- Quant à l'urographie intraveineuse elle n'est plus faite que dans un cadre très spécialisé.

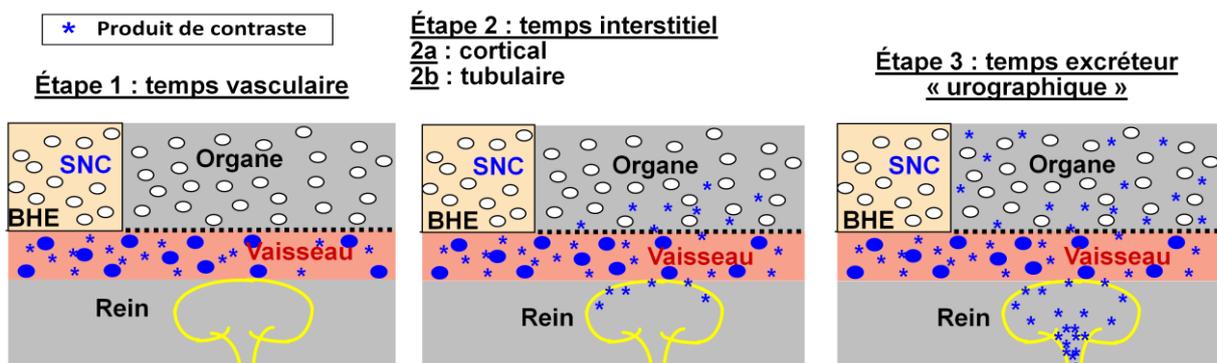
1. Scanner

Le scanner : technique de référence en uro-radiologie

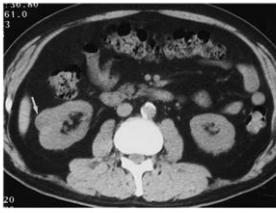
Il existe des tonnes de façon de faire un scanner, selon la le protocole d'acquisition on va pouvoir ou non répondre à la question posée, si elle est bien posée, d'où l'importance de la clinique. Donc en premier lieu on se demande **quelle zone faut-il balayer** (par ex : uniquement les reins ou tout l'arbre urinaire ?) afin de ne pas irradier inutilement. Les calculs apparaissent avec une très faible dose de rayons X, contrairement à d'autres structures plus fines pour lesquelles il faut davantage de rayons. Enfin on va choisir quel type de scanner utiliser, les plus performants étant préférés pour l'étude des structures fines, encore faut-il que le technicien suive bien le protocole donné... ^^

Temps d'opacification

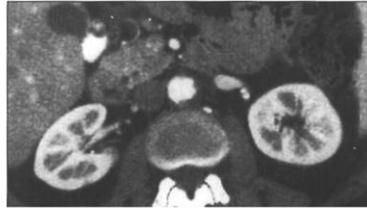
Vient ensuite la question de **l'ingestion/injection de produits de contraste**, la provocation d'une **hyperdiurèse**, etc. Sans injection on n'aura qu'un passage de scanner, mais avec injection on peut **faire 1 à 4 passages selon les différents temps d'opacification**.



1 - sans injection
30-40 UH

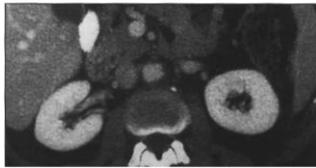


2 - cortical ou cortico-médullaire
30-40s 145-185 UH

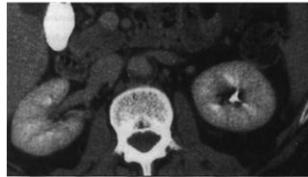


Riche rehaussement du rein très vascularisé

3 - tubulaire
100-120s 120-170 UH



4 - excréteur
8-10 mn (3 - 45 mn)



de la médullaire (temps cortical). Puis en attendant un peu, le produit de contraste s'homogénéise, c'est le **temps tubulaire**. Et en attendant encore plus on aura le **temps excréteur**.

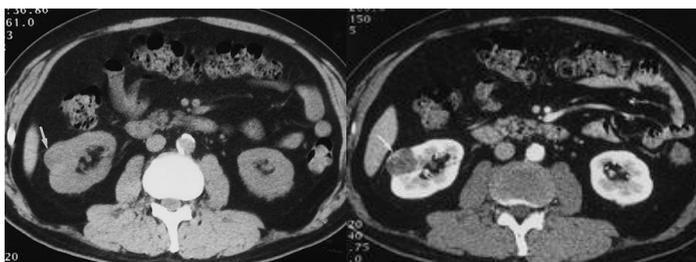
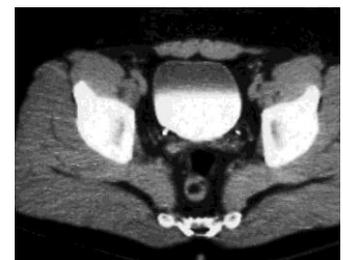
Ce sont donc des **explorations multi-phasiques** avec une ou plusieurs phases selon la question posée, **certaines anomalies étant visibles sur certaines phases et pas sur d'autres**. La combinaison des phases permet de majorer les performances diagnostic du scanner.

Uroscanner : objectif voie excrétrice

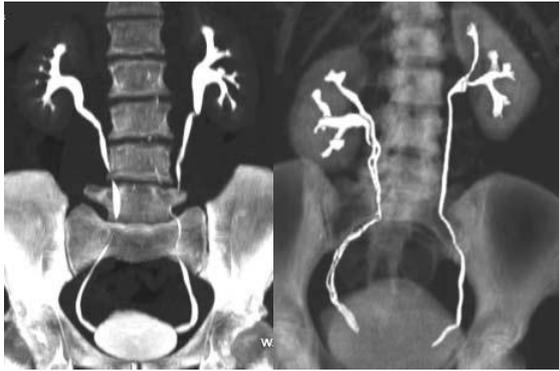
Définition : acquisition au temps excrétoire, en coupes fines après injection de furosémide (ou hyperdiurèse)

Toutes les explorations du rein ne sont pas des uroscanners. Quand on cherche un cancer du rein on fera un scanner multiphase (sans temps excréteur sauf si on cherche aussi une anomalie des voies excrétrices) mais pas un uroscanner.

Ci-contre on voit un **niveau** dans la vessie, suite à une injection de produit de contraste. Les uretères arrivant en arrière de la vessie et le produit iodé étant plus lourd que l'urine c'est normal d'avoir ce type d'image.



Ci-contre à gauche, scanner sans injection, à droite, scanner au temps cortical. Même si on voit bien une bosse sur le rein droit sans injection, la caractérisation de la tumeur et sa profondeur sont bien mieux appréhendées avec une phase corticale.



Voici le type d'images qu'on peut obtenir par reconstruction au scanner, c'est comme l'urographie intraveineuse mais en bien mieux, donc c'est normal qu'on ait laissé tomber cette technique. Là on peut jouer sur les fenêtres, favoriser l'analyse du parenchyme ou même de l'environnement comme le péritoine, le foie, etc.

Le choix des protocoles en scanner

Toutes les phases ne sont pas indispensables, tout l'arbre urinaire ne doit pas être exploré à chacune des phases : intérêt de bien préciser l'objectif de l'examen :

- **calcul ?**
sans injection seul souvent suffisant + FAIBLE DOSE
- **tumeur du rein ?**
3 temps (sans injection, puis cortical et tubulaire qui sont complémentaires)
- **hématurie, tumeur urothéliale ?**
hyperdiurèse, puis réinjection, soit 2 temps
- **problème infectieux ?**
2 temps (sans injection + tubulaire)
- **ganglions ?**
+ opacification du tube digestif pour distinguer les ganglions du tube digestif

Pour un scanner donné on peut jouer sur les fenêtres de visualisation avec fenêtre étroite pour l'exploration du parenchyme et y détecter des anomalies de densité, à compléter par des fenêtres plus larges pour mieux apprécier la recherche d'air extra-digestif dans la graisse, et on analysera l'os sur ces fenêtres osseuses.

Pensez aussi que lorsqu'on voit des anomalies il faut compléter par des mesures de densité sur des masses rénales ou surrénales, et on va faire des mesures comparatives avant et après injection en prenant des zones d'intérêt (ROI = region of interest) qu'on va essayer de faire le plus large possible pour avoir le moins de problème de volume partiel.

« Trucs » d'interprétation

Dans ce cours les images sont figées, mais en réalité elles s'interprètent sur console. On peut faire **défiler les images en temps réel** ce qui donne une navigation spatiale qui aide dans les interprétations anatomiques. On s'aide aussi de la **symétrie anatomique** : par exemple si on a l'impression qu'un uretère est large, il faut le comparer au second. Le travail dans le volume grâce aux **reconstructions multiplanaires (MPR)** permet aussi de mieux communiquer les infos aux cliniciens (coupe frontale plutôt que coupe scanner). Les techniques de MIP ou maximum intensity projection qui somme les densités, utilisé pour étudier l'arborescence vasculaire.

Limites du scanner urinaire

- Risques
 - Irradiation
 - circulaire Euratom 97-43 qui impose une justification et optimisation des explorations
 - Produits de contraste iodés
 - Néphrotoxicité
 - Réactions d'hypersensibilité immédiate

2. Abdomen sans préparation (ASP) urinaire

Il est fait impérativement couché ++, car si on est debout le dos est plus loin de la plaque d'acquisition donc on a plus de flou que si on est couché car on a alors le dos mieux collé à la table. En plus, on bouge moins allongé que debout. L'image va du pôle supérieur des reins à la symphyse pubienne.

On peut faire un ASP couplé à de l'échographie, ou directement un scanner ce qui est plus courant. Avec l'amélioration du scanner faible dose, on utilise le scanner pour détecter les calculs, puis on fait leur suivi par ASP. Quoiqu'il en soit, l'ASP est le premier temps de l'urographie intraveineuse si on décide d'en faire une. Mais à part la détection de calcification, l'ASP ne sert plus à grand-chose surtout qu'étant une image en projection il est difficile d'identifier et de localiser les petites structures. Cependant, l'ASP permet de distinguer les calculs radioopaques des radiotransparents, ce qui permet de mieux cerner leur composition, ce que le scanner ne peut pas faire (il voit tous les calculs sans nette distinction).

3. Echographie urinaire

Rein : Le rein droit est abordé par l'antérieur en voie sagittale, par voie coronale en latéral ou par voie postérieure pour une analyse du grand axe. On ne peut analyser le rein gauche par voie antérieure car on tombe sur l'estomac et les gaz digestifs, donc on l'aborde par la voie coronale et postérieure. On complète les deux reins par des plans transversaux.

Uretère : On a une vue partielle de l'uretère car, à part sa terminaison derrière la vessie, tout est noyé par les gaz digestifs. De toute façon un uretère est trop fin et son péristaltisme l'empêchent d'être vu. Si on voit l'uretère c'est pathologique car il est dilaté.

Vessie : Pour voir la vessie on la gonfle en faisant boire le patient, et on peut aussi l'aborder par voie endorectale ou endovaginale.

On regarde la situation du rein, sa taille, sa forme, ses contours, son environnement, etc. On aura une différence marquée entre toute la région du sinus (tache blanche allongée) ou zone pyélovasculo-graisseuse centrale et le parenchyme rénal (tache sombre épaisse qui fait tout le tour). Là l'image est vraiment pas terrible, on ne distingue pas le cortex de la médullaire. Les voies excrétrices seront bien dilatées si le patient a beaucoup bu, que sa vessie est pleine et que ça stagne en amont. Pour déceler une anomalie, on recherche donc d'une asymétrie des voies.



Limites de l'échographie

C'est un examen long, et qui est très opérateur-dépendant. Les possibilités de lecture a posteriori sont limitées, et ce d'autant plus que ce ne sont que des vues segmentaires d'un organe.

Echographie et Doppler

Le Doppler permet d'analyser les artères rénales. Le Doppler ne sera pas seulement la colorisation du parenchyme mais aussi l'analyse spectrale des vaisseaux, mais avec des signes indirects. On s'en sert pour rechercher une **sténose de l'artère rénale**.

4. Urographie intraveineuse (UIV)

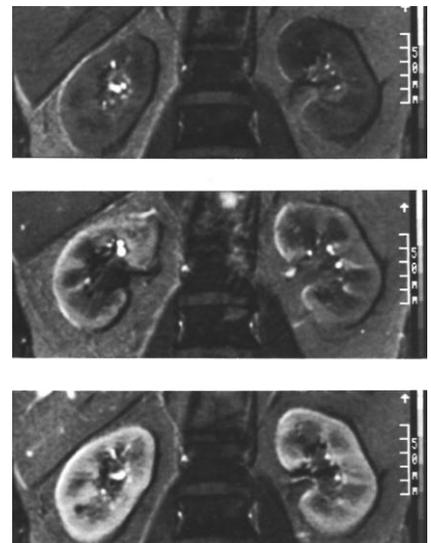
Les indications sont marginales, voire exceptionnelles. On faisait uriner le patient, on prenait un ASP puis on injectait le produit de contraste et on faisait des clichés séquentiels à 4, 8 et 12 minutes pour suivre ce produit de contraste. On attend que le produit de contraste ait bien rempli la vessie (temps prémictionnel), puis on fait un **cliché pendant la miction (permictionnel)** en faisant uriner le patient sur la table dans la salle de radio (*enfin... il pisse pas sur la table, il est assis sur la table et fait pipi dans un récipient prévu à cet effet*). On aura ainsi une **opacification de l'urètre** ce qui permet de **l'étudier sans utiliser l'UCR**. Puis on pouvait faire un cliché postmictionnel pour s'assurer que tout était uriné, mais aujourd'hui l'échographie suffit.

5. Autres explorations rénales

IRM, examen de seconde intention

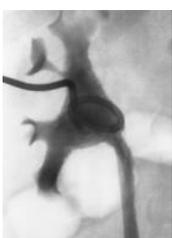
On ne voit pas bien les calcifications, ça coûte plus cher que le scanner, le temps d'examen est plus long et les listes d'attentes aussi. On l'utilise en première intention en cas de **contre-indications au scanner** (grossesse, intolérance du produit de contraste iodé). En seconde intention c'est pour :

- rehaussement lésionnel, voire utilisation de produit de contraste pour IRM (gadolinés),
- identification de la graisse (séquence en opposition de phase T1EG),
- caractérisation avancée des kystes posant problème (Bosniak), détection de sang dans les kystes,
- extension des cancers dans les voies veineuses.



Artériographie, surtout en interventionnel

Si on veut étudier les artères à des fins diagnostiques, on passera par des opacifications soit par l'angio-IRM (ARM) soit par le scanner. Sinon, l'artériographie est surtout utilisée en cours d'intervention.

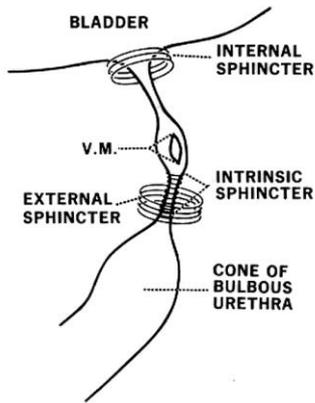


Opacification directe par néphrostomie

On opacifie avec une sonde de néphrostomie, mais ça peut aussi être fait avec une sonde de façon rétrograde, on a vu l'UPR pour le sinus rénal...

6. L'Uréthro-Cystographie

... mais aussi l'UCR pour analyser l'urètre (sténose, malformation, traumatisme...) et on peut remonter pour rechercher un reflux vésico-urétéral. L'urètre masculin a une partie postérieure et une antérieure :



Postérieur (court)

- **prostatique** petite lacune post (empreinte postérieure du veru montanum (VM), arrivée des canaux éjaculateurs)
- **membraneux** en regard du sphincter externe au niveau du bec de la prostate

Antérieur

complètement entouré du corps spongieux

- **bulbaire ou périnéal**, court et plus large (abouchement des glandes de Cowper)

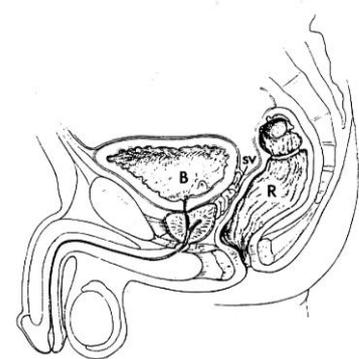
- **pénien**, 0.5 cm de diamètre, partie la plus longue se terminant à la fossette naviculaire (*la longueur varie selon ... ahem*)

Pour les premiers clichés lorsqu'on injecte le produit de contraste, l'urètre antérieur a tendance à s'élargir, et on a un passage filiforme au niveau de l'urètre postérieur ce qui est normal car le sphincter strié est contracté au temps rétrograde. **Pour mieux voir l'urètre postérieur, on fait un cliché à temps antérograde.** Au temps rétrograde on peut aussi chercher un reflux vesico-urétéral, surtout chez les patients ayant fréquemment des infections urinaires.

Chez l'enfant on opacifie la vessie par un cathéter sus-pubien, afin de ne pas risquer d'abîmer l'urètre et d'être moins traumatisant sur l'extrémité de l'urètre.

7. Echographie prostatique et scrotale

Par voie abdominale on a une mauvaise vue de la prostate, donc on utilise une **sonde endorectale** ce qui donne une très bonne image car on sera collé à la prostate. Le patient doit être en **décubitus latéral gauche**, avec une **vessie semi-vidée**.



Exemples d'images avec canal déférent, vésicule séminale

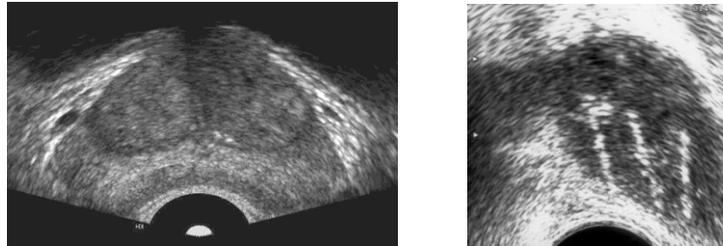


On peut bien apprécier le volume de la prostate, si on remonte on peut voir le canal déférent, l'ampoule déférentiel, les vésicules séminales, etc. On peut faire des coupes sagittales aussi. Mais c'est un examen qui n'est pas anodin ni très agréable pour le patient encore que... on voit de tout dans notre monde.

Volume prostatique

Mesure grossière du volume prostatique = (diam. antéropost x transversal x craniocaudal) / 2

Quand on vieillit, la prostate a une **hypertrophie bénigne** qui lui donne une forme à peu près sphérique (image à gauche), donc correcte avec la formule. Mais pour une petite prostate la formule est largement faussée.

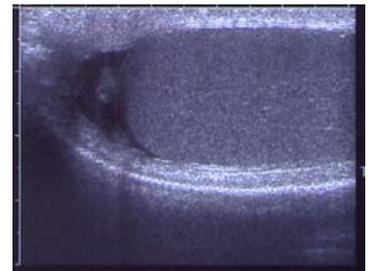


L'intérêt de l'échographie prostatique est de trouver le volume de la prostate, de rechercher un résidu post-mictionnel, mais aussi de **guider les biopsies prostatiques** (image de droite). On fait des biopsies quand on suspecte un cancer de la prostate, et on fait des prélèvements étagés, donc nécessité d'être guidé.

Echographie scrotale

Analyse des testicules, l'épididyme et l'environnement testiculaire :

- le testicule est un **parenchyme glandulaire homogène**,
- on peut avoir une **petite lame d'hydrocèle** physiologique,
- une petite bande hyperéchogène qui correspond au **hile testiculaire**,
- l'**albuginée** (enveloppe du testicule) n'est normalement pas vue,
- l'**épididyme** a une échostructure très proche du testicule,
- on peut avoir de **petits appendices** au-dessus de la tête du testicule,
- et on a une **petite lame liquidienne**.



L'échographie est un examen très très performant pour l'exploration du testicule.

IRM prostatique

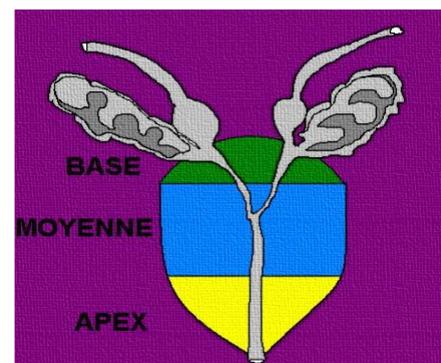
L'imagerie de base est du T2 (et non T1) dans les 3 plans, et on va compléter par une imagerie fonctionnelle qui va comporter **des séquences en diffusion et des séquences en perfusion** pour voir quelle va être la dynamique de réhaussement après injection de produit de contraste. On utilise une **antenne endorectale** et on aura une meilleure image en 3 Tesla (plutôt que 1,5T).

Anatomie zonale de la prostate et IRM

On distingue la **prostate périphérique (en hypersignal)** et centrale. Les cancers sont souvent localisés dans la zone périphérique et vont être en hyposignal.

Les vésicules séminales ont également en hypersignal en T2, donc une zone en hyposignal est très suspecte de zone d'extension du cancer prostatique vers la vésicule séminale.

On peut fusionner les images de T2 diffusion et perfusion et faire également des cartographies de la dynamique du produit de contraste.



Seconde partie : imagerie des principales pathologies urinaires

Plan initialement prévu du cours (mis ici à titre indicatif)

Pathologies recherchées

- Rein et Appareil urinaire
 1. Malformations et Atteintes globales
 2. Syndrome obstructif / Obstacle
 3. Syndromes tumoraux
 - rein
 - voie excrétrice (tumeurs urothéliales)
 4. Pathologie infectieuse
 5. Pathologie vasculaire
- Surrénale, Prostate, Scrotum

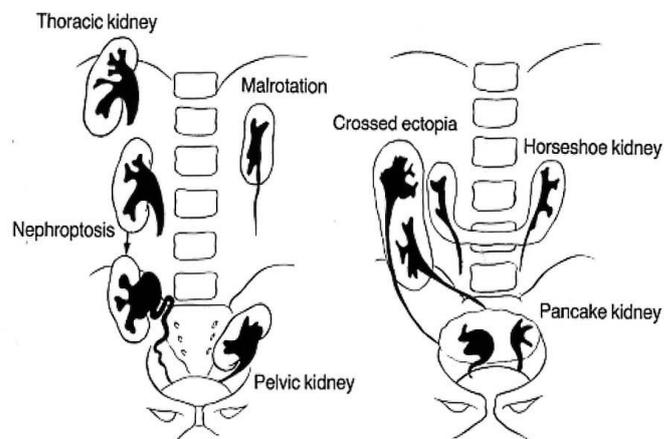
Grille d'analyse (ça doit être systématique) :

- Nombre
- Situation
- Taille
- Forme et contours
- Structure spontanée et après contraste
- Environnement

I. Morphologie générale

Malformations

- nombre
 - **agénésie** (pas de rein c'est mort, mais si on en a 1 ça suffit)
 - voies excrétrices qui ont une **duplication** (=deux voies distinctes, avec souvent mauvais abouchement dans la vessie ce qui provoque des infections, reflux...) ou une **bifidité** (=unique en bas, double en haut)
- situation
 - **malrotation** (le hile ne regarde pas en dedans mais en avant voire en dehors)
 - **fusion** (rein en fer à cheval)
 - **ectopie** pelvienne
- forme
 - rein gauche en forme de bosse **dromadaire** avec voussure externe.
 - **lobulation fœtale** (entre 2 papilles) car dans l'embryogénèse on a deux petits reins qui vont fusionner.



Abouchements anormaux

L'uretère du pyélon supérieur qui croise l'uretère du pyélon inférieur peut avoir tendance à s'aboucher anormalement avec une anomalie qui peut se retrouver sur l'abouchement d'une voie urinaire unique et qui s'appelle **l'urétérocèle**, c'est une dilatation intra-murale de l'uretère terminal sur un méat qui est un peu sténotique (image ci-contre).

Gros et petits reins

Un gros rein peut être le résultat d'une **hypertrophie compensatrice** (suite à défaillance ou absence du second rein, le premier prend le relai), ça peut être une tumeur, une **polykystose**, etc.

Un petit rein peut être le résultat d'une **hypoplasie congénitale** ou d'une **destruction** (ischémie, infection, reflux...).

II. Syndromes obstructifs

1. Syndrome obstructif aigu (= colique néphrétique)

C'est la conséquence de l'augmentation brutale de pression (mise en tension) de la voie excrétrice en amont d'un obstacle. Il s'agit d'une urgence à cause de la douleur et du risque d'infection à cause de la stase. Ce sera généralement à cause d'un calcul.

En sémiologie radiologique on s'intéresse à deux points : trouver le calcul et voir ses retentissements sous forme de dilatation. On pourra voir des signes d'obstruction à type d'œdème et suintement. L'obstacle sera le plus souvent un calcul (lithiase) en aigu, les autres obstacles apparaissant plus progressivement (et sont souvent radiotransparents donc pas visibles à l'ASP).

Lithiase en ASP

- localisation imprécise
- faible sensibilité
- faible spécificité : toute opacité n'est pas un calcul

Lithiase en échographie

- Critère = image hyperéchogène avec cône d'ombre postérieur située :
 - en position de voies urinaires non dilatées
 - ou localisable dans des voies urinaires dilatées
- Limite
 - Uretère en zone aveugle
 - Opérateur dépendance et durée d'examen

Le calcul au scanner

Visibilité spontanée (sans injection), de tous les calculs potentiellement obstructifs indépendamment de leur nature. Le diagnostic différentiel (DDF) au scanner est la **tumeur urétérale** ou la **phlébolite** pelvienne qui est une petite calcification d'une veine pelvienne. Pour s'en sortir, on peut suivre notre scanner en naviguant dans l'espace et on vérifie si on est dans l'uretère ou non, utiliser le signe de l'anneau (*ça c'est en elfique, en nazgul on dit « rim sign »*) qui correspond à l'œdème de l'uretère qui entoure le calcul.

Dilatation d'amont

Cette dilatation se recherche à l'ensemble du système collecteur et du rein. Il n'y a pas de parallélisme entre la taille du calcul et la douleur, ou entre la taille du calcul et le degré de dilatation. En effet, **la dilatation n'est pas systématique et met du temps à se construire**. La dilatation peu être limitée en cas



tige calicelle Hydrocalice jonction pyélourétérale Hydronephrose croisement avec les vaisseaux iliaques Urétéro-hydronephrose uretère intramural

de déshydratation, voire impossible en cas de calcul coralliforme (forme de corail prise par le calcul quand il remplit tout l'espace calicel). La dilatation peut également être absente si les voies urinaires ont cédé et que l'urine se déverse... Enfin, si on voit **une dilatation ça ne veut pas dire qu'il y a forcément un calcul** (*comme St-Thomas il faut le voir pour le croire*).

Au niveau rénal on aura différents aspects selon le type de dilatation. Si le parenchyme se dilate on aura une **néphromégalie**. Il faut bien rechercher la limite entre la zone dilatée et la zone non-dilatée qui est la zone où se coince le calcul.

Les signes d'obstruction

- Suintement périurétéral et/ou périrénal, avec possibilité de calcification de la graisse
- Œdème urétéral et/ou rénal (hypodensité)
- Retard d'excrétion (signe qui était utilisé pour l'urographie intraveineuse)

2. Syndrome obstructif chronique (distension plus importante) [diapo 35/85]

- Obstacle
 - HBP (hypertrophie bénigne de la prostate)
- Apéristaltisme localisé
 - Syndrome de jonction
 - Mégauretère

Et soudain, le cours s'arrête...

A toutes celles et tous ceux qui m'ont soutenu
et aidé dans les moments difficiles cette année

Notamment à mon marseillais de frère

A ma lyonnaise de Lisa

A ma Didi qui attend un beau boutchou pour fin janvier

A mon Doudou qui est formidable et qui a su rester le même

A Zhijian, Marie, Soraya, Hélène, Charlotte, Sarah 1, Sarah 2 et Anne-Lorraine

A Aurélia, à Sharon mais aussi à Julien qui a beaucoup de talent et qui a réussi son pari de la
Matanight, plus de 400 personnes bravo mec !

A Sander, qui sait organiser une manif digne de ce nom :)

A Emmanuelle qui gère grave bien weebly

A ma section santé chérie de l'uejf qui en finance l'option pro

A mes compagnons de fortune de l'ESS4

Aux très belles rencontres du WEI

Aux magnifiques rencontres de l'école de l'Inserm

Au caelif qui a bouleversé ma vie

A Joel Simkhai et Steve Jobs qui, combinant leurs talents, l'ont changée aussi

...

A celui qui, désespéré, en a été dégouté

A Baudelaire, à Rimbaud

A la vie

Benji

PRODUITS DE CONTRASTE – MAJ oct 2012

Produit de contraste Iodé

<p>CREATININEMIE</p> <p>DFG (Débit de Filtration glomérulaire estimé - MDRD)</p>	<p>Systématique avant tout scanner possiblement injecté, UIV, angiographie, sauf :</p> <ul style="list-style-type: none"> - patient externe, âgé de moins de 65 ans, non connu comme atteint d'une affection au long cours (notamment pas d'hypertension, pas de diabète, pas de problèmes rénaux, d'antécédents de protéinurie ou de chirurgie rénale) - urgence vitale. <p>NB : En scanner, pas d'injection dans les cas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - crâne : démence, AVC (contrôle), trauma crânien, contrôle post-opératoire - thorax : recherche de dilatation des bronches - ostéo-articulaire, sauf bilan tumoral ou antécédent d'intervention. <p>Selon la valeur du DFG :</p> <p>DFG < 45 ml/mn et ≥ 30 ml/mn Examen de substitution (IRM, ARM, EchoDoppler, Scintigraphie...).</p> <p>A défaut attention particulière à la qualité de l'hydratation (++).</p> <p>DFG < 30 ml/mn Injection refusée sauf urgence vitale, ou avis d'un néphrologue senior et demande signée de sa part, accusant validation du rapport bénéfique / risque.</p> <p>Dans tous les cas, se contenter de la dose minimum nécessaire pour obtenir un résultat diagnostique.</p> <p>Ancienneté du dosage : mesure récente (< 3 mois si situation stable, contrôle si injection dans l'intervalle).</p> <p>Prévoir un contrôle 48-72h après si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - DFG < 45 ml/mn pour une injection intraveineuse, - DFG < 60 ml/mn pour une injection intra-artérielle
<p>HYDRATATION Pré et post examen</p>	<p>Hydratation ++, recommandée (sauf contre-indication) chez tout patient à risque rénal, soit DFG < 45 ml/mn pour une injection intraveineuse, et DFG < 60 ml/mn pour une injection intra-artérielle.</p> <p>2l d'eau riche en sodium et bicarbonates pendant les 24h précédant et suivant l'injection de produit de contraste iodé.</p> <p>Si hydratation impossible per os, voie parentérale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - NaCl 0,9% 1ml/kg/h pendant 24h, débutant au mieux 12h avant l'examen, et au minimum 6h avant - Si examen urgent : Bicarbonate de Sodium 3ml/kg/h 1h avant puis 1ml/kg/h pendant 6h
<p>REACTION lors d'un examen antérieur</p>	<p>Si antécédent de réaction notable, potentiellement allergique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - proposer une autre investigation - à défaut : <ul style="list-style-type: none"> - n'injecter (sauf urgence caractérisée) que sous couvert d'une enquête allergologique spécifique (Réfèrent à contacter : Pr. E Schouman-Claeys) - utiliser alors un produit de contraste différent de celui antérieurement utilisé.
<p>PREMEDICATION</p>	<p>Sans objet, car ne permettant pas de prévenir une réaction sérieuse.</p> <p>A discuter : Atarax chez un patient particulièrement anxieux.</p>
<p>JEÛNE ?</p>	<p>Repas souhaité et, au minimum, boissons à volonté recommandées.</p> <p>Une collation est même préconisée en cas de geste potentiellement douloureux ou de terrain sensible.</p> <p>Exceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Urographie intra-veineuse : quantité de boisson limitée pendant les 3h précédant l'examen - Geste « lourd » (Angioplastie, Embolisation, Désobstruction vasculaire, Drainage, Ponction ou biopsie profonde, Vertébroplastie, Radiofréquence), auquel cas : <ul style="list-style-type: none"> - dernier repas léger au plus 6 heures avant l'examen - prise de liquides clairs jusque 2 heures avant (exemple de liquide clair : eau, jus de fruit sans pulpe, boisson gazeuse, thé et café noir léger ; ces liquides ne doivent pas contenir d'alcool, et le volume du liquide ingéré est moins important que sa nature claire).

DIALYSE	Hémodialyse ou Dialyse péritonéale : <ul style="list-style-type: none"> - examen planifié indépendamment des séances - séance supplémentaire non nécessaire - n'envisager une hydratation particulière qu'après une évaluation attentive de la balance hydrique.
GROSSESSE	Pas de contre-indication absolue , mais risque de dysthyroïdie fœtale après 12 sem d'aménorrhée. Prévoir d'évaluer la fonction thyroïdienne du nouveau-né à la naissance.
ALLAITEMENT	A priori pas d'arrêt . La dose de produit absorbé par le nouveau-né allaité est infime et sans toxicité rapportée.
DYSTHYROÏDIE	Contre-indication absolue en phase active d'hyperthyroïdie. Contre-indication relative en cas d'hyperthyroïdie induite, goitre autonomisé ; également chez les patients devant avoir une scintigraphie thyroïdienne ou un traitement par iode radioactif.
TRAITEMENTS EN COURS	Poursuivre normalement les traitements en cours Notamment : <ul style="list-style-type: none"> - Bêta-bloquants ; toutefois en informer le radiologue (si choc : absence de tachycardie et possible résistance à l'adrénaline) - Insulinothérapie ; si un jeûne s'avérait nécessaire, prévoir une perfusion de glucosé jusqu'à la reprise de l'alimentation. Cas particuliers en cas d'altération de la fonction rénale DFG < 45 ml/mn pour une injection intraveineuse / DFG < 60 ml/mn pour une injection intra-artérielle <ul style="list-style-type: none"> - Médicaments potentiellement néphrotoxiques : Discuter leur arrêt - Biguanides (Diabamyl, Eucreas, Glucinan, Glucophage, Janumet, Metformine, Stagid, Velmetia) : <ul style="list-style-type: none"> - arrêt le jour de l'examen. - reprise si pas de détérioration de la fonction rénale sur le contrôle (dosage de créatininémie 48h à 72h après l'examen).

Produit de contraste IRM

CREATININEMIE	A doser pour les <u>IRM cardiaques et vasculaires</u> Ce dosage n'est demandé sur Bichat que pour ces examens pour lesquels peut se discuter une double dose ou le recours à d'autres catégories de produits de contraste que ceux usuellement utilisés sur le site, qui sont d'une grande stabilité.
REACTION lors d'un examen antérieur	Si antécédent de réaction notable, potentiellement allergique : <ul style="list-style-type: none"> - proposer une autre investigation - à défaut : <ul style="list-style-type: none"> - n'injecter (sauf urgence caractérisée) que sous couvert d'une enquête allergologique spécifique (Réfèrent à contacter : Pr. E Schouman-Claeys) - utiliser alors un produit de contraste différent de celui antérieurement utilisé.
PREMEDICATION	Sans objet , car ne permettant pas de prévenir une réaction sérieuse. A discuter : Atarax chez un patient particulièrement anxieux.

En cas de réaction possiblement allergique

Dosage de tryptase et d'histamine

Prélèvements dès que la situation clinique le permet, si possible au bras controlatéral à l'injection.

Tubes à adresser en Immunologie.

Prévoir une **consultation en allergologie spécialisée** après un laps de temps d'au moins 6 semaines.