

LISTE DES ABREVIATIONS

- ASP : Abdomen sans préparation
- ATCD : Antécédent
- AUSP : Arbre urinaire sans preparation
- E.Coli : Escherichia coli
- ECBU : Examen cyto bactériologique des urines
- H⁺ : Ion hydronium
- HTA : Hypertension artérielle
- IDM : Infarctus du myocarde
- LEC : lithotritie extra-corporelle
- NLPC : Néphrolithotomie percutanée
- PACC : Phosphate amorphe de calcium carbonaté
- PF : Produit de formation
- pH : Potentiel hydrogène
- TDM AP : Tomodensitométrie abdomino-pelvienne
- THP : Protéine de Tamm-Horsfall
- Trt : Traitement
- UH : unité de Hounsfield
- UIV : Urographie intraveineuse
- UPR : Urétéropyélographie rétrograde
- Uro-TDM : Uro-Tomodensitométrie
- URSS : Urétérorénoscopie souple
- VCI : Veine cave inférieure
- VES : Voie excrétrice supérieure
- VESI : Voie excrétrice supérieure intra-rénale
- YAG : Yttrium-Aluminium-Garnet

PLAN

INTRODUCTION	4
RAPPELS	6
I. Anatomie :	7
A. Le Rein :	7
1. Anatomie topographique	7
2. Anatomie morphologique :.....	9
3. Rapports.....	12
4. Vascularisation drainage lymphatique et innervation	17
B.anatomie des voies excrétrices	21
1.Pelvis rénal.....	21
2 .calices.....	23
3. Uretère.....	24
3.1.Anatomie descriptive :.....	24
3.2. Anatomie morphologique :	24
a) configuration externe.....	24
b) Configuration interne	26
3.3. Rapports	27
3.4. Vascularisation drainage lymphatique et innervation	32
II. La lithogénèse	33
A. Etapes de la lithogénèse	35
B. Promoteurs et inhibiteus de la lithogénèse	45
MATERIELS ET METHODE	46
A–nature de l'étude	47
B–critères d'inclusion.....	47
C–critères d'exclusion	47
D–Analyse statistique	47
E–Méthode	48
F–Technique chirurgicale.....	49
RESULTATS	54
A. Données épidémiologiques	55

1. Age	55
2. Sexe	56
3. Antécédents	57
B. Données cliniques	59
1. signes fonctionnels	59
2. signes physiques	59
C. Biologie.....	60
D. Imagerie	60
E. Efficacité de l'urétérorénoscopie	62
F Le succès global : (STONE-FREE)	62
G. Complications.....	63
DISCUSSION	64
A. Epidémiologie	65
1. Age.....	65
2. Sexe	65
3. ATCD lithiasiques.....	66
B. Données cliniques.....	67
1. La douleur	67
2. Hématurie	67
3. Insuffisance rénale aiguë.....	68
C. Données paracliniques	69
1. Biologie	69
2. Radiologie.....	71
D. Efficacité de l'URSS	75
E. Succès global.....	76
F. Complications.....	77
CONCLUSION	78
RESUME	80
REFERENCE	86

INTRODUCTION

L'urétéroréno-scopie souple associé au laser holmium-YAG a montré son efficacité dans l'exploration des cavités rénales. C'est une technique peu traumatique adaptée à la pathologie du haut appareil urinaire.

L'urétéroréno-scopie souple est définie comme une endoscopie des voies excrétrices supérieures réalisée par un endoscope introduit dans l'urètre, la vessie puis directement dans la voie excrétrice supérieure (l'uretère, le bassinet, les calices).

Elle a beaucoup bénéficié du développement et du progrès de la technologie médicale grâce à la miniaturisation du matériel d'endoscopie et l'avènement du laser Holmium YAG , faisant de cette technique une indication de choix dans la pathologie lithiasique mais elle joue également un rôle non négligeable dans le traitement conservateur de certaines pathologies tumorales des voies excrétrices et pour des sténoses acquises ou congénitales des voies excrétrices urinaires supérieures avec une agressivité et morbidité diminuées.

L'urétéroréno-scopie joue un rôle diagnostique important devant une hématurie inexplicée, une cytologie urinaire positif avec bilan étiologique négatif.

Suite au progrès continus qu'a connu cette technique, le taux de complication a diminué de façon significative.

RAPPELS

I. Anatomie :

A. Le Rein [1] :

Le rein est un organe vital ayant de multiples fonctions : sécrétion des hormones, régulation de la tension, et détoxification. Il assure la filtration et l'excrétion urinaire, l'équilibre hydro électrolytique (homéostasie) du sang et de l'organisme en général.

1. Anatomie topographique [2] (Figure 1) :

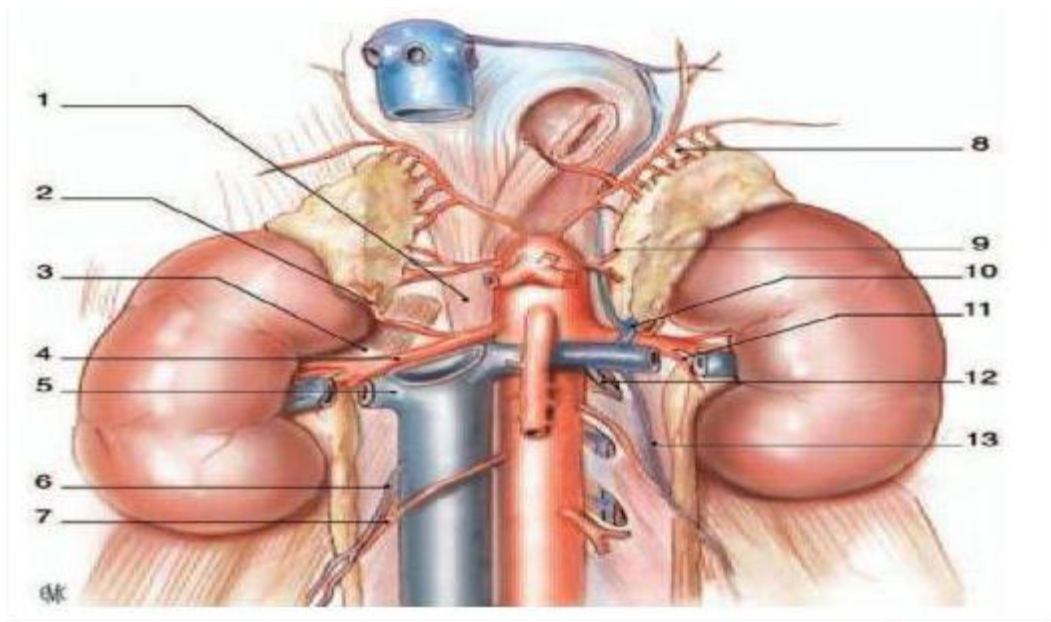
Le rein est un organe pair, de couleur rouge brunâtre, plein , situé dans l'étage sous diaphragmatique, en rétropéritonéale, et de part et d'autre de la colonne vertébrale :

- Le rein gauche est plus haut situé que le rein droit, il se projette entre le bord supérieur de la 11^{ème} vertèbre dorsal ou thoracique, et la 3^{ème} vertèbre lombaire.
- Le rein droit est situé entre le bord inférieur de T11, et le bord inférieur de L3.

Les reins sont des organes suspendus mais très bien retenus et protégés par trois couches tissulaires, le fascia rénal, la capsule adipeuse et la capsule rénale. Ainsi, ils sont premièrement fixés aux organes adjacents de la cavité abdominale par le fascia rénale composé d'une fine couche de tissu conjonctif.

Deuxièmement, des coussins adipeux, aussi appelés capsules adipeuses maintiennent les reins fermement en place dans une loge derrière le péritoine, ainsi ils sont rétropéritonéaux.

Troisièmement par la loge rénale.



- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1. Fascia rénal | 5. Feuillet pré-rénal. |
| 2. Feuillet rétrorénal | 6. Capsule adipeuse. |
| 3. Muscle grand psoas. | 7. Graisse pararénale. |
| 4. Feuillet intersurrénalo-rénal. | |

Figure 1: loge rénale et région lombaire (vue de face) [3]

2. Anatomie morphologique :

❖ Configuration externe:

Le rein à la forme d'un haricot, avec 12cm de longueur , 6cm de largeur, 3cm d'épaisseur et pèse environ 150 grammes.

Il présente extérieurement [4,5] :

- Deux faces convexes, l'une antéro-externe et l'autre postéro-interne ;
- Deux bords, l'un externe, convexe, l'autre interne, concave et échancré à sa partie moyenne, qui répond au hile de l'organe ;
- Deux pôles, l'un supérieur qui est moins large que le pôle inférieur.

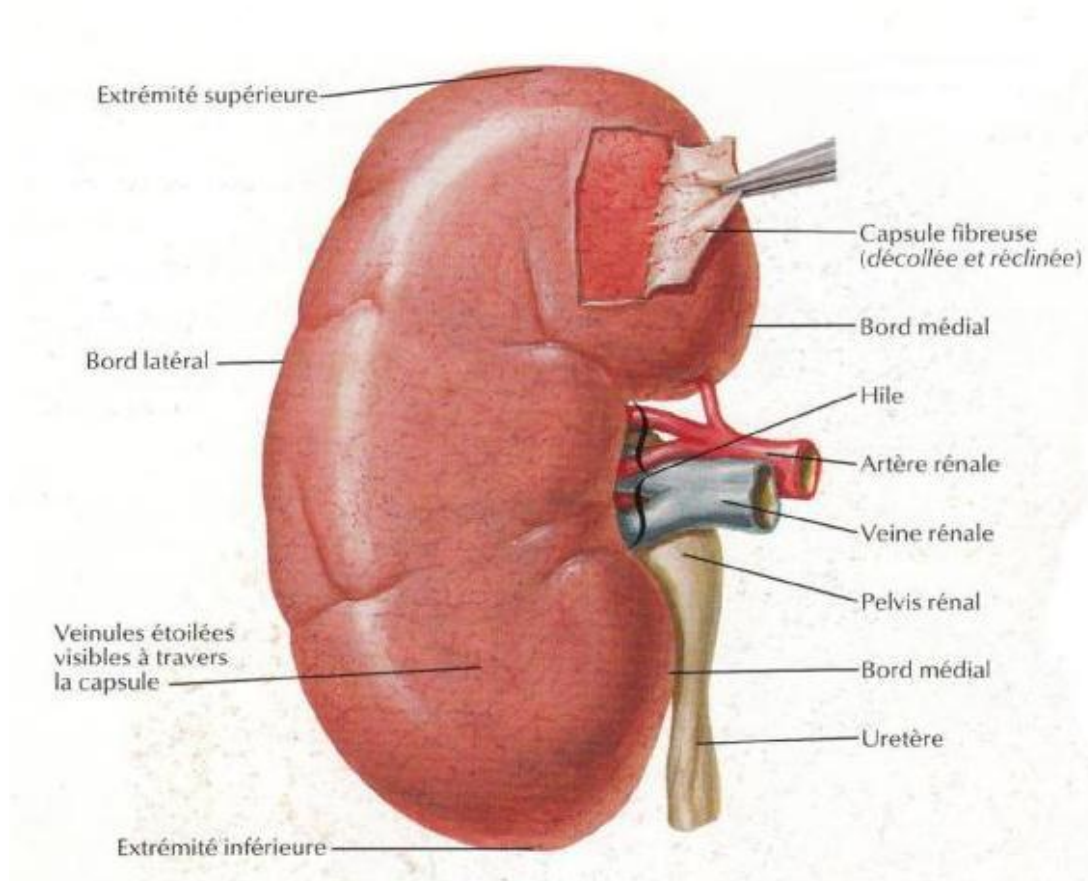


Figure 2 : Vue antérieure montrant la configuration externe du rein [6,7]

❖ Configuration interne [1]:

Le rein est constitué par du parenchyme recouvert d'une capsule fibreuse lisse, et un hile (sinus) qui contient les vaisseaux, les calices, et +/- une grande partie du bassinet(Figure2) :

- La Capsule fibreuse : périphérique se continue au niveau du hile avec le tissu conjonctif entourant les calices et le bassinet, elle est lisse, solide, peu extensible et clivable du parenchyme rénal.
- La substance médullaire : formée par les pyramides de Malpighi qui sont au nombre de 8 à 10 qui s'ouvrent dans le sinus par des papilles. Ces pyramides sont distinctes les unes des autres par des colonnes de Bertin.
- La substance corticale : occupe la périphérie du rein et entoure les pyramides de Malpighi.
- Hile (sinus) : Le sinus rénal est une cavité qui contient les ramifications du pédicule rénal et la VES intra-rénale ou intra-sinusale. Ses parois sont constituées de parenchyme rénal. Elles sont irrégulières et faites de saillies coniques, les papilles rénales.

3. Rapports [3] :

❖ Face postérieure (Figure 4) :

On distingue deux segments dans cette face, un segment diaphragmatique en haut et un segment lombaire en bas.

Le segment diaphragmatique répond essentiellement au :

- Diaphragme, en regard du ligament arqué latéral et du hiatus costolombaire. Ce hiatus met en communication le corps adipeux para-rénal et le fascia phrénico-pleural ;
- Sinus pleural costo-diaphragmatique ;
- 11^{ème} et 12^{ème} côte et le 11^{ème} espace intercostal.

Les rapports essentiels du segment lombaire sont :

- Le corps adipeux para-rénal ;
- Le plan musculaire qui comprend :
 - Le psoas et le fascia iliaca qui le recouvre ;
 - Le carré des lombes recouvert de la lame antérieure du fascia thoracolombaire ;
 - le muscle transverse de l'abdomen ;
 - Plus en arrière, le muscle grand dorsal et les muscle spinaux.

❖ Face antérieure (Figure 5) :

- Le rein droit :(Figure5)

Ses rapports essentiels sont :

- En haut : la face inférieure du lobe droit du foie ;
- En bas : l'angle colique droit ;
- En dedans : la partie externe de la 2^{ème} portion du duodénum.
- Le rein gauche :
 - La partie moyenne est en rapport avec l'extrémité gauche du côlon transverse ;

- La partie supérieure répond à la rate, à la queue du pancréas et aux vaisseaux spléniques ;
- La partie inférieure est en rapport avec le mésocôlon descendant et les anses jéjunales.

❖ Bord externe :

- À droite : Il répond au diaphragme en arrière, et au bord antérieur du foie en avant ;
- À gauche : Il répond à la rate, à l'angle colique gauche et au ligament phrénico-colique.

❖ Bord interne :

- La partie moyenne correspond au hile rénal qui sépare les parties supra-hilaire et infra-hilaire.
- La partie supra-hilaire :
 - À droite, elle est en contact avec la veine cave inférieure.
 - À gauche, elle est en rapport avec la glande surrénale.
- La partie infra-hilaire : Elle est longée par l'uretère qui lui est adhérent. Plus à distance, elle répond à droite à la veine cave inférieure, et à gauche à l'aorte.

❖ Pôle supérieur :

Recouvert en dedans par la surrénale, il répond au foie et au diaphragme à droite et à la rate à gauche.

❖ Pôle inférieur :

Son bord médial est à 5 cm environ de la ligne médiane. Elle est à distance des crêtes iliaques. Cette distance est de 3 cm à droite et de 5 cm à gauche.

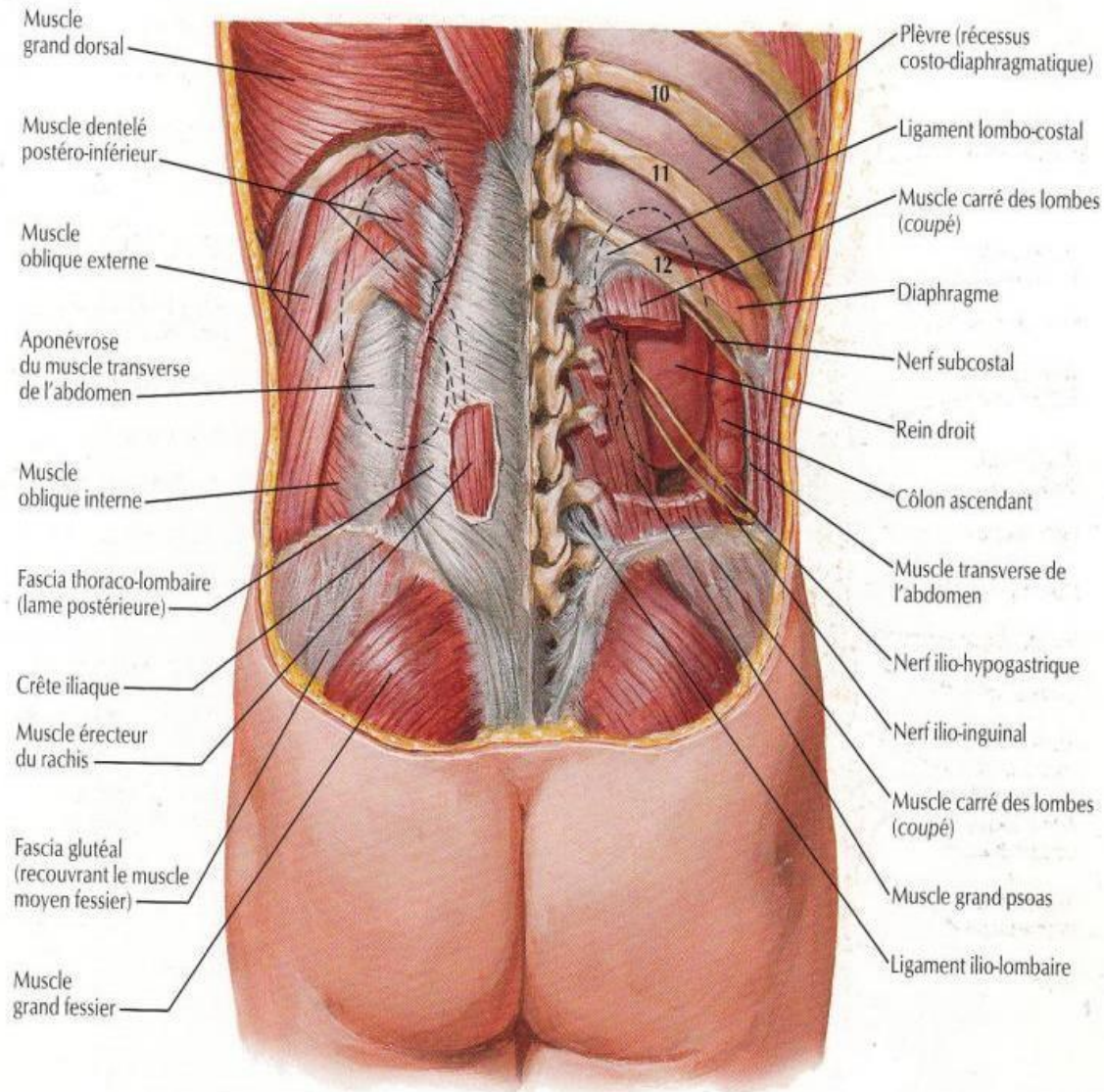
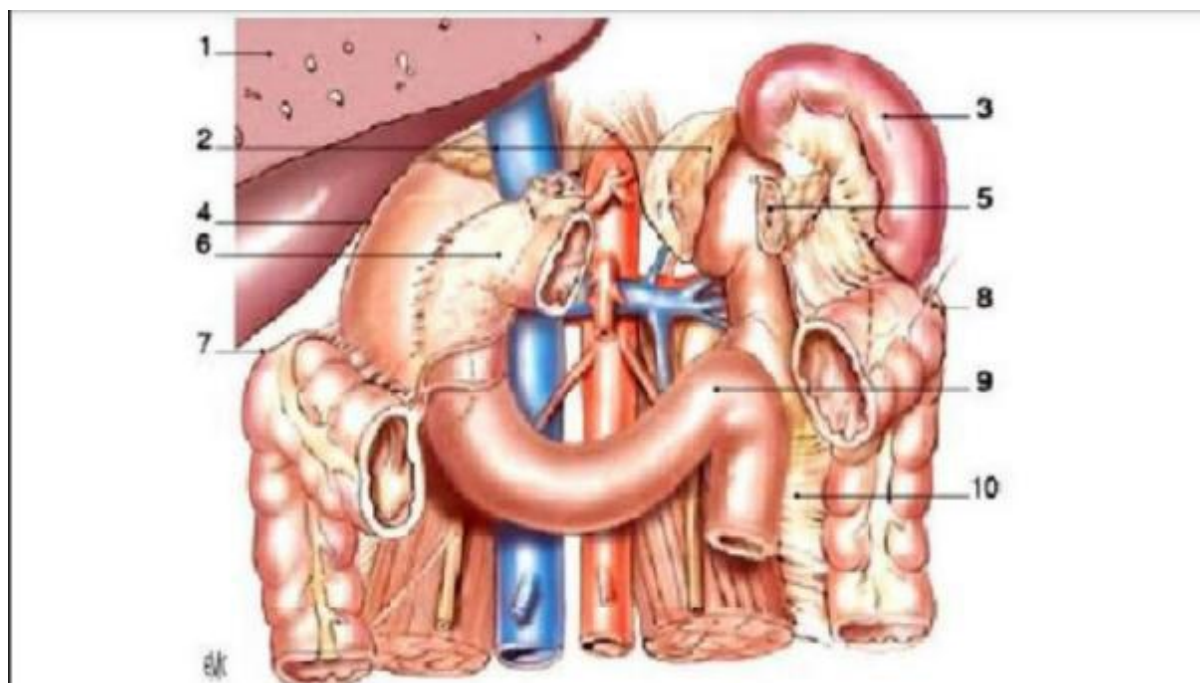


Figure 4 : Rapports postérieurs des reins (plan profond et superficiel) [2]



1. Foie (sectionné).

2. Glandes surrénales.

3. Rate.

4. Récessus hépatorénal.

5. Queue du pancréas sectionnée.

6. 2ème duodénum.

7. Angle colique droit.

8. Angle colique gauche.

9. Angle duodéno-jéjunal.

10. Mésocôlon descendant.

Figure 5 : Rapports avec les viscères rétro- et intra péritonéaux (vue de face) [1]

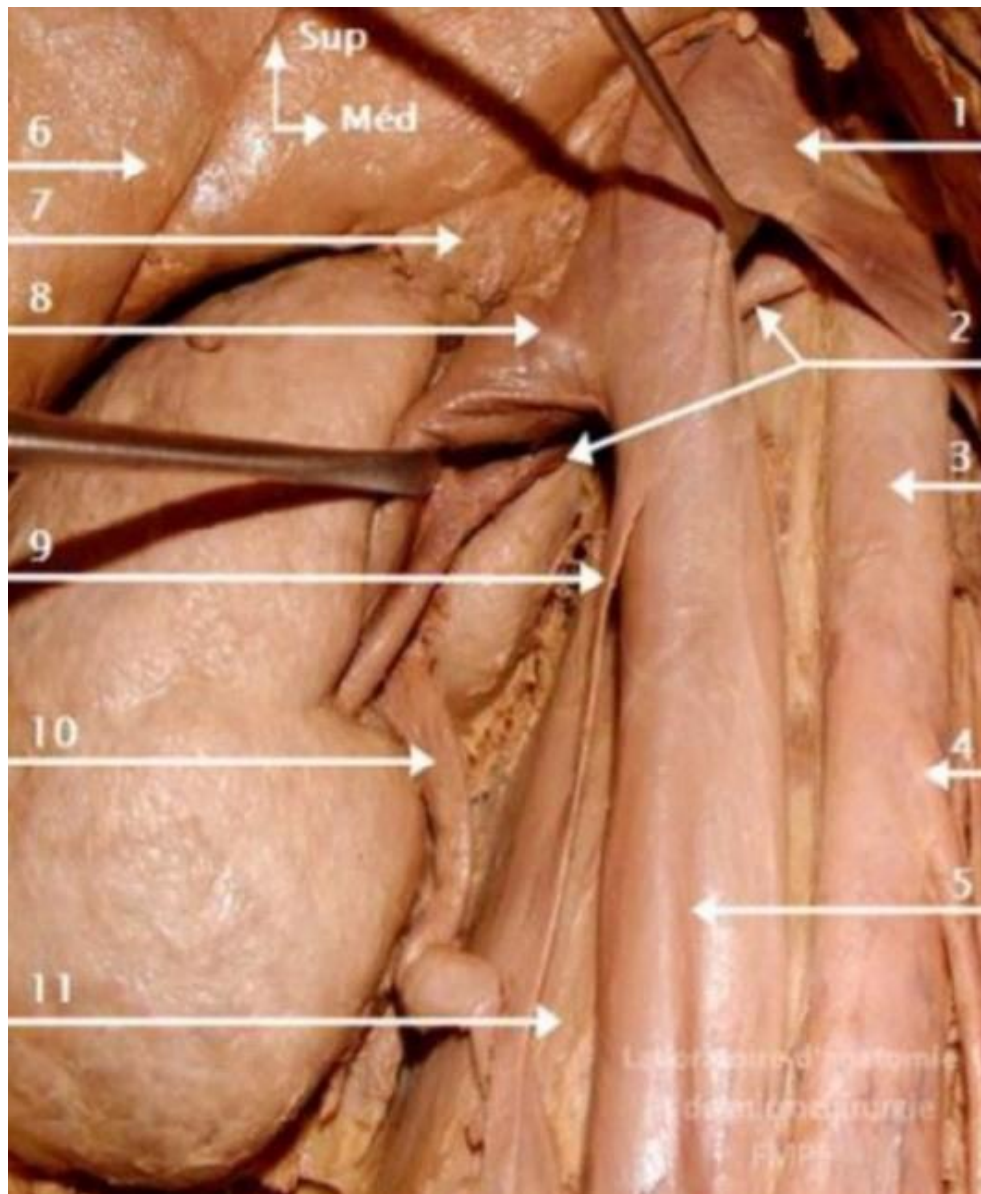


Figure 6 : Vue antérieure de la loge rénale droite. [9]

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Veine rénale gauche encartée ; | 7. Glande surrénale ; |
| 2. Artère rénale droite ; | 8. Veine rénale droite écartée ; |
| 3. Aorte abdominale ; | 9. Veine gonadique droite ; |
| 4. Artère mésentérique inférieure ; | 10. Uretère ; |
| 5. VCI ; | 11. Muscle psoas. |
| 6. Foie | |

4. Vascularisation, drainage lymphatique et innervation [1] :

a. Vascularisation artérielle

Les artères rénales sont aux nombres de deux, une pour chaque rein, elles prennent naissance au niveau des faces latérales de l'aorte à 2 cm environ sous l'origine de l'artère mésentérique supérieur.

Chaque artère repose sur un pilier du diaphragme, puis sur le muscle grand psoas, et constitue l'élément le plus postérieur du pédicule rénal. À droite, l'artère rénale passe en arrière de la veine cave inférieure, puis en arrière de la veine rénale droite.

Chaque artère rénale se divise en deux branches principales : une antérieure, prépyélique (ventrale) et l'autre postérieure, rétropyélique (dorsale) et chaque branche se subdivise en artères lobaires (ou segmentaires).

b. Vascularisation veineuse :

Les veines lobaires satellites des artères homonymes, se réunissent dans le sinus pour former les branches antérieure et postérieure qui se réunissent à leur tour, pour former la veine rénale et ramener ainsi le sang à la VCI.

Contrairement aux artères les veines sont largement anastomosées aussi bien entre elles qu'avec le système azygos.

c. Drainage lymphatique :

La vascularisation lymphatique rénale est riche et le débit des lymphatiques rénaux est équivalent à la diurèse. Le réseau initial des lymphatiques intra-rénaux est constitué d'un réseau cortical subcapsulaire et d'un réseau profond se drainant le long des vaisseaux intra-lobulaire.

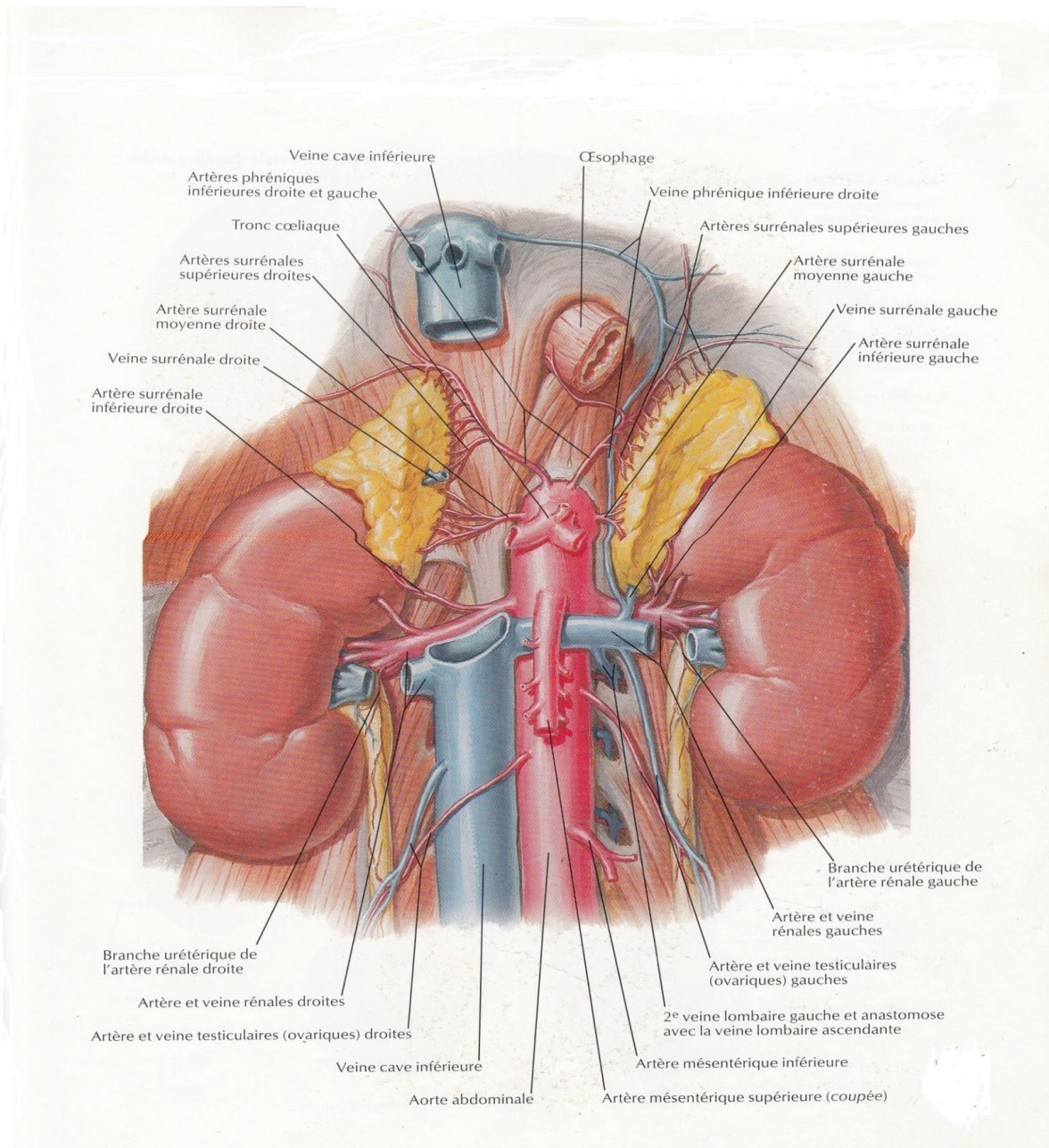


Figure 7 : vascularisation artérielle et veineuse du rein [10]

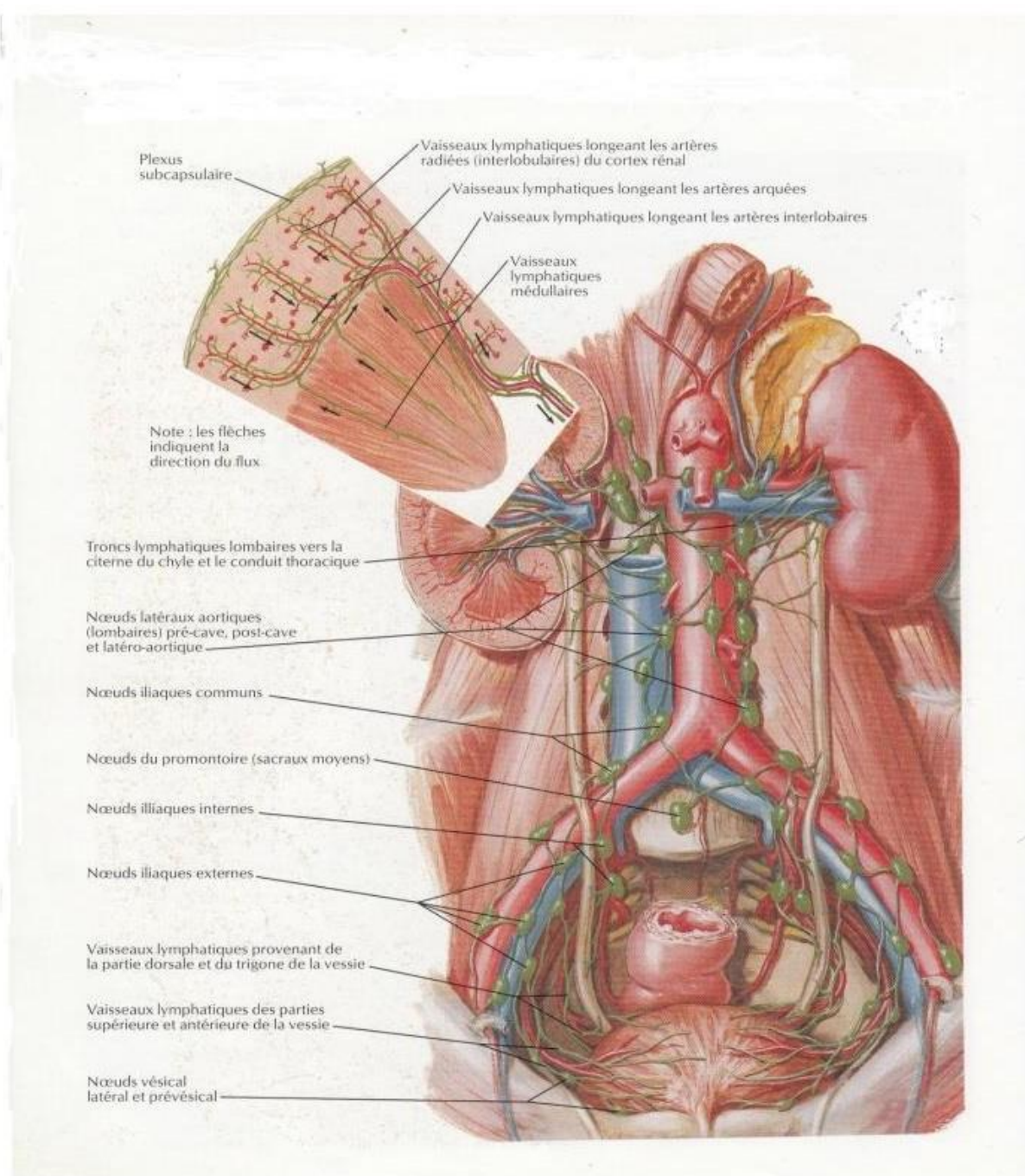


Figure 8 : drainage lymphatique du rein [5]

d. Innervation :

L'innervation rénale dépend du système nerveux autonome et du plexus rénal.

Les afférences sympathiques du plexus rénal proviennent des ganglions du tronc sympathique de T10 à L1, via le nerf petit splanchnique, le nerf splanchnique imus, le premier nerf splanchnique lombaire et le plexus cœliaque.

Les afférences parasympathiques proviennent des nerfs vagues.

Tous ces nerfs forment un plexus rénal périartériel qui peut présenter de petits ganglions rénaux, l'un d'eux étant à peu près constant, le ganglion aortico-rénal.

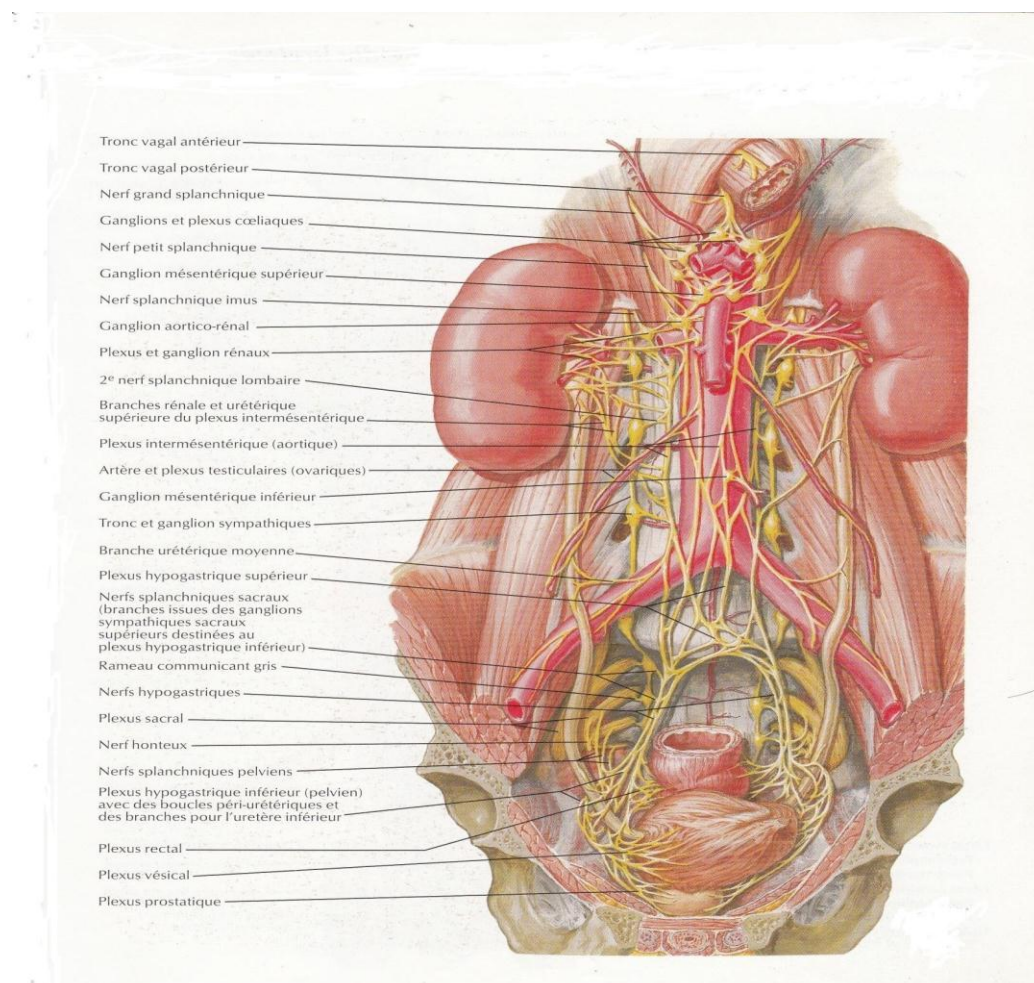


Figure 9 :innervation des reins [10]

B. les voies excrétrices [11]

La VESIE est située à l'intérieur du sinus rénal. Elle est constituée du pelvis rénal (ou pyélon) et des calices mineurs et majeurs. Les calices mineurs, portion initiale de la VESI, recueillent les urines excrétées par l'aire criblée des papilles rénales. Les calices majeurs leur font suite et se jettent dans le pelvis rénal, cavité excrétrice centrale du sinus rénal.

1- PELVIS RÉNAL :

Le pelvis rénal a une forme triangulaire. Il est aplati d'avant en arrière dans l'axe du sinus rénal. Il possède deux faces : antérieure et postérieure ; un bord médial presque vertical, un bord inférieur horizontal et concave, et un sommet inférieur, qui répond à l'abouchement de l'uretère pour former la jonction pyélo-urétérale. La base du triangle reçoit les calices majeurs. Sa morphologie est variable et dépend du nombre de calices qu'il reçoit. Dans le cas le plus fréquent (65%), il reçoit deux calices majeurs ; On parle alors de pelvis rénal bifide. S'il reçoit trois calices majeurs, il est dit pyélique (32%). Rarement, il peut recevoir directement les calices mineurs et prendre une forme globuleuse (3%).

2- CALICE :

Les calices majeurs, appelés « tiges calicielles », sont formés par la confluence de deux à quatre calices mineurs. Ils sont disposés dans le plan frontal du rein et dans le même plan que le pelvis rénal. Dans deux tiers des cas, il existe donc deux calices majeurs : supérieur et inférieur, et dans presque un tiers des cas, trois : supérieur, moyen et inférieur. La longueur et la largeur des calices majeurs sont variables, mais ils confluent tous vers le pelvis rénal.

Les calices mineurs ou « fonds de calices » sont des conduits moulés sur les papilles rénales. Ils forment ainsi des cavités convexes vers l'extérieur, dont le nombre est égal à celui des papilles rénales (8 à 12). D'une longueur de 1 à 2cm,

ils s'insèrent sur le pourtour des aires criblées par un anneau fibreux circulaire appelé fornix. Ils délimitent ainsi une rigole péri-papillaire autour des cônes papillaires. Le fornix, élément de continuité entre la capsule du sinus rénal et l'adventice de la VESI, est fragile et se rompt en cas d'augmentation brutale de la pression des urines à l'intérieur des VESI. Les calices mineurs sont multidirectionnels et, comme pour les papilles, il existe des calices mineurs simples et composés.

Un calice mineur composé est plus large et correspond à la réunion de plusieurs calices simples autour d'une papille composée.

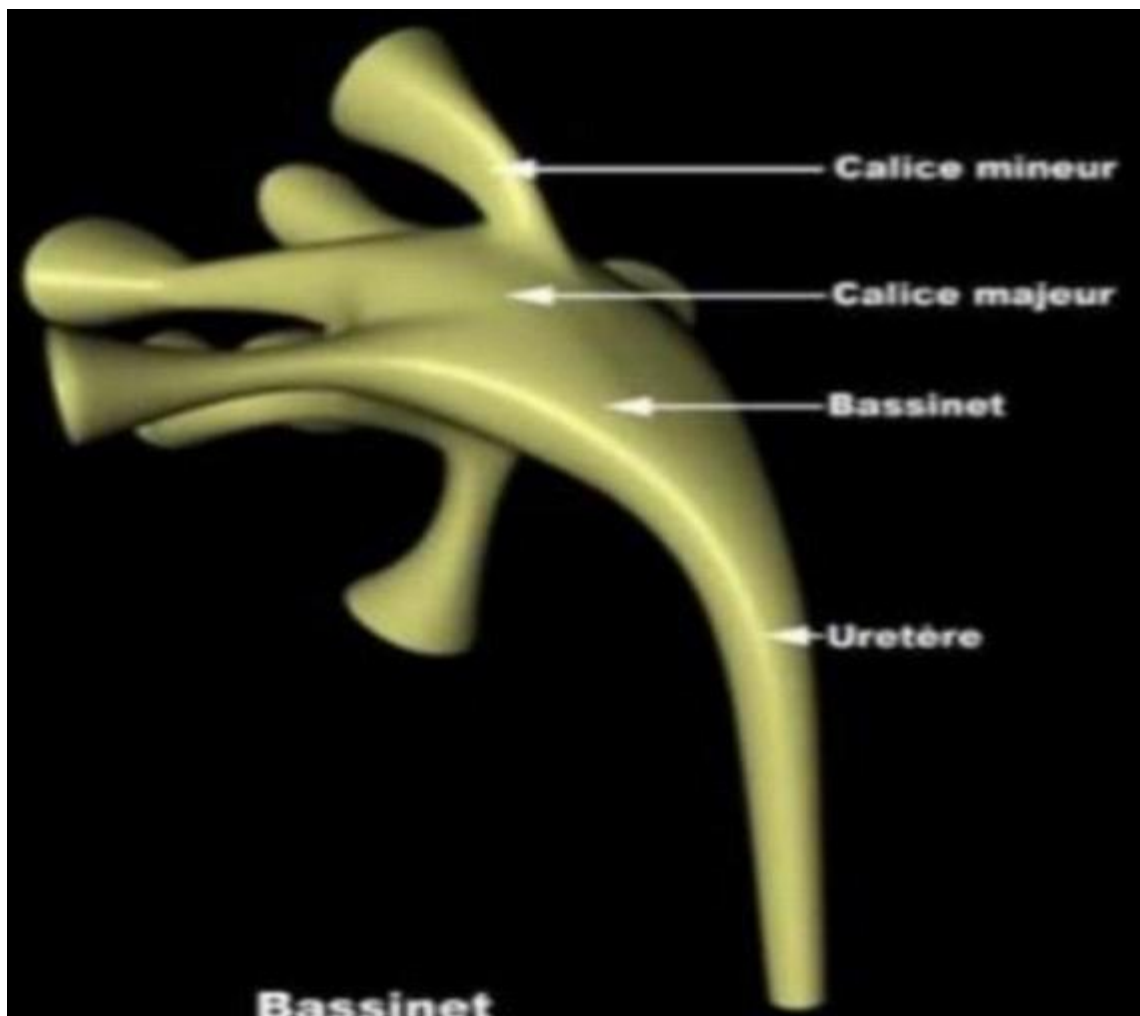


Figure 10 : les conduits excréteurs hauts du rein [12]

3.L'uretère [1] :

3.1. Anatomie descriptive :

C'est un long canal musculo-membraneux, cylindrique, étendu du bassin et à la vessie.

L'uretère présente des rétrécissements physiologiques :

- Au niveau de la jonction pyélo-urétérale ;
- Au niveau iliaque au contact des vaisseaux iliaques ;
- Au niveau juxta-vésical dans la portion intra-murale de l'uretère et au niveau du méat vésical de l'uretère.

Il présente des dilatations entre ces rétrécissements.

3.2. Anatomie morphologique :

a) Configuration externe :

L'uretère s'étend de la jonction pyélo-urétérale jusqu'au méat urétéral dans la vessie. Chez l'adulte, il mesure de 25 à 30 cm de longueur.

Il est divisé en quatre segments :

- Lombaire (de 10 à 12 cm),
- Iliaque (de 3 à 4 cm),
- Pelvien (de 10 à 12 cm),
- Intra vésical ou intra mural (2 cm).

Il se termine dans la vessie par un trajet oblique sous-muqueux et participe à la constitution du trigone vésical.

Le trajet de L'uretère est sinueux et sa courbe inférieure pelvienne, est la plus prononcée. Appliqué sur la paroi abdominale postérieure, il descend à peu près verticalement jusqu'au détroit supérieur. À cet endroit, il décrit une courbe à convexité antérieure, qui épouse celle des vaisseaux iliaques. Ensuite, il suit la paroi du pelvis et la concavité sacrée en décrivant une courbe à concavité antéro-interne qui le conduit jusqu'à la vessie. Le long de son trajet, le diamètre varie de 3 à 6 mm.

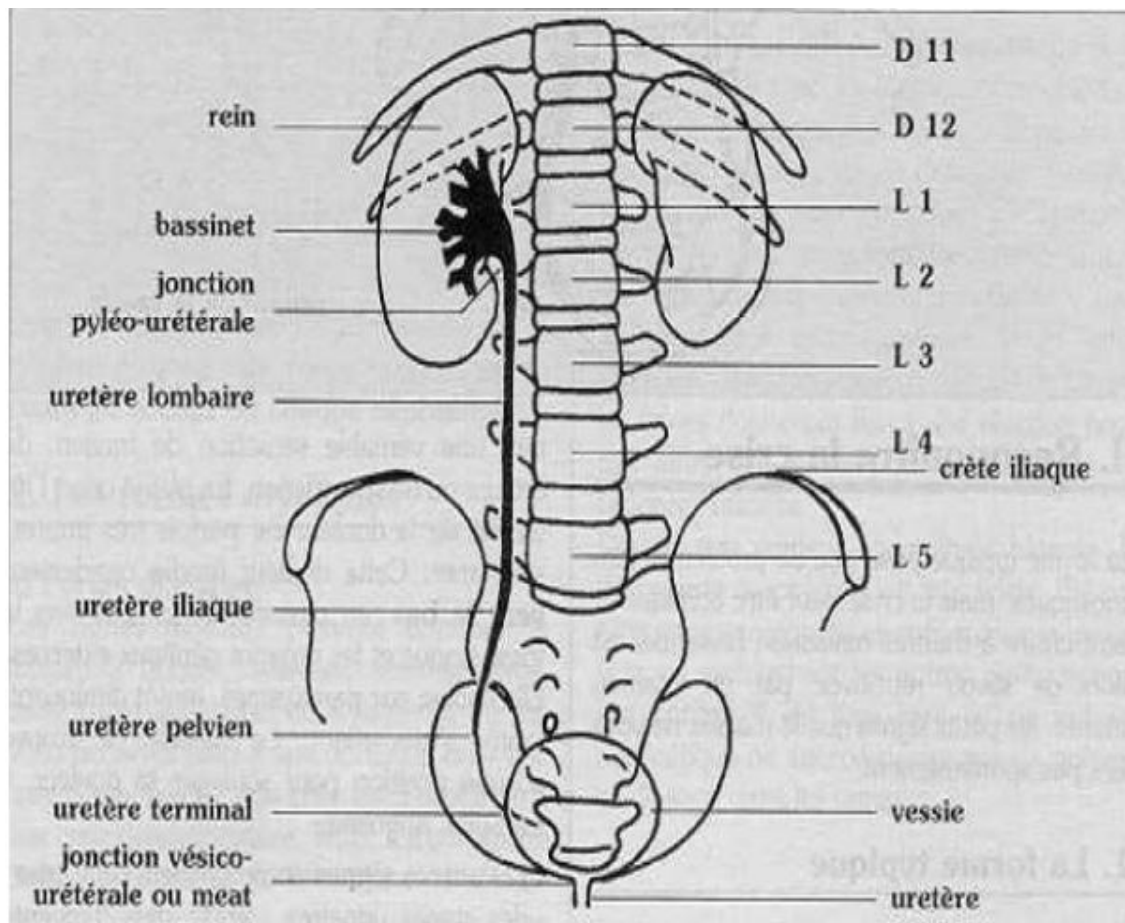


Figure 11: les portions de l'uretère selon Poilleux [3].

b) Configuration interne :

L'uretère est un conduit musculaire cylindrique, constitué de trois tuniques :

- une muqueuse, l'urothélium, qui est en continuité avec celle du pelvis rénal et de la vessie.
- une musculuse, dont la composition est identique à celle du pelvis rénal dans les deux tiers supérieurs de l'uretère, et qui dans son tiers inférieur se compose de trois couches, longitudinales interne et externe, et circulaire moyenne ;
- un adventice, le fascia périurétéral, contenant des vaisseaux, des nerfs et du tissu adipeux sur sa face dorsale, constituant ainsi une étroite lame porte-vaisseaux. La face ventrale de ce fascia est accolée au péritoine pariétal postérieur (1).

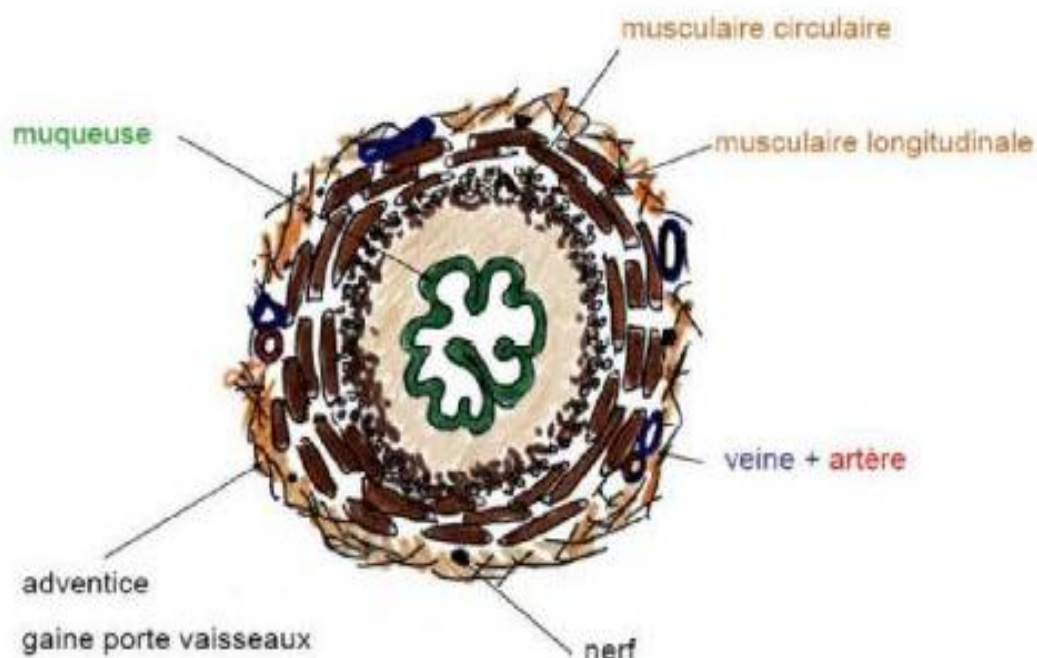


Figure 12: coupe transversale d'un uretère [9]

3.3.Rapports de l'uretère :

Les rapports de l'uretère diffèrent selon son segment : lombaire, iliaque, pelvien ou intravésical.

○ L'uretère lombaire :

Par l'intermédiaire de la graisse pararénale de la région lombaire, il repose sur le fascia iliaque qui recouvre le muscle grand psoas. La jonction pyélo-urétérale se projette habituellement en regard du processus costiforme de la deuxième vertèbre lombaire.

Il se projette ensuite sur la pointe des processus costiformes des vertèbres lombaires L3, L4 et L5, dont il est séparé par le muscle grand psoas. Il croise la face antérieure des nerfs génito-fémoraux.

Ses rapports antérieurs sont différents à droite et à gauche. L'uretère droit est séparé de la deuxième portion du duodénum et du genius inferius par le fascia de Treitz. Plus bas, il est recouvert par le mésocôlon ascendant. L'uretère gauche est recouvert sur toute son étendue par le mésocôlon descendant.

De chaque côté, ils croisent les vaisseaux gonadiques pour se placer en dedans de ces vaisseaux en dessous du croisement. Latéralement, il est en rapport avec le pôle inférieur du rein, puis avec le muscle grand psoas. Médialement, l'uretère droit est à 2 cm de la veine cave inférieure. Et à gauche, il longe à distance l'angle duodéno-jéjunal, l'aorte abdominale, l'artère colique gauche et l'artère mésentérique inférieure.

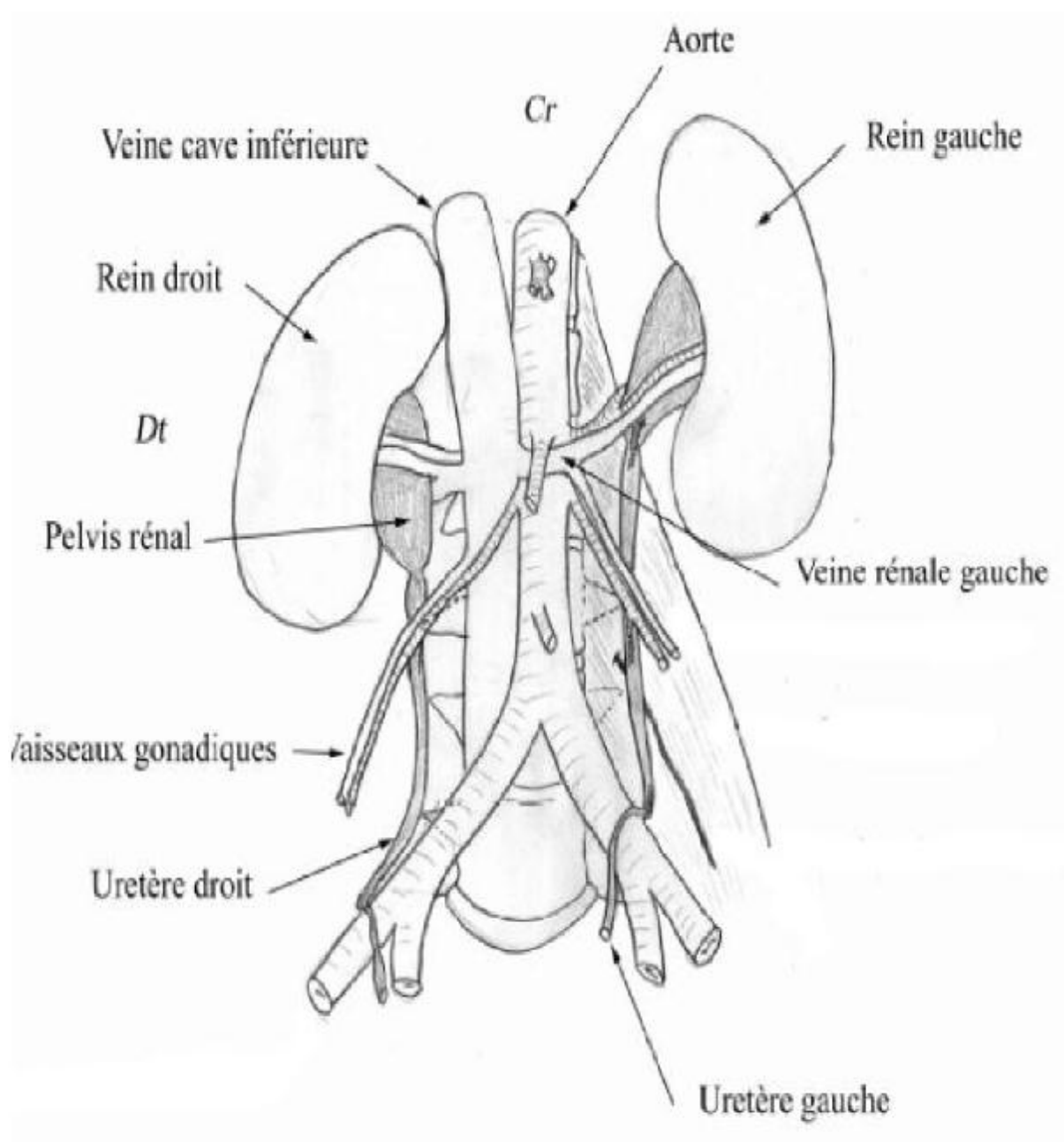


Figure 13: vue antérieure des uretères lombaires [3]

- L'uretère iliaque :

À son entrée dans le détroit supérieur, il passe en avant des vaisseaux iliaques.

En général, l'uretère droit passe en avant de l'artère iliaque externe, et l'uretère gauche croise l'iliaque primitive.

En dehors, il répond au bord médial du muscle grand psoas et aux vaisseaux génitaux qui lui restent parallèles.

En avant, l'uretère droit est croisé par l'extrémité inférieure du mésentère et par la terminaison de l'artère iléo-colique.

- L'uretère pelvien :

Lors de son entrée dans le petit bassin, il décrit une courbe concave en avant et en dedans et présente une portion pariétale, puis viscérale. Ses rapports diffèrent en fonction du sexe.

- Chez la femme :

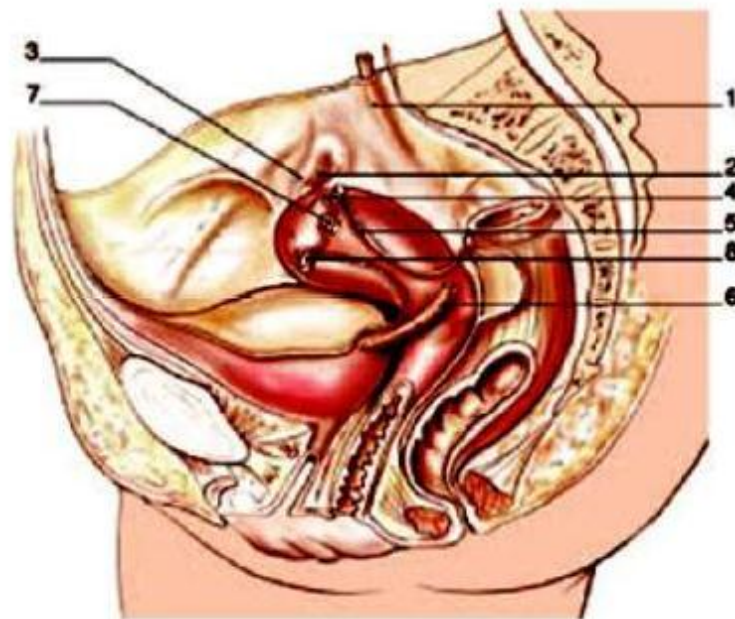
Dans son segment pariétal, il descend sous le péritoine pariétal pelvien, le long de l'artère iliaque interne. Le plus souvent, l'uretère droit est en avant, et le gauche en dedans de l'artère. Il répond à l'origine des branches du tronc antérieur des artères iliaques internes : artère ombilicale, artère obturatrice, artère utérine, artère vésicale inférieure, artère vaginale, artère rectale moyenne. Par l'intermédiaire du péritoine pariétal, ses rapports antérieurs sont : les ovaires, les pavillons ampullaires et un éventuel appendice vermiculaire pelvien du côté droit.

Son segment pariétal se termine dans la base du ligament large.

Dans le segment viscéral, il s'engage en avant et en dedans dans le paramètre.

À environ 2 cm en dehors du col utérin, les artères utérines qui étaient en arrière et en dehors des uretères font une crosse, croisent leur face ventrale pour

se diriger en dedans. Au même niveau, les artères vaginales accompagnées de veines utérines et vaginales longent le bord postéro-médial des uretères, puis croisent leur face dorsale. Les uretères sont ensuite accompagnés par des rameaux antérieurs du plexus hypogastrique inférieur, et par des ramifications artérielles et veineuses vésico-vaginales. Il passe ensuite en dehors du cul-de-sac vaginal antérieur et pénètre dans la paroi vésicale postérieure.



1-uretère droit

2- ovaire droit

3- trompe utérine droite

4- ligaments propres de l'ovaire droit

et gauche (sectionné)

5-ligament large

6- uretère gauche

7-trompe utérine gauche

8-ligaments ronds de l'utérus droit et gauche

Figure 14 : Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue latérale gauche) [3]

➤ Chez l'homme :

Dans son segment pariétal, il descend également sous le péritoine pariétal pelvien, le long de l'artère iliaque interne. Les branches du tronc antérieur de l'artère iliaque interne sont différentes : artère ombilicale, artère obturatrice, artère vésicale inférieure, artère rectale moyenne.

En dedans, il est en rapport avec la face latérale du rectum dont il est séparé par le plexus hypogastrique inférieur.

Dans le segment viscéral, il s'engage également en avant et en dedans, en arrière de l'artère ombilicale. Il passe en avant du rectum, croise la face postérieure du conduit déférent, l'artère vésiculo-déférentielle et s'engage dans la paroi vésicale.

En arrière, il est séparé des vésicules séminales par la lame antérieure du fascia recto-prostatique (fascia de Denonvilliers).

○ L'uretère intra-vésical :

Il traverse la vessie obliquement en bas et en dedans. Son trajet est long d'environ 2 cm : 1 cm à travers la musculuse et 1 cm sous la muqueuse.

Le méat urétéral est situé au niveau de l'extrémité latérale du trigone vésical et est relié par une barre musculaire inter-urétérale. Dans sa traversée musculaire, les fibres de la musculuse urétérale s'unissent à celles du détrusor. La couche musculuse longitudinale externe s'individualise pour constituer une zone de glissement avec le reste de la paroi urétérale. La couche musculuse longitudinale interne s'épanouit dans le trigone et la barre interurétérale. Son trajet sous muqueux est dilaté. Au-dessus de cette dilatation, la paroi de l'uretère est constituée par un repli muqueux hémicirculaire. Le trajet intramural et sous muqueux forme un système antireflux.

3.4 Vascularisation, drainage lymphatique et innervation :

Vascularisation artérielle :

La vascularisation artérielle des uretères est segmentaire.

Elle est riche pour les segments iliaques et pelviens, et plus pauvre pour le segment lombaire. Leur portion lombaire initiale reçoit le rameau urétéral de l'artère rénale, anastomosé au cercle artériel du rein. Le deuxième rameau important provient de l'artère iliaque interne. Le reste de l'apport artériel se fait par des rameaux provenant des nombreuses artères croisées sur leur trajet.

Les uretères lombaires ont ainsi une vascularisation plus précaire puisqu'ils reçoivent essentiellement des rameaux provenant des artères gonadiques. Leur segment pelvien reçoit de nombreux petits rameaux provenant des branches viscérales des artères iliaques internes.

Les rameaux artériels sont anastomosés entre eux par un réseau de collatérales périurétérales, surtout riche contre la paroi postérieure de l'uretère, et de collatérales intrapariétales.

Vascularisation veineuse :

La vascularisation veineuse est satellite de la vascularisation artérielle. Les veines urétérales se jettent essentiellement dans les veines rénales, gonadiques, iliaques internes et vésicales inférieures.

Drainage lymphatique :

La vascularisation lymphatique est constituée d'un réseau sous-muqueux et intramusculaire. Les collecteurs lymphatiques des uretères cheminent dans l'adventice, puis se drainent dans les lymphonoeuds voisins en suivant les axes vasculaires artériels. Les collecteurs lymphatiques de l'uretère droit se drainent dans les lymphonoeuds latérocaves et interaorticocaves. Alors que les collecteurs lymphatiques de l'uretère gauche se drainent dans les lymphonoeuds latéroaortiques à gauche.

Les collecteurs des uretères iliaques rejoignent les lymphonoeuds iliaques primitifs et ceux des uretères pelviens rejoignent les lymphonoeuds iliaques internes et vésico-inférieurs.

d. Innervation :

L'innervation des uretères est riche et dépend du système nerveux autonome.

Elle provient des plexus rénaux pour les segments lombaires et des plexus hypogastriques pour les segments iliaque et pelvien.

II. La lithogénèse :

La lithogénèse regroupe l'ensemble des processus qui conduisent à la formation d'un calcul dans les voies urinaires. La lithogénèse comporte plusieurs phases qui peuvent s'exprimer simultanément ou successivement. deux grandes étapes peuvent être distinguer dans la lithogénèse : la cristallogénèse et la calculogénèse .

La cristallogénèse est définie comme étant la formation de cristaux à partir de substances initialement dissoutes dans les urines et ne constitue pas en soi un processus pathologique [13]

La calculogénèse proprement dite se définit généralement par la rétention et la croissance des cristaux et agrégats cristallins à un niveau quelconque de l'appareil urinaire [14]

La pathologie lithiasique se définit généralement par la rétention et la croissance des cristaux et agrégats cristallins à un niveau quelconque de l'appareil urinaire. Toutefois, il existe des pathologies lithiasiques révélées par la simple nature des cristaux[15]. C'est le cas, par exemple des infections des voies urinaires, par des micro-organismes uréasiques, révélées par la présence de la struvite, espèce cristalline absente des urines normales. C'est également le cas de la

cystinurie congénitale, attestée par la présence de cristaux de cystine, qui révèlent une fuite rénale, d'origine génétique, des acides aminés dibasiques. Dans ces diverses situations pathologiques, la composition permanente très particulière de l'urine entraîne une cristallisation fréquente, voire permanente, exposant à un risque accru d'agrégation, d'agglomération et de rétention des cristaux, qui aboutit finalement à un processus lithiasique.

Dans tous les cas, la première étape nécessaire à ces processus lithiasiques est la formation de cristaux urinaires à partir des substances qui sont en concentration excessive dans l'urine à cause d'un défaut de diurèse, d'un excès d'apports (alimentation, médicaments), d'un excès de production par le métabolisme endogène (hyperoxalurie primaire) ou encore d'un excès d'excrétion urinaire (cystinurie).

A. Etapes de la lithogénèse

Le processus de la lithogénèse peut être décomposé en sept étapes qui se succèdent ou s'entremêlent au cours de la formation d'un calcul. Ces étapes sont les suivantes :

- La sursaturation des urines ;
- La germination cristalline ;
- La croissance des cristaux ;
- L'agrégation des cristaux ;
- L'agglomération cristalline ;
- La rétention des particules cristallisées ;
- La croissance du calcul.

1-La sursaturation urinaire

La sursaturation urinaire est la concentration maximale d'un ou de plusieurs solutés au-delà de laquelle toute nouvelle fraction reste insoluble [16]

Dans des conditions physicochimiques définies (température, pression, pH...), une substance peut être dissoute dans un solvant, jusqu'à une certaine concentration qui représente le produit de solubilité de cette substance dans le solvant.

Lorsque la concentration de la substance égale son produit de solubilité, on dit que la solution est saturée vis-à-vis de cette substance.

Tandis que quand concentration de la substance excède son produit de solubilité, la solution est sursaturée vis-à-vis de cette substance et des cristaux de celle-ci peuvent en principe se former [17].

Par ailleurs, l'urine est un milieu complexe de composition très fluctuante qui contient des molécules ou des ions susceptibles d'interagir avec les composantes de la substance cristallisable. À cause de cela, le risque de développer des cristaux ne devient réel que pour des niveaux de sursaturation élevés (facteur 2 à 20) selon la substance et son environnement figure [15]

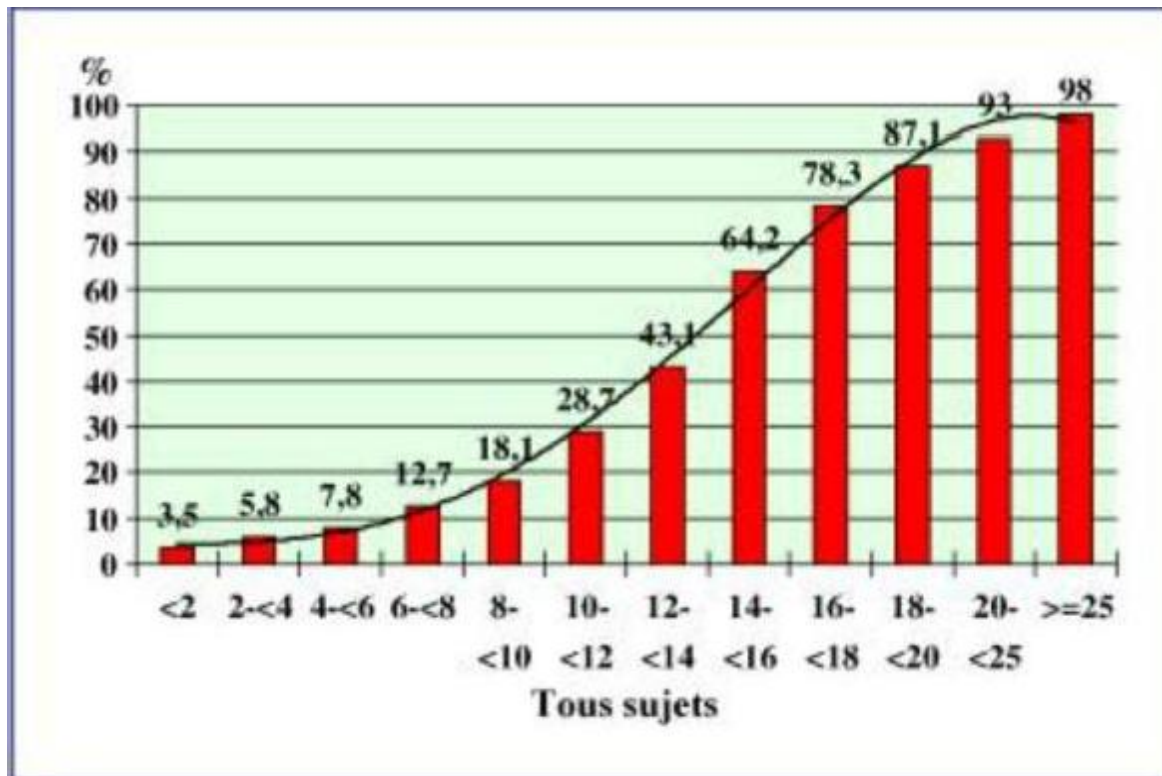


Figure 15: Fréquence de la cristallurie d'oxalate de calcium en fonction de la sursaturation oxalocalcique [14].

Les principales causes de sursaturation sont : un défaut de diurèse, l'hypercalciurie, l'hyperoxalurie, l'hyperuricurie, l'hyperphosphaturie, l'hyperacidité ou l'hyperalcalinité des urines, ainsi que des anomalies anatomiques, ou encore la présence d'un corps étranger[18].

2-Germination cristalline :

Le niveau de sursaturation à partir duquel les cristaux se forment rapidement définit un seuil de risque désigné sous le terme de produit de formation (PF), il dépend de la composition de l'urine et varie d'un individu à l'autre et, dans de moindres proportions, chez un même individu, d'un prélèvement à l'autre. Ce seuil est propre à chaque substance cristalline.

Lorsque le niveau de sursaturation est suffisant, les molécules dissoutes non dissociées qui se sont formées à partir des ions en solution se rassemblent pour constituer des germes cristallins [14].

Cette étape dite germination ou nucléation cristalline peut s'exprimer selon deux modes différents : nucléation homogène et nucléation hétérogène : [18].

a) La nucléation homogène :

Lorsque le produit de formation d'une espèce est atteint, des germes cristallins de cette espèce se forment à partir des ions de la substance en solution dans l'urine. Dans ce cas, la cristallurie se compose uniquement de l'espèce considérée. On parle alors de germination cristalline par un processus de nucléation homogène [19, 14].

b) La nucléation hétérogène :

Les urines humaines sont fréquemment sursaturées simultanément vis-à-vis de plusieurs substances cristallisables. C'est particulièrement le cas chez les patients lithiasiques.

Dans ce cas, si le produit de formation de l'une des substances est atteint, entraînant sa cristallisation dans l'urine, la présence de ces cristaux peut induire la cristallisation d'une seconde espèce pour laquelle le produit de formation n'est pas encore atteint en raison d'une moindre sursaturation. On parle alors de cristallisation par nucléation hétérogène.

Ce mécanisme est responsable de la majorité des maladies lithiasiques observées aujourd'hui. Une des conséquences de la nucléation hétérogène est la formation de calculs de composition mixte [13, 14].

3. La croissance cristalline

Cette étape assure la transformation des germes cristallins initiaux mesurant quelques centaines d'angströms, en cristaux de plusieurs microns.

Le temps nécessaire à cette croissance cristalline est généralement supérieur au temps de transit tubulaire de l'urine et ne permet donc pas à des cristaux nucléés dans la lumière du tube rénal d'atteindre une taille suffisante pour provoquer leur rétention à un niveau quelconque du néphron.

La croissance cristalline intervient donc d'avantage dans l'augmentation de taille des particules qui ont été retenues dans le rein par d'autres mécanismes [18].

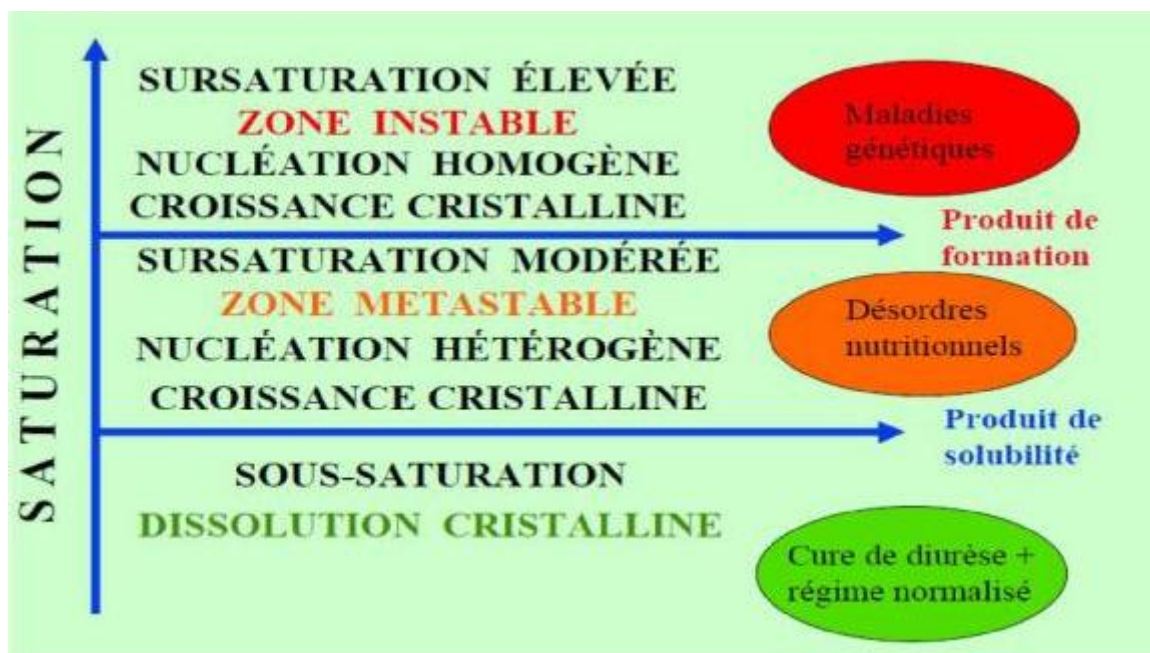


Figure16 : Zones de saturation urinaire [18].

4. L'agrégation des cristaux :

L'agrégation cristalline, contrairement à la croissance, un processus rapide mettant en jeu des phénomènes d'attraction électrostatique en fonction de la charge superficielle des cristaux. De ce fait, des particules volumineuses sont engendrées dans un délai très court, inférieur au temps de transit de l'urine à travers le rein.

À cause de leur taille, mais aussi de leur forme très irrégulière et de la présence de nombreuses aspérités (cristaux anguleux), les agrégats ainsi formés sont susceptibles d'être retenus dans les segments terminaux des néphrons, sur l'épithélium papillaire ou dans les cavités excrétrices du rein [19, 14].

5. L'agglomération cristalline

Elle implique des macromolécules urinaires qui, par leurs nombreuses charges négatives, peuvent se fixer à la surface des cristaux, et favoriser secondairement la fixation de nouveaux cristaux sur les premiers en les organisant les uns par rapport aux autres, contribuant ainsi à l'architecture du calcul. Il s'agit d'un aspect fondamental des processus lithiasiques s'exprimant aussi bien au niveau des étapes initiales de la lithogénèse, qui aboutissent à la rétention de particules dans les voies urinaires, que dans les phases ultérieures de croissance du calcul initié.

Les macromolécules impliquées dans ces processus sont essentiellement des protéines. Certaines sont souvent impliquées dans des processus d'inhibition cristalline et semblent donc avoir un rôle ambigu qui s'explique par la variabilité du milieu urinaire [14].

On peut illustrer cette complexité par quelques exemples.

Le premier concerne la principale protéine urinaire, c'est-à-dire la protéine de Tamm-Horsfall (THP). Sous forme de monomère, la THP est un inhibiteur efficace

de la croissance et de l'agrégation cristalline [21]. En revanche, lorsqu'elle se polymérise, elle perd ses propriétés inhibitrices et semble même capable de promouvoir la cristallisation, du moins dans les expérimentations réalisées in vitro [22,23].

L'albumine, deuxième protéine des urines, possède une activité inhibitrice vis-à-vis de la croissance cristalline et tend par ailleurs à augmenter la germination cristalline [24].

La troisième protéine est l'uropontine qui en raison de son affinité pour le calcium, peut aussi se lier aux cristaux d'apatite, non seulement dans les urines, mais aussi dans le parenchyme rénal . De ce fait, l'uropontine exerce des effets contradictoires.

6. Rétention des particules cristallines :

Cette étape peut être considérée comme la première étape du processus lithogène proprement dit, à partir de laquelle des particules cristallines formées au cours des différentes phases de la cristallogénèse vont être retenues dans le rein ou les voies urinaires et vont croître pour former un calcul [14].

Quatre situations différentes peuvent être envisagées :

✓ Adhésion des cristaux à l'épithélium tubulaire :

Les cristaux formés dans la lumière tubulaire sont habituellement entraînés avec l'urine hors du néphron et rejetés dans les cavités excrétrices, mais lorsque des cristaux s'accrochent à la membrane apicale des cellules, ils sont internalisés par des vésicules d'endocytose puis soumis à une lyse intracellulaire [19].

Si le processus d'endocytose est un phénomène relativement rapide, nécessitant quelques heures, celui de la dissolution lysosomiale des cristaux est beaucoup plus long. De ce fait, le tube rénal peut corriger les effets potentiellement

délétères d'une cristallisation occasionnelle et peu abondante, mais pas ceux d'une cristallisation massive ou fréquente qui peut conduire à une accumulation de particules cristallines dans l'espace intracellulaire et aboutir à un processus d'apoptose [14].

✓ Rétention cristalline obstructive dans le néphron :

Plusieurs pathologies lithiasiques s'expriment de cette façon. La plus fréquente est la maladie de Cacchi-Ricci. On y observe des calculs représentant de véritables moules tubulaires développés au niveau des ectasies puis parfois expulsés, beaucoup de ces calculs pouvant rester coincés dans les segments distaux des néphrons et réaliser l'aspect de pseudo-néphrocalcinose médullaire qui est souvent associée à cette maladie.

✓ Lithogénèse papillaire :

Hypothèse évoquée pour la première fois en 1936, par l'urologue américain Randall, qui a décrit un aspect de lithogénèse à partir de calcifications papillaires initialement développées dans l'interstitium et servant, après effraction à la surface de l'épithélium papillaire, de support à la formation de calculs oxalocalciques [20].

Evan et al. et Mattaga et al, ont entrepris des études histologiques, physicochimiques et biochimiques pour essayer de comprendre comment se formaient ces calcifications, aujourd'hui désignées sous le nom de plaques de Randall [21]. Ils ont montré que les dépôts de carbapatite qui les composent apparaissent primitivement dans la membrane basale de la partie profonde des anses longues de Henle et qu'elles s'étendaient ensuite à travers l'interstitium de la médullaire profonde jusqu'à l'épithélium papillaire.

La destruction locale de l'épithélium papillaire aboutit à la mise en contact de la surface de la plaque avec l'urine sursaturée issue des tubes collecteurs voisins,

ce qui entraînerait un processus de cristallisation sur la plaque par nucléation hétérogène [22].

Les calculs issus de ce processus ont une morphologie très particulière qui permet de les reconnaître par un simple examen optique sous un faible grossissement (figure17) .



Figure17 : Calcul de whewellite formé sur la papille rénale à partir d'une plaque de Randall [14].

- ✓ Rétention cristalline sans adhésion à l'épithélium :

Un autre mode de cristallisation et de rétention cristalline est la stagnation de l'urine, même modérément sursaturée, dans une cavité rénale déclive ou un diverticule caliciel ou dans la vessie en amont d'un obstacle prostatique.

La rétention locale d'urine peut entraîner une cristallisation et les cristaux ainsi formés peuvent avoir des difficultés, pour des raisons anatomiques, à s'évacuer, ce qui entraîne une lithogenèse régulière et répétée aboutissant progressivement à la formation de multiples calculs sur le même site anatomique [14].

7. Croissance du calcul :

La vitesse de croissance du calcul initiée par la rétention cristalline est ensuite très variable, dépendant du niveau de sursaturation des urines et donc de la nature des anomalies métaboliques présentes.

La croissance du calcul se fait par poussées au gré des sursaturations urinaires.

Si la lithogénèse résulte de fautes diététiques lorsque la cause est une maladie génétique, le calcul se développe de manière plus régulière.

Lorsque la sursaturation est liée à une anomalie métabolique de forte amplitude, le calcul qui en résulte est généralement pur (par exemple, cystine dans la cystinurie). Dans le cas contraire, il peut fixer des composants divers au gré des sursaturations urinaires, ce qui explique le fait que la plupart des calculs urinaires renferment plusieurs espèces cristallines.

8. La conversion cristalline :

C'est l'évolution de la forme cristalline primitive instable à la forme thermodynamiquement stable, avec modification morphologique du calcul lorsque la cristallogenèse active est finie (secondairement à un traitement, changement des habitudes hygiéno-diététiques), [19].

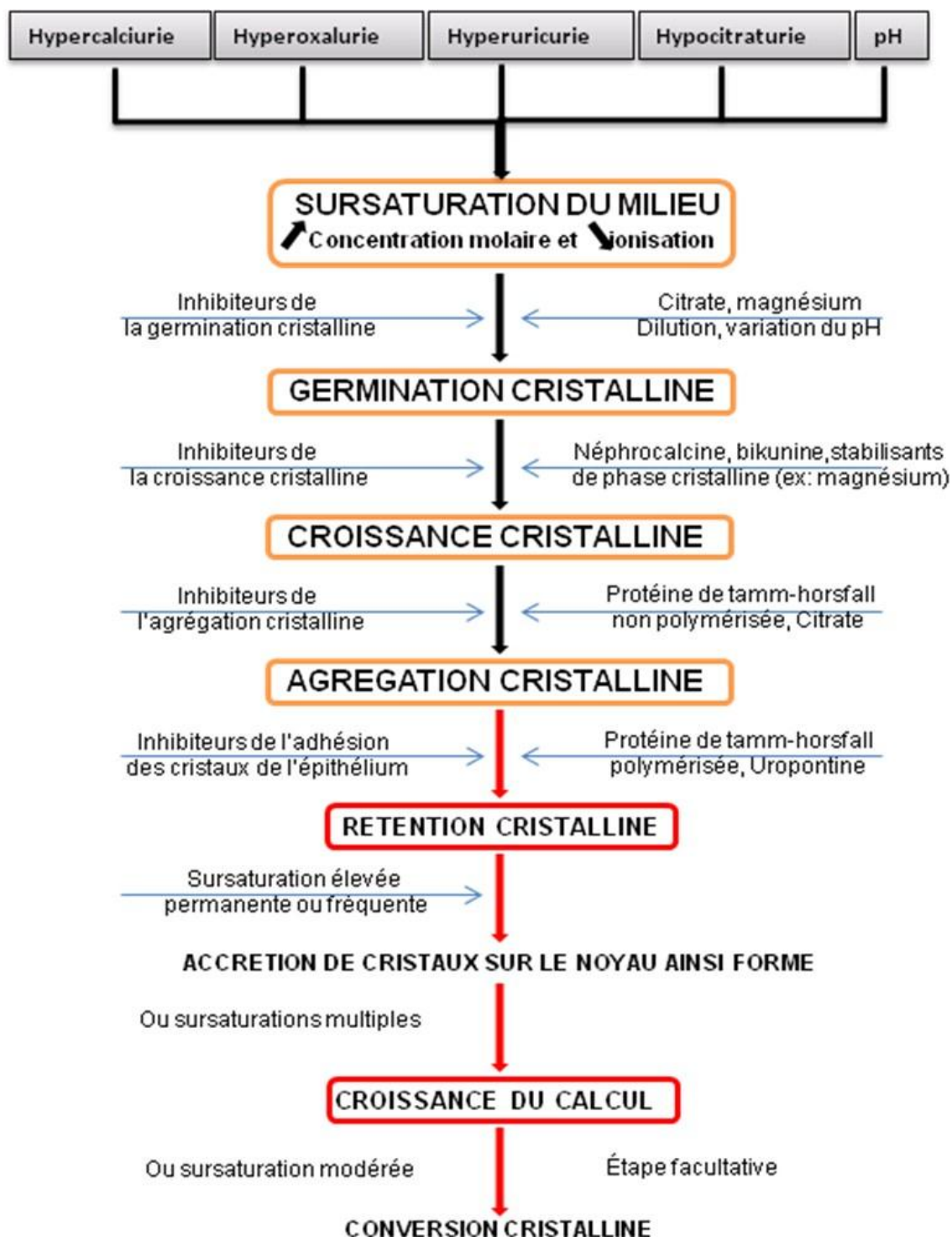


Figure 18 : étapes de la lithogénèse [18]

B. Promoteurs et inhibiteur de la lithogénèse :

Il existe normalement, dans les urines, un équilibre entre promoteurs et inhibiteurs de cristallisation [25,26]. Cet équilibre peut être rompu soit par un excès des promoteurs, soit par un déficit des inhibiteurs (Figure 4). Les ions qui participent à la formation des espèces insolubles sont appelés promoteurs de la cristallisation. Au nombre d'une dizaine, les promoteurs de la cristallisation peuvent agir conjointement ou isolément. Le plus souvent, 2 ou 3 composés sont mis en œuvre pour aboutir à la formation de ces espèces moléculaires peu solubles qui peuvent alors précipiter sous différentes formes cristallines. Ces dernières se forment dans des environnements biologiques différents dont elles témoignent, d'où l'intérêt de les prendre en considération pour identifier les facteurs étiologiques d'une maladie lithiasique.

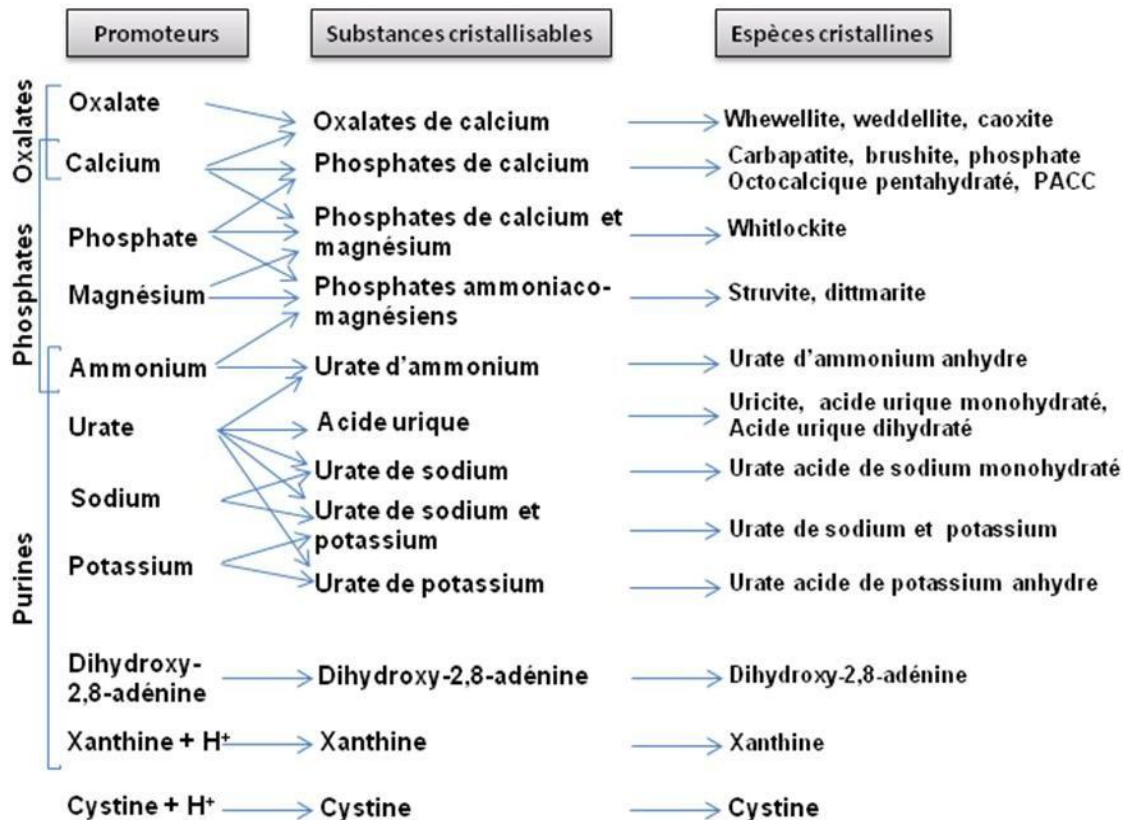


Figure 19 : Promoteurs, substances cristallisables et espèces cristallines[28]

MATERIELS

ET METHODE

A-Nature de l'étude :

Il s'agit d'une étude prospective concernant 25 cas (14hommes et 11 femmes) sur une durée de 14 mois, de janvier 2019 à Mars 2020.

B-Critères d'inclusion :

Nous avons inclus les patients qui ont été hospitalisés à l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès et qui présentaient les critères suivants :

- Siège des calculs : caliciel, supérieur, moyen inférieur ainsi qu'urétéral proximal.
- Patients avec un échec de traitement soit NLPC LEC ou traitement médical.
- Patients avec trouble de la crase sanguine ou sous traitement anticoagulant, malformation rénale ou rein unique, obésité, densité calcique du calcul.

C-critères d'exclusion :

- Dossiers incomplets.

D-Analyse statistique :

Le recueil des cas a été fait par une recherche dans :

- Les registres du service ;
- Les dossiers médicaux du service ;
- Les registres des comptes rendus opératoires.

Les données ont été analysées par le logiciel Microsoft Excel 2010.

E-méthode :

Pour la collecte des données, nous avons eu recours à une fiche d'exploitation des dossiers comportant :

- Données anamnestiques :
 - Âge et sexe du malade ;
 - Antécédents médicaux et chirurgicaux ;
- Données cliniques :
 - Symptomatologie ;
 - Examen clinique ;
- Données paracliniques :
 - Bilan biologique (ECBU, fonction rénale, bilan de crase sanguine , NFS) ;
 - Bilan radiologique (AUSP, échographie, uroscanner) ;
- Traitement :
 - Indication de l'URSS ;
 - Mode d'anesthésie ;
 - Durée de l'opération ;
 - Durée d'hospitalisation .
- Complications :
 - Per opératoires ;
 - Post opératoires : immédiates, précoces et tardives ;
- Résultats :
 - Stone free ou calcul résiduel ;

F-Technique chirurgicale : [8]

1. Instrumentation :

Un urétéroréoscpre souple mesure 70cm de long , son extrémité distale est ronde et mesure 7.4 Ch de diamètre . Le diamètre externe de l'urétéroréroscope croît progressivement pour atteindre 8.5Ch en partie moyenne (corps de l'endoscope) et environ 9Ch à l'extrémité proximale (côté du poignet) .

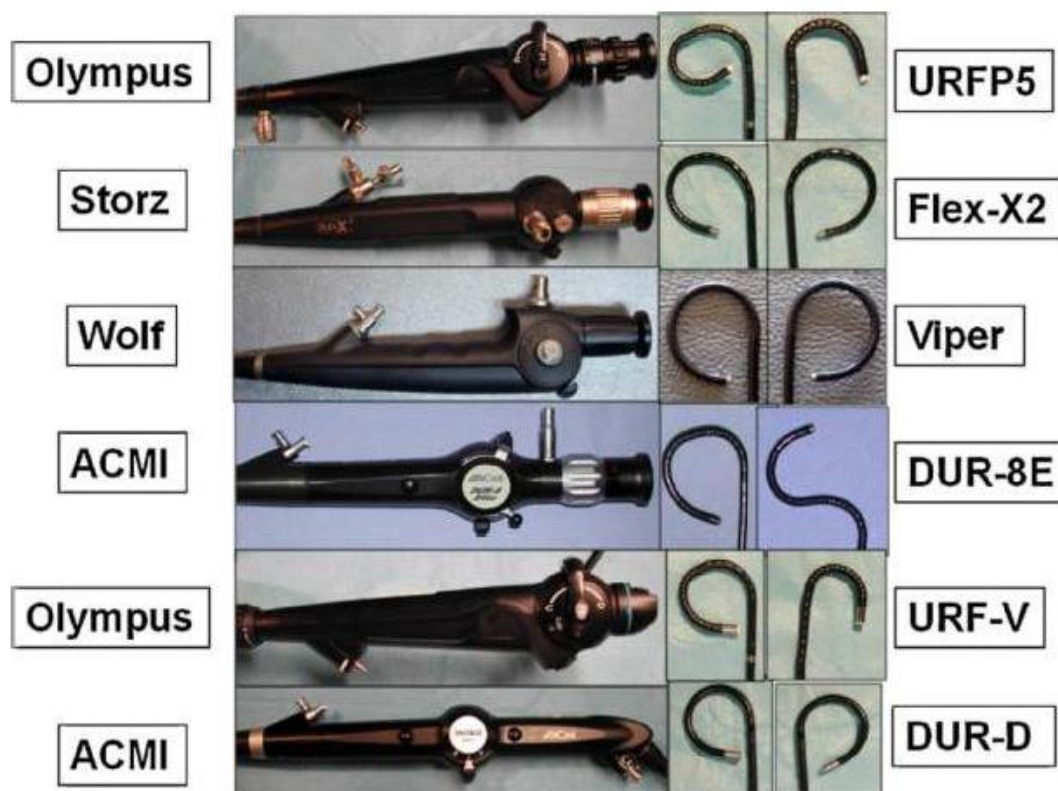


Figure 20 : Présentations des différents modèles d'URS de dernière génération avec possibilités de déflexion ventrale et dorsale.

L'URSS est muni d'un canal opérateur unique de 3.6Ch admettant le passage d'instruments jusqu'à 3.2Ch et 2 à 3 faisceaux de fibres optiques : généralement 2 pour l'illumination et un pour la transmission des images vers l'unité d'endoscopie. Il s'agit d'une optique à 0° avec un champs optique d'environ 90° .

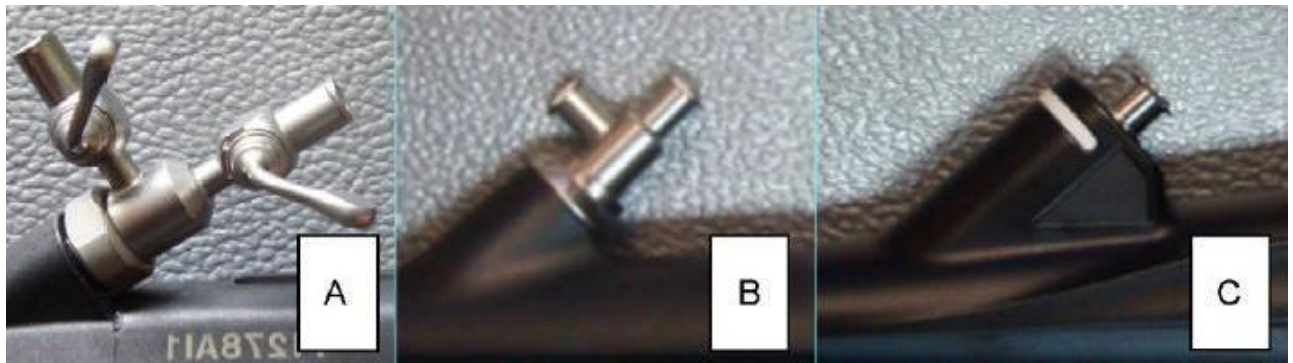


Figure 21 : Extrémité proximale du canal opérateur unique avec soit deux entrées

Luer-Lock et robinets (A), deux entrées sans robinet (B) ou une seule entrée sans robinet (C).

Dans notre étude , nous avons utilisé l'urétérorélescope souple Uscope Pusen. Il peut être utilisé avec son propre moniteur ou avec le moniteur de salle d'opération existant.

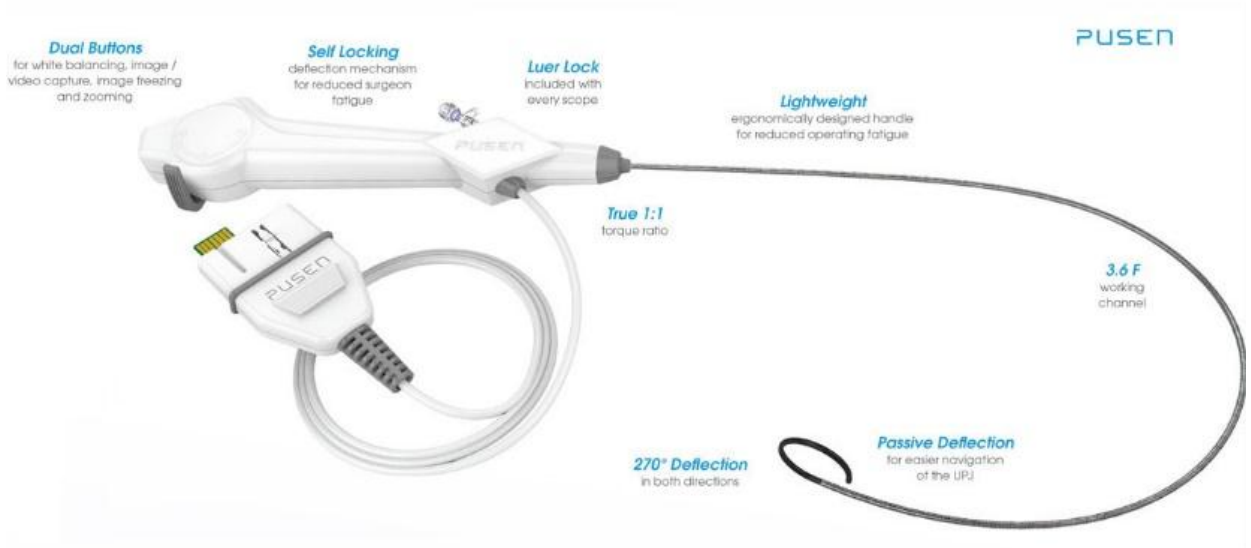


Figure 22: Urétérorélescope souple Uscope Pusen

2. Technique opératoire de l'urétéroréoscopie souple :

2.1. Consultation préopératoire :

Une évaluation radiologique de la voie excrétrice supérieure avec réalisation d'une urographie intraveineuse préopératoire, d'une uro tomodensitométrie (uro-TDM) permet souvent de préciser l'anatomie urinaire et de définir le siège de la pathologie ou de l'anomalie à explorer.

Un ECBU stérile est nécessaire avant l'urétéroréoscopie .

2.2. Anesthésie :

L'urétéroréoscopie souple se fait sous anesthésie générale nécessitant l'intubation oro-trachéale et la curarisation du patient .

2.3. Installation :

Le patient est installé en décubitus dorsal membre inférieur homolatéral horizontalisé et la cuisse controlatérale fléchie sur le bassin .

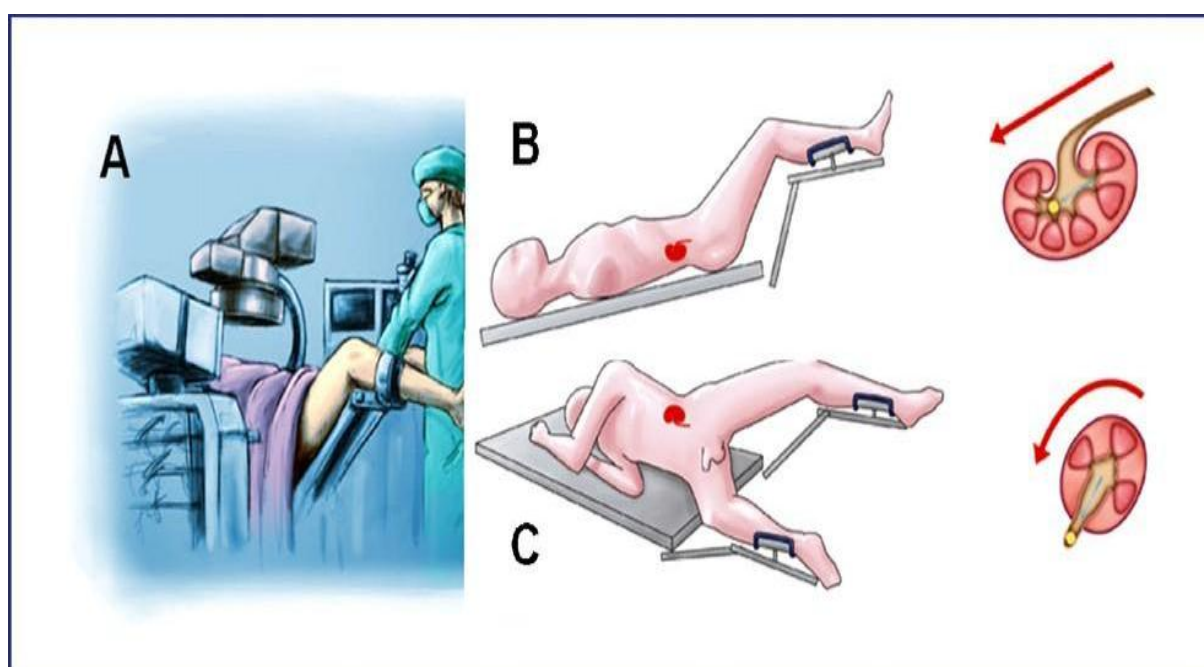


Figure 23 : Position gynécologique du patient pour urétéroréoscopie souple (A). Positions de trendelenbourg (B) et décubitus latéral (C), pour faciliter la mobilisation des fragments lithiasiques.

2.4. Déroulement du geste chirurgicale

Le premier temps consiste à explorer l'ensemble de la vessie ainsi que l'identification des orifices urétéraux par cystoscopie flexible.

Par la suite un cathéter urétéral est introduit à travers le cystoscope dans le but de récupérer un échantillon d'urine pour réaliser une cytologie urinaire et / ou un ECBU ainsi qu'une urétéropyélographie rétrograde (UPR).

Au début un premier guide est positionné dans les cavités pyélocalicielle sous contrôle fluoroscopique puis un deuxième à l'aide d'un cathéter double lumière. Une fois les deux guides sont en place le cathéter double lumière est retiré et un des deux guides est considéré comme guide de sécurité.

L'appareil laser utilisé était Uscope Pusen délivrant une puissance comprise entre 1.6W et 20 W.

En fonction de la nature du calcul nous utilisons une puissance de 3 à 15 W. Pour les calculs (urétéraux, pyélique et caliciels) ne nécessitant pas une déflexion importante de l'urétéroscope, une fibre de 365µm était utilisée.

Pour les localisations nécessitant une déflexion importante comme les calculs caliciels inférieurs, une fibre de petite taille de 230 µm est utilisée. Nous avons utilisé systématiquement des gaines d'accès d'un calibre externe de 14ch et interne de 12ch, de 45 cm de longueur.



Figure 24 : Gaine d'accès urétéral

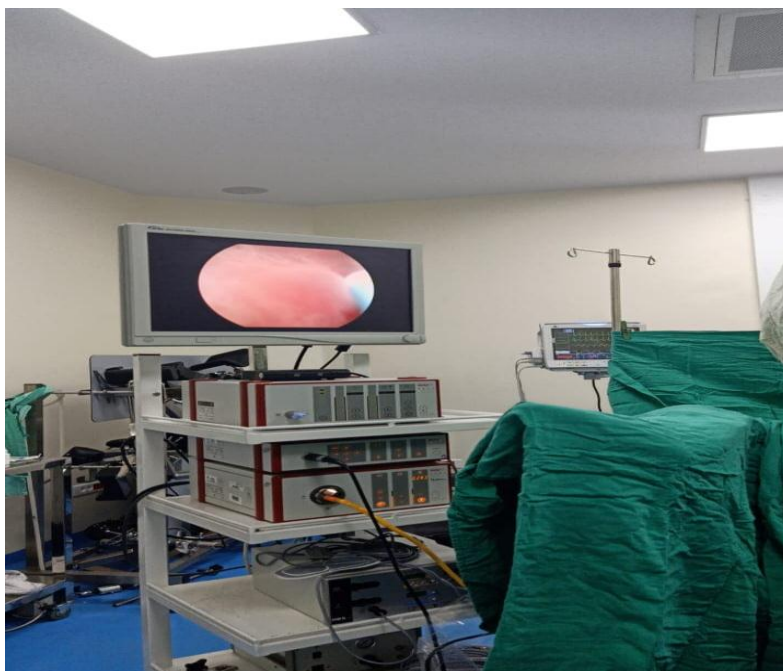


Figure 25 : Colonne d'endoscopie à l'hôpital Militaire Moulay Ismail Meknès

RESULTAT

A-Épidémiologie :

1-Age :

L'âge des patients variait entre 39–75 ans avec une moyenne d'âge de 55 ans.

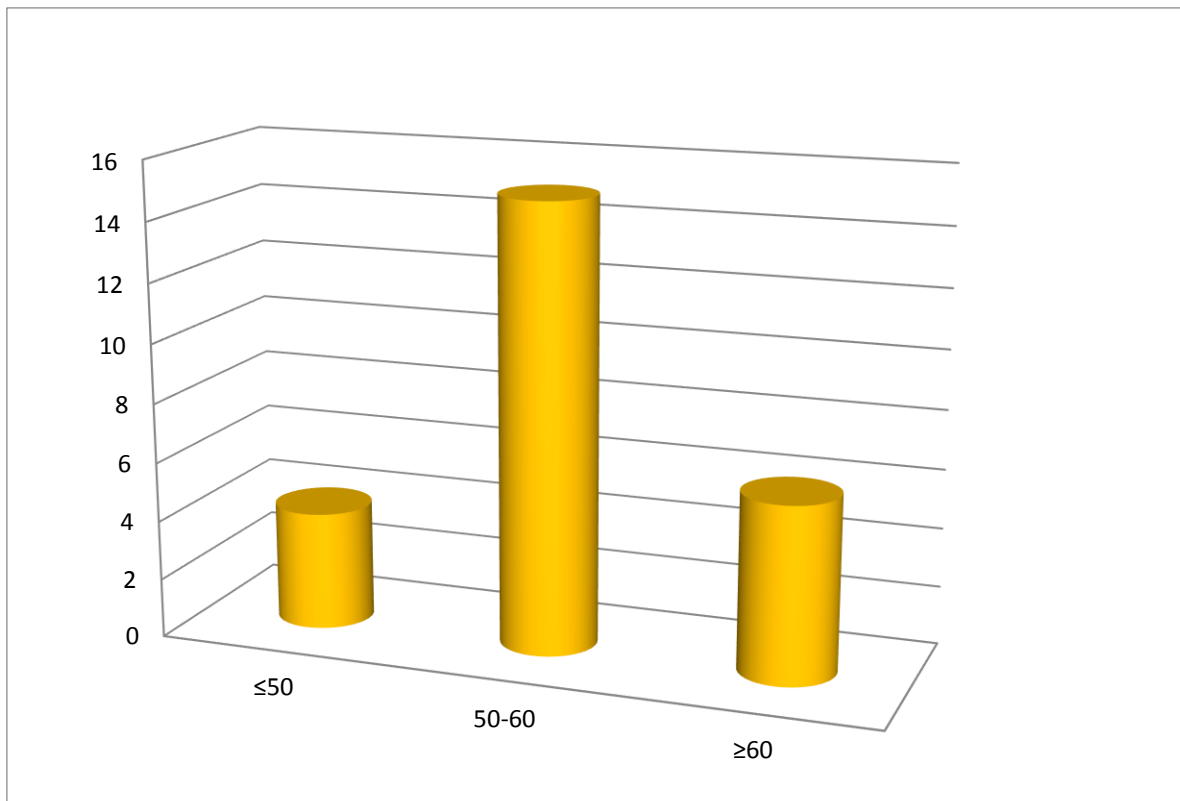


Figure 26 : Répartition des patients selon la tranche d'âge

2-Sexe :

Cette série comporte 11 femmes (44%) et 14 hommes (56%) avec un sexe ratio H/F de 1.27.

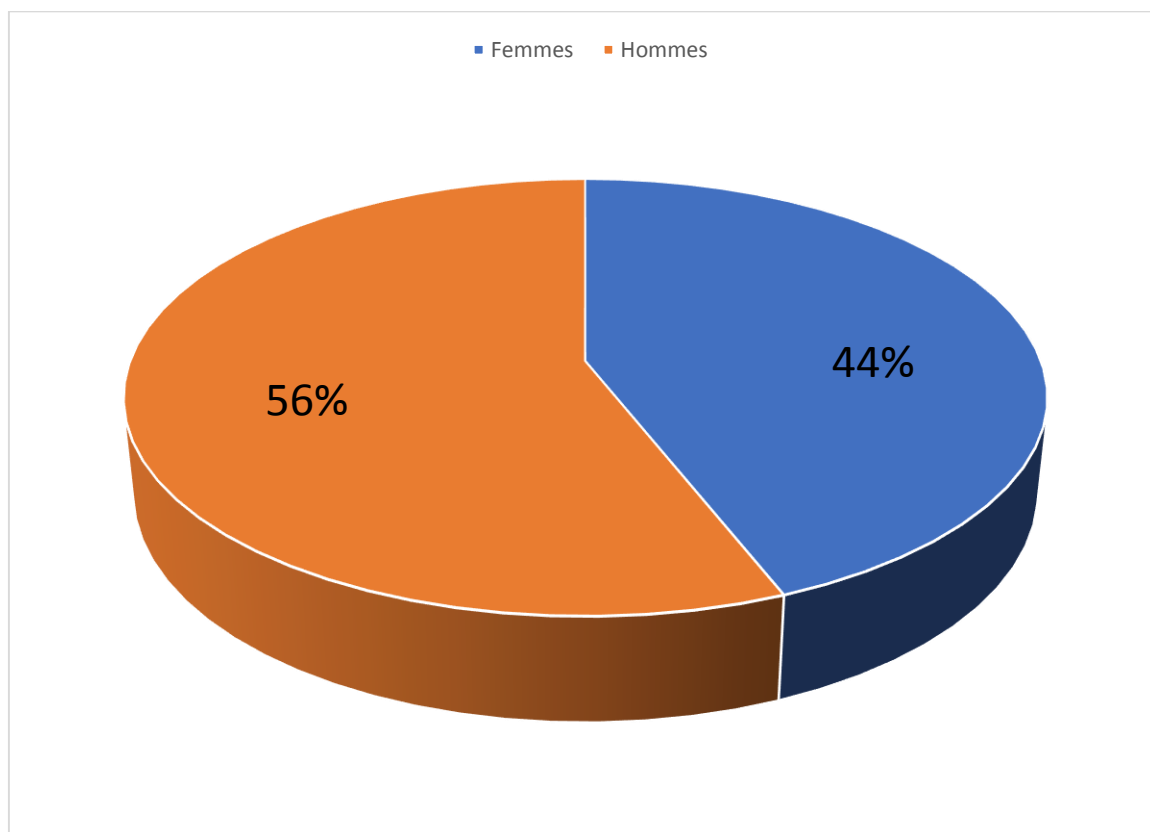


Figure27 : Répartition des patients selon le sexe

3-Antécédents :

3-1-Urologiques :

11 patients étaient des échecs de traitement antérieur :

- 5 patients ont bénéficié d'une LEC ;
- 2 patients ont reçu un traitement par NLPC ;
- 4 patients ont bénéficié d'un traitement médical.

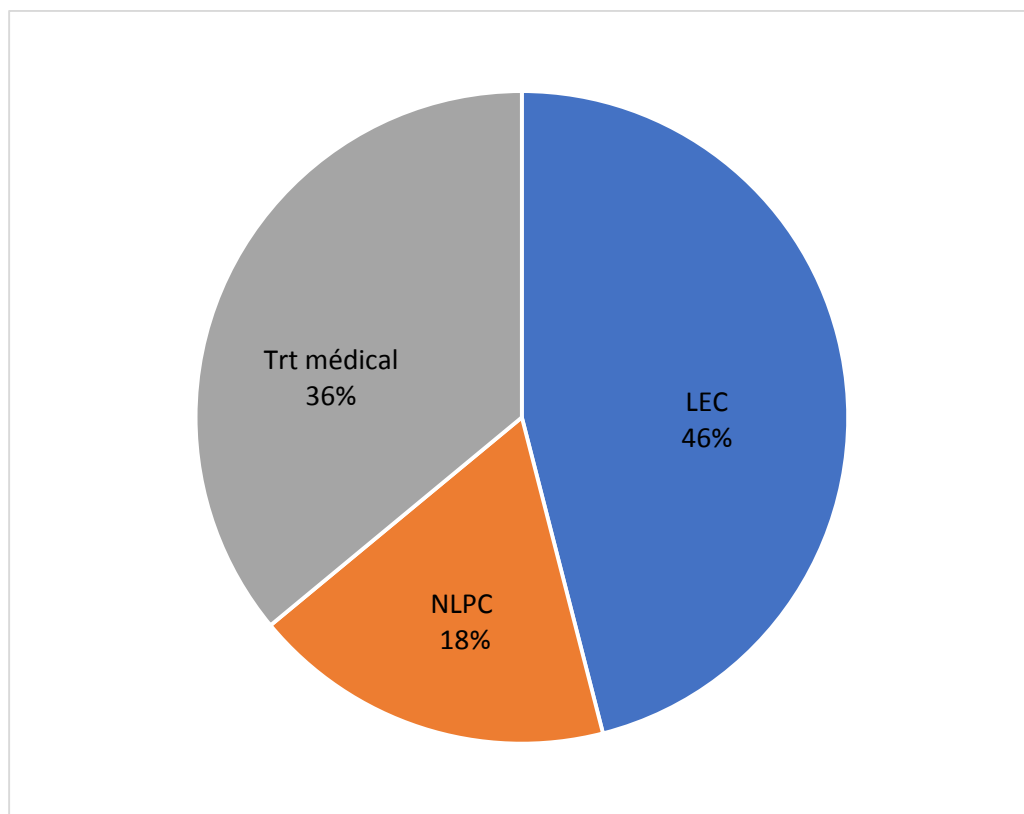


Figure 28: Répartition des patients avec ATCD urologiques selon le traitement réalisé avant l'URSS

3-2-Non urologiques :

Les affections métaboliques présentes chez 7 de nos patients étaient essentiellement :

- Un diabète rapporté par 6 patients dont la moitié étaient insulinodépendants alors que l'autre moitié soit 3 patients étaient non insulinodépendants.
- Une dysthyroïdie constatée chez uniquement un seul patient.

L'atteinte cardiovasculaire retrouvée chez 6 patients comprend :

- L'HTA était présente chez tous ces malades soit 6 patients.
- L'IDM présent chez un seul cas.

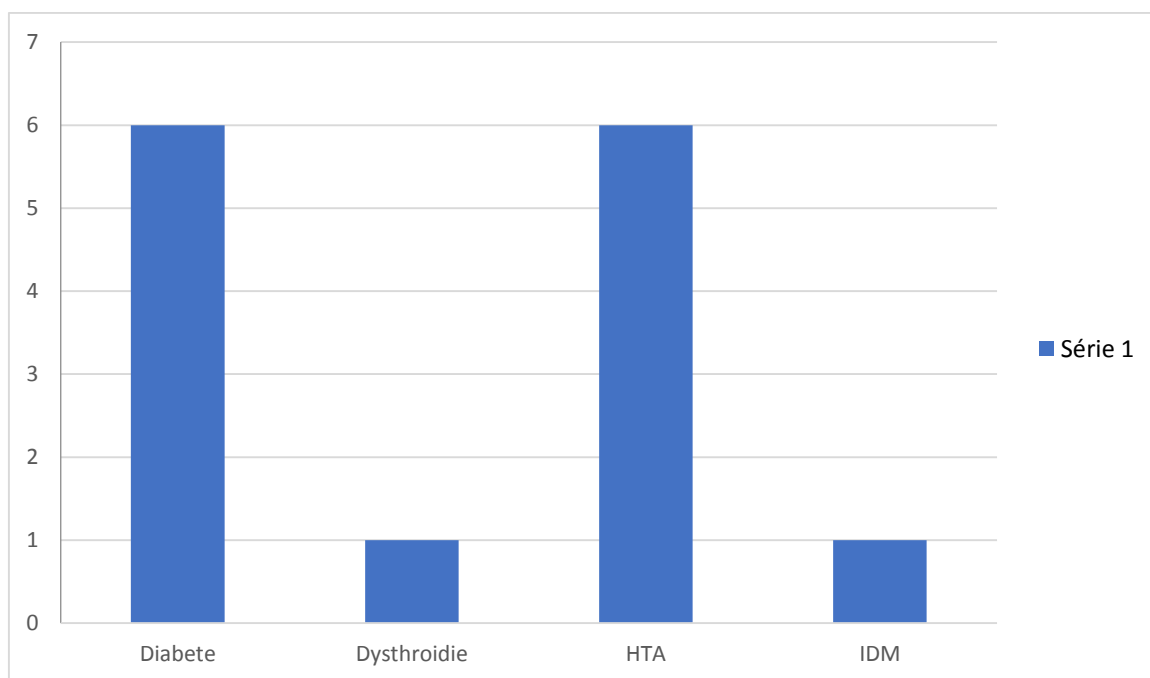


Figure 29 : Répartition des patients selon les ATCD non urologique.

B-Données cliniques :

1-Signes fonctionnels :

56% des cas de notre série se sont présentés avec une colique néphrétique.

L'hématurie était présente dans un seul cas. Il s'agissait d'un seul épisode, ayant accompagné une crise de colique néphrétique.

Les signes irritatifs (brulures mictionnelles et/ou pollakiurie) ont été présents chez 6 cas.

2-Signes physiques :

64% de nos patients avaient une sensibilité lombaire à l'examen clinique.

Dans 3 cas le contact lombaire a été objectivé.

L'examen clinique était normal chez 9 patients soit 36%.

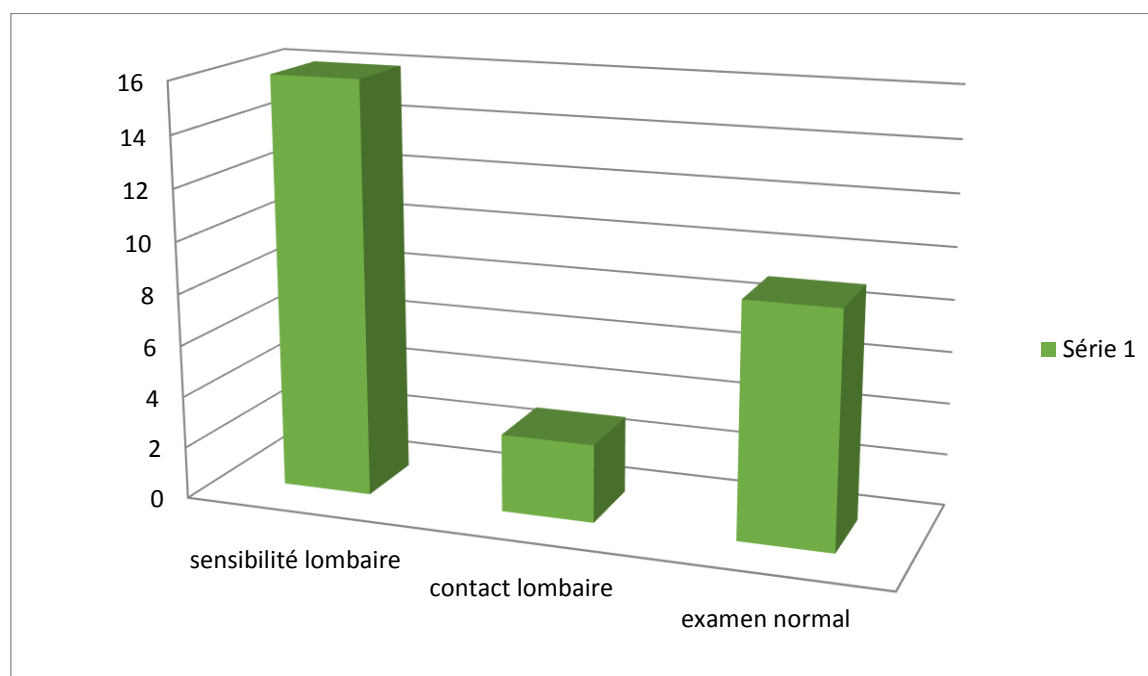


Figure 30: répartition des patients selon l'examen physique

C-Biologie

1-Examen cyto bactériologique des urines

ECBU a été réalisé de façon systématique chez tous nos patients dont 17 cas étaient stériles alors que 8 cas étaient positifs.

Le germe le plus fréquent était l'E-coli.

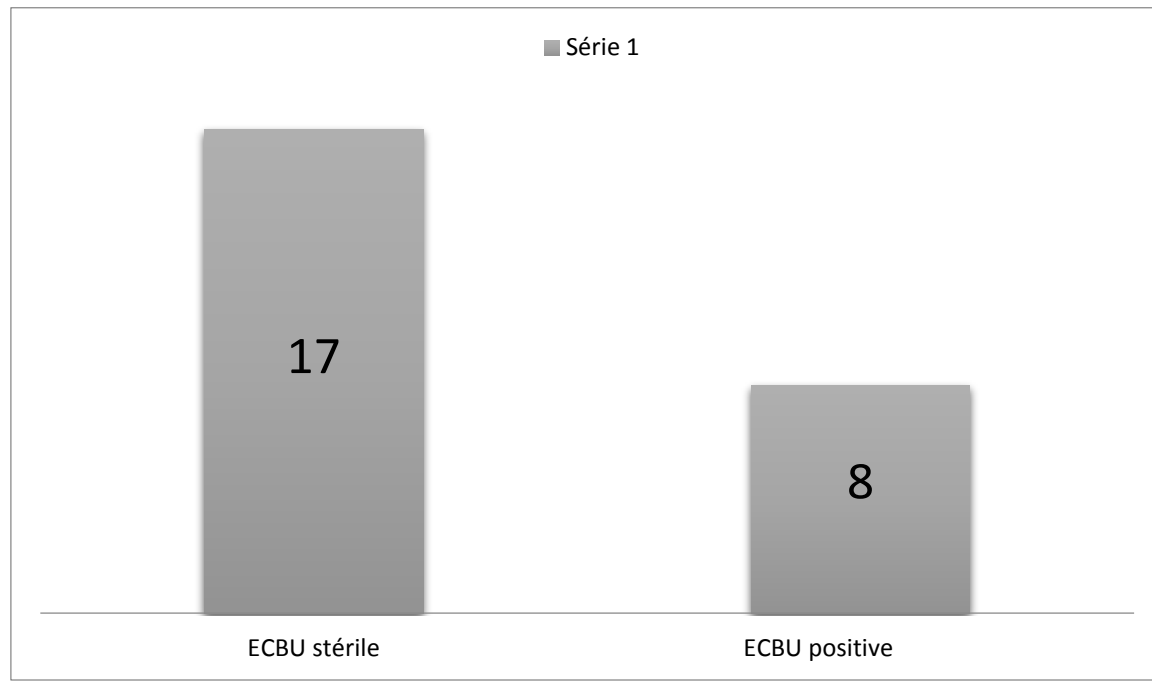


Figure 31 : Répartition des patients selon les résultats de l'ECBU

2-Fonction rénal

La fonction rénale a été étudiée chez tous les patients par le dosage de l'urée et de la créatinine sanguine. Tous les résultats étaient normaux à l'exception de 2 cas.

D-Imagerie :

1-AUSP :

Réalisée chez la moitié de nos patients, elle permet de détecter la lithiase, son siège, sa taille, parfois son retentissement sur les voies excrétrices.

2-Echo :

Vu son accessibilité et son caractère anodin l'échographie a été réalisée chez tous les patients. Soit en complément à l'AUSP ou seule en première intention, elle permet de détecter la lithiase, sa taille, ainsi que son retentissement sur les voies excrétrices et l'étude de l'indice cortical.

3-URO-TDM :

Uro-TDM est devenue le gold standard en matière d'exploration de la maladie lithiasique, elle a été réalisée chez la majorité de nos patients.

3-1 Résultats de l'URO-TDM :

Tableau 1 : Caractéristiques des calculs

Caractéristiques des calculs		
Latéralité :		
droite	14	56%
gauche	9	36%
bilatérale	2	8%
Localisation :		
Uretère (proximal)	2	7,4%
Calice supérieur	6	22,22%
Calice moyen	7	25,9%
Calice inférieur	12	44,44%
Densité du calcul (UH)		
<500 UH	5	18,51%
500<UH<1000	13	48,14%
UH>1000	9	33,33%
Taille du calcul		
Moyenne :		
<10mm	5	18,51%
Entre 10 et 15mm	14	51,85%
>15mm	8	29,62%

E-Efficacité de l'URSS :**Tableau 2 : Taux de succès selon la taille**

Taille du calcul	Stone-free	Taux
<10mm	5	100%
Entre 10mm et 15mm	13	92.8%
>15mm	5	62.5%

Tableau 3 : Taux de succès selon la localisation

Localisation du calcul	Stone-free	Taux
Uretère proximal	2	100%
Calice supérieur	5	84.6%
Calice moyen	6	
Calice inférieur	10	83.3%

F-succès global :

Chez tous les patients le calcul a été pulvérisé par laser en mode fragmentation et dusting. Les fragments résistants à la vaporisation étaient retirés par une pince à panier type Dormia. un ASP a été réalisé systématiquement à j1 en post opératoire pour les calculs radio opaques concernant les calculs radio transparent une échographie a été réalisée lors de la première consultation après la chirurgie le succès était défini par l'absence de fragments ou la présence de fragments de moins de 3mm sur l'imagerie de contrôle.

G-complications

Le taux de complication était relativement bas chez nos patients.

Selon la classification de de clavien et Dindo, 20% de nos patients ont eu des complications Grade I ,8 % grade II. Aucune complication de Grade III ,IV, V.

Tableau 3. Classification des complications postopératoires selon Clavien-Dindo
(Tiré de réf. 11).

<p>Grade 1 Toute déviation des suites postopératoires sans utilisation de médicaments (autres que ceux listés ci-dessous) ou d'interventions chirurgicale, endoscopique ou radiologique Les médicaments tels que antiémétiques, antipyrétiques, analgésiques, diurétiques, électrolytes sont autorisés, de même que la physiothérapie. Ce grade inclut aussi l'ouverture de la plaie pour drainage d'un abcès sous-cutané au lit du malade</p>
<p>Grade 2 Complication nécessitant un traitement médicamenteux, y compris la transfusion de sang/plasma ou l'introduction non planifiée d'une nutrition parentérale</p>
<p>Grade 3 a) Complication nécessitant une intervention chirurgicale, endoscopique ou radiologique en anesthésie autre que générale b) Complication nécessitant une intervention chirurgicale, endoscopique ou radiologique en anesthésie générale</p>
<p>Grade 4 Complication vitale nécessitant un séjour aux soins intensifs a) Dysfonction d'un seul organe (y compris dialyse) b) Dysfonction multiorganique</p>
<p>Grade 5 Décès du patient</p>

Figure 32 : Classification des complications postopératoires selon Clavien–Dindo

Tableau 4 : Complications selon la classification de Clavien–Dindo)

Type de complication (grade Clavien–Dindo)	Nombre	Pourcentage
Hématurie (grade I)	3	12%
Douleur lombaire ou colique néphrétique (grade I)	2	8%
Hématurie nécessitant une transfusion (grade II)	2	8%

DISCUSSION

A-Épidémiologie :

1-Age :

L'âge de nos patients variaient entre 39 et 75 ans avec une moyenne d'âge qui correspond à 55 ans. Nos résultats sont proches des résultats de Belhachemi et al [6] ou la moyenne d'âge était de 51,03 tandis qu'il y avait une légère différence avec le résultat des études du monde arabe notamment l'Arabie saoudite [26] et la Tunisie [27] où la moyenne d'âge était plus basse.

Concernant l'étude réalisé à Marrakech par Mennani et al [30] les résultats étaient proche de ceux de l'Arabie Saoudite et la Tunisie.

Tableau 5 : Répartition de la moyenne d'âge dans les différentes séries

Auteurs	Moyenne d'âge	Intervalle
Jihane Belhachemi et al [6]	51,03	24-76
Ahmed Mansour Alkhunaizi [26]	48,5	7-86 ans
A. Alayaa, I. Hellaraa[27]	47,55	6mois- 92 ans
F. Mennani[30]	47,71	18-88 ans
Notre série	55	39-75

2-Sexe :

Nous avons remarqué une nette prédominance masculine, ce qui concorde avec les études nationales de Fès [31] et Marrakech [30] ainsi que les études internationales Arabie Saoudite [26] Tunisie [27] Belgique [32] France [33].

Les sex-ratio variaient entre 1,2 et 2,9.

Dans notre série nous avons trouvé un sexe-ratio de 1,27 avec une prédominance masculine a 56%.

Tableau 6 : Répartition des cas selon le sexe dans différentes séries

Auteurs	Le nombre	Sexe		Sexe ratio
		Féminin	Masculin	
R. El Habbani, A.Chaqroune[31]	123	53	70	1.3
F. Mennani [30]	200	81	119	1.46
Ahmed Mansour Alkhunaizi[26]	347	88	259	2.9
A. Alayaa, I. Hellaraa[27]	1199	471	729	1.5
V.Castiglione, F.Bouret[32]	1869	576	1293	2,25
O. Menarda, T. Murez a[33].	749	253	496	1,96
Notre série	25	11	14	1.27

3-Antécédents lithiasiques :

Lors de l'interrogatoire nous avons recherché les antécédents familiaux de lithiase rénale, des antécédents personnels de coliques néphrétiques, de lithiase, d'hématurie, d'infection urinaire ...

La recherche des antécédents de maladies favorisant la survenue de calculs est aussi importante tel que : les maladies avec manifestations osseuses (hyperparathyroïdie, maladie de Paget...), rectocolite hémorragique, iléites, maladie auto immune, malformations, kystes rénaux, infections ...

Certains traitements peuvent être responsables de calculs métaboliques ; chimiothérapie anticancéreuse et calcul d'urate ; furosémide, Indinavir et calculs calciques.

L'interrogatoire précise également la date et le type de toutes les interventions urologiques.

B-Données cliniques :

La douleur représente la manifestation clinique la plus fréquente.

Le calcul peut également se manifester de façon aiguë lors d'une colique néphrétique.

La fièvre, l'anurie, et le caractère hyperalgique représentent des signes de gravité.

1-La douleur :

La douleur dans sa forme typique est la colique néphrétique, définie comme une douleur lombaire unilatérale suite à la mise en tension des cavités pyélocalicielles ou de l'uretère en amont d'un obstacle lithiasique. La forme typique est représentée par une douleur intense, vive, paroxystique, spasmodique, irradiant le long du trajet de l'uretère et de la face interne des cuisses, sans position antalgique.

La douleur représentait le maître symptôme puisqu'elle a été retrouvée chez 56% des patients, soit sous forme de coliques néphrétiques ou de lombalgies.

Ce taux reste bas par rapport aux autres études Kambou [34] et Dembele [35] dont les taux étaient respectivement, de 97,27% et 83,47%, cependant la douleur reste le maître symptôme.

2-Hématurie

L'hématurie est liée à l'irritation de l'urothélium par le calcul. Elle est souvent accompagnée de colique néphrétique ou de lombalgies. Elle peut être micro ou macroscopique intermittente, augmentée par la mobilisation.

L'hématurie a été retrouvée chez 1 seul patient soit 4%, une valeur proche de l'étude de F.Mennani et al [30] où le résultat était de 4.5% mais qui reste bas par rapport aux résultats de Dembele [35] et Kambou [34] où les résultats étaient respectivement de 13,90% et 20,9%.

3-Insuffisance rénale aiguë (anurie) :

Généralement, l'anurie peut être expliquée par trois mécanismes [40] :

- Calcul sur rein unique ou obstacle bilatéral.
- Action réflexe d'un rein controlatéral dont la masse néphronique est réduite
- Anurie d'origine septique.

Dans notre étude 1 seul patient s'est présenté pour une anurie, soit 8% ce qui est corrélé avec l'étude de F.Mennani [30] où l'anurie était présente chez 6% des cas.

Ces résultats étaient bas par rapport aux études de Belhachemi et al [6] dont le résultat était de 12 % ce qui peut être expliqué par la bilatéralité des calculs.

Tableau 7: les différents motifs de consultation en comparaison avec notre série.

Auteurs	Manifestations cliniques		
	Douleur	Hématurie	Anurie
KAMOU[34]	97,27%	20,9%	-
DEMBELE [35]	83 ;47%	13,9%	1,38%
Notre série	56%	4%	8%

C-Données paracliniques :

1-Biologie :

1-1-Fonction rénale :

La lithiase est devenue une cause rare d'insuffisance rénale car les facteurs aggravant la fonction rénale sont [41]:

- La bilatéralité des calculs ;
- Un diagnostic métabolique tardif ;
- L'infection.

Dans notre série, la perturbation de la fonction rénale a été objectivée chez deux patients (8%).

En comparaison avec les autres séries nos résultats étaient presque identiques à celle de Mennani [30] à 7.5 % tandis qu'il y a une grande différence avec les résultats de l'étude de Ghazal et al [36] à 15.80%, de El Malih et al [37] à 53.6%.

Tableau 8 : les pourcentages des patients présentant une insuffisance rénale en comparaison avec notre série

Auteurs	Insuffisance rénale
Belhachemi et al [6]	50%
Mennani [30].	7,5%
Ghazal[36]	15,80%
El Malih[37]	53,6%
Notre série	8%

1-2-L'infection :

Notre série a objectivé que 32% de nos patients avaient un ECBU positif, un taux proche de l'étude de Belhachemi et al [6] à 36,6 %, alors que les autres séries ont présenté des résultats différents.

Le point en commun c'est que dans toutes les séries le germe le plus fréquent était majoritairement l'E-coli.

Tableau 9 : Pourcentage de l'infection urinaire chez nos patients en comparaison avec les autres séries

Auteurs	Pays	Infection urinaire
Belhachemi et al [6]	Maroc (Fès)	36,6
Kambou [34]	Burkina Faso	29,09
Mennani et al [30]	Maroc (Marrakech)	23,93
Ghazal [36]	Maroc (Fès)	24,56
Ongoiba[38]	Mali	52,27%
Notre série	Maroc (Meknès)	32%

2-Radiologie :

2-1-AUSP :

L'arbre urinaire sans préparation permet quand le calcul est visible de donner l'aspect morphologique, les contours, la topographie, les contours, le nombre, et le degré d'opacité. [42]



Figure 33 : Arbre urinaire sans préparation montrant un calcul radio-opaque de l'uretère proximal gauche

Un calcul de petite taille est un calcul ayant une surface inférieure à 300mm².

L'AUSP prescrit seul, apparaît inutile au regard de ses basses spécificités et sensibilités, même pour les calculs radio-opaques et il ne permet pas à lui seul un diagnostic positif. Une autre technique d'imagerie doit forcément être effectuée.

L'association AUSP-échographie par contre permet d'accroître de façon significative la sensibilité de l'échographie seule. Avec ses performances, cette association se substitue à l'UIV comme examen de première intention.

Dans notre série l'arbre urinaire sans préparation (AUSP) avait une sensibilité de 84%. Les calculs volumineux sont facilement détectés alors que les petits calculs

peuvent être masqués par les projections digestives majorées par l'iléus réflexe ou par leur superposition sur le squelette pelvien.

Tableau 10 : sensibilité de l'AUSP chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.

Auteurs	Sensibilité à l'AUSP
Roy C [39]	44,5 à 90%
Dembele [35]	58,25%
Mennani[30]	90%
Ongoiba [38]	94,45%
Notre série	84%

2-2-Echographie rénale :

L'échographie est un examen sensible pour rechercher une dilatation de la voie excrétrice supérieure avec des spécificités élevées dans la littérature, comprises entre 80 et 100 %. Un arrêt de la dilatation sur une zone hyperéchogène intraluminaire avec ombre acoustique est pathognomonique d'un calcul responsable de l'obstruction.

L'examen doppler couleur permet d'une part, de différencier les vaisseaux du sinus rénal d'une minime dilatation pyélocalicielle et d'autre part, il facilite le repérage du croisement de la partie terminale de l'uretère lombaire avec les vaisseaux iliaques. [30]

L'artefact de scintillement produit en doppler couleur derrière le calcul aide à sa détection. Quand cet artefact est présent, même en l'absence de cône d'ombre réel, un calcul est hautement probable.

L'échographie est très sensible pour la détection du calcul lorsqu'il est enclavé au niveau de la jonction pyélo-urétérale car le pôle inférieur du rein sert de fenêtre acoustique.

L'échographie, dans notre série a permis la mise en évidence du calcul avec une sensibilité de 90%. La découverte d'un calcul en échographie a une excellente spécificité de 98%.

Tableau 11 : sensibilité de l'échographie rénale chez nos patients en comparaison avec les autres séries

Auteurs	Sensibilité de l'échographie
Roy C [39]	20 à 45%
Dembele [35]	93,87%
Mennani[30]	89%
Notre série	90%

2-3-Uroscanner :



Figure 34 : TDM hélicoïdale sans injection de produit de contraste montrant un calcul urétéral lombaire droit

La TDM non injectée est l'examen d'imagerie qui a la meilleure sensibilité et spécificité [26], 99% dans notre étude.

Il s'agit d'un examen rapide, ne nécessitant pas d'injection de produit de contraste. La TDM permet des reconstructions dynamiques 3D. Elle permet d'identifier les calculs non visibles sur l'AUSP, les calculs uriques (mesure de densité), calculs de petite taille.

Elle permet de préciser les diagnostics différentiels dans près de 50% des douleurs lombaires. Quelle qu'en soit la composition chimique, tous les calculs sont détectables, car spontanément denses, ils se distinguent parfaitement du parenchyme rénal sur l'examen sans injection.

Les limites de la TDM, même non injectée, sont l'irradiation, 15—20 mGy (UIV : 10 mGy), le coût et la grossesse.

La TDM permet aussi de mettre en évidence des signes indirects du calcul, notamment en cas d'obstruction urétérale aiguë : dilatation urétérale (60—90 %), œdème péri-urétéral, infiltration de la graisse péri rénale (40—80 %) et l'augmentation de la taille du rein. L'injection du produit de contraste est indiquée en cas d'absence ou de doute diagnostique pour évaluer la fonction rénale, en cas d'infection urinaire et dans le cadre du bilan urologique et médical du calcul. Cependant, l'injection de produit de contraste doit tenir compte de certains facteurs de risque de complication [36]

Enfin, la TDM donne une information optimale sur l'épaisseur du parenchyme rénal, ainsi que l'état du rein controlatéral et dépiste une cause lithogène au niveau du tractus urinaire. [43]

Tableau 12 : sensibilité de l'Uroscanner chez nos patients en comparaison avec les différentes séries

Auteurs	Sensibilité TDM
Roy C [39]	94 à 100%
Mennani[30]	100%
Notre série	99%

D-Efficacité de l'urétéroscopie :

Dans notre série les indications de l'URSS-Laser étaient de première intention dans 20 % des cas suivis des échecs de LEC, dans 56% des cas découverte a l'occasion de coliques nephretiques de novo, et 8% après échec d'NLPC, et de 16% après échec de traitement médical. Un taux différent de l'étude de B.Fall et al [45] 62,3%.

Les critères pour l'indication de deuxième intention étaient les suivant : localisation calicelle inférieure des calculs, patients avec trouble de la crase sanguine ou sous traitement anticoagulant, malformation rénale ou rein unique, obésité, densité calcique du calcul.

E-Succès global :

Nos résultats étaient conformes à la littérature ou le taux de succès est important.

E. Lechevalier et ses collaborateurs [28] rapportent un taux de succès global pour les calculs rénaux entre 65 et 85% et pour les calculs urétéraux entre 75 et 90% ce qui corrèle avec les résultats de notre série .

Tableau 13 : succès selon la localisation.

	Calculs rénaux	Calculs urétéraux
E.Lechevalier	65% à 85%	75% à 90%
Notre série	84.6%	100%

L'étude de P-O. FAIS[23], a un taux de succès pour les calices supérieurs et le bassinet de 60 à 100 %, et de 60 à 80 % pour les calices inférieurs . Ces résultats sont proches des résultats de notre série .

L'étude réalisé par M.A. Ben Saddik et ses collaborateurs [46] s'est intéressée à des calculs de 2 à 3cm, avec un taux de succès global de 63,1, 89,3 et 97,1 % respectivement après une, deux et trois séances d'URSS-laser, ce qui est conforme avec le taux de succès de 62.5% qui a été trouvé sur notre série pour les calculs de taille supérieure à 15mm .

F-Complications

Dans notre série le taux de complication était de 20% de GRADE I et 8% de GRADE II.

Aucune autre complication de GRADE III IV V n'a été objectivée dans notre étude.

Nos résultats étaient proches de ceux de la littérature comme le montre le tableau ci-dessous :

Tableau 14 : les complications présentées dans différentes séries

Les différentes séries	Douleur (grade I)	Hématurie (grade I)	Hématurie nécessitant une transfusion (grade II)	Pyélonéphrite (Grade II)
P.Essodina[44]	8(4.82%)	4 (2.41%)	-	10(6,02%)
Breda[48]	1(6,66%)	2(13%)	-	-
Notre série	2(8%)	3 (12%)	2 (8%)	-

CONCLUSION

L'urétérorénoscopie souple avec laser Holmium est une technique sûre et efficace pour les calculs rénaux même pour des indications particulières à savoir calcul caliciel inférieur et trouble de la crase sanguine. Notre étude était une mise au point de la pratique du service d'urologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès en matière de l'urétérorénoscopie souple qui reste un grand chantier à développer dans le contexte marocain vu le coût excessive de la procédure et l'inaccessibilité et la fragilité du matériel. Notre étude qui n'a colligé que 25 malades d'une période d'une année souligne l'efficacité de cette chirurgie entre main experte et encourage la résolution du problème du coût pour élargir cette pratique. L'URO-TDM est l'examen de référence en matière de lithiase de par son étude fine du calcul et de son retentissement sur l'appareil urinaire. L'échographie reste l'examen de première intention vu son accessibilité. De grandes questions suscite toujours le débat 1- la démocratisation du matériel permettrait elle une baisse conséquente du prix ? 2- la miniaturisation de la chirurgie percutanée permettrait elle de dévier les indications de l'urétéroscopie vers plus de chirurgie percutanée surtout dans un centre expert comme c'est le cas du service d'urologie de l'HMMI ?

RESUME

RESUME

L'urétérorénoscopie souple est définie comme une endoscopie des voies excrétrices supérieures réalisée par un endoscope introduit dans l'uretère, la vessie puis directement dans la voie excrétrice supérieure (l'uretère, le bassinet, les calices)

Elle a beaucoup bénéficié du développement et du progrès de la technologie médicale grâce à la miniaturisation du matériel d'endoscopie et l'avènement du laser Holmium YAAG, faisant de cette technique une indication de choix dans la pathologie lithiasique.

Notre étude est une étude prospective concernant 25 cas traités par URSS-YAAG au sein du service d'urologie de l'HMMI de Meknès sur une durée de 14 mois allant de Janvier 2019 à Mars 2020.

L'âge moyen des patients variait entre 39 et 75 ans avec une moyenne d'âge de 55 ans.

Cette série comporte 11 femmes (44%) et 14 hommes (56%) avec un sexe ratio H/F de 1.27.

56% des cas de notre série se sont présentés avec une colique néphrétique.

11 patients ont été pris en charge après échec du traitement initial de la lithiase.

L'ECBU a été réalisé de façon systématique chez tous nos patients dont 17 cas étaient stériles alors que 8 cas étaient positifs.

La fonction rénale a été étudiée chez tous les patients par le dosage de l'urée et de la créatinine sanguine. Tous les résultats étaient normaux à l'exception de 2 cas.

L'URO-TDM était l'examen clé dans notre série ; concernant la localisation, 2 patients ont présenté une lithiase de l'uretère proximal, 6 patients des lithiases de l'uretère du calice supérieur, 7 patients au niveau du calice moyen et 12 patients au niveau du calice inférieur.

A NOTER que deux patients dans notre série ont présenté une lithiase bilatérale.

14 patients avaient des calculs de taille entre 10 et 15mm, 8 patients supérieure à 15mm et 5 patients inférieure à 10mm.

Chez la plupart des patients, le calcul a été vaporisé mais il arrivait que nous obtenions des petits fragments qui étaient récupérés par une pince à panier type Dormia ou une N-Gage dans 46,3% des cas.

Le succès était défini par l'absence de fragments ou la présence de fragments de moins de 3mm sur l'imagerie de contrôle.

Selon la classification de de Clavien et Dindo 20% de nos patients ont eu des complications Grade I ,8 % grade II. Aucune complication de Grade III ,IV, V.

Abstract :

The flexible ureteroscopy is defined as an upper urinary tract's endoscopy .It is performed by an endoscope inserted in the urethra , the urinary bladder then directly in the upper urinary tract (ureter , renal pelvis and renal calices).

It has fully benefited from the development and the improvement of the medical technology and the miniaturization of the endoscopy devices and the advent of the Holmium Laser YAG , making this technic a choice indication in the urinary lithiasis .

This is a prospective study in wich 25 patients were treated with the URSS–YAAG within Meknes HMMI's urology department over a period of 1 year from January 2019 to March 2020 .

The patients ages varied between 39 and 75 yo with an average age of 55yo.

Our study involved 11 women (44%) and 14 men (56%) with a sex ratio of 1.27.

56% of the cases initially came with a renal colic .

11 patients were taken in after the failure of the initial treatment of the lithiasis.

The CBEU was performed systematically for all the patients in which we found 17 sterile cases and 8 positive ones.

Renal function was investigated for all patients dosing the urea and blood creatinine .All the results were normal except 2 cases.

The uro–CT scan was the key examination in our study : 2 patients had lithiasis on the proximal ureter, 6 patients on the upper calice, 7 patients on the middle calice and 12 patients on the lower calice.

It should be noted that 2 patients presented a bilatéral lithiasis.

14 patients had lithiasis of 10mm to 15mm in size, 8 patients more than 15mm and 5 patients less than 10mm.

For the majority of the patients , the lithiasis was vaporized but it happens that we collect little fragments with a basket clamp type Dormia or a N-Gage in 46.3% of the cases .

The succes was defined by the number of patients stone-free or patients with lithiasis less then 3mm in size .

According to the Clavien-Dindo Classification, 20% of our patients have had Grade I complications and 8 % have had Grade II complications. No Grade III, IV or V complications have been noticed.

ملخص :

يعتبر التنظير المرن للحالب و الكلية تنظيرا للجهاز الإخراجي العلوي عن طريق إدخال المنظار عبر الإحليل ، المثانة ثم تصل مباشرة إلى الجهاز الإخراجي العلوي (الحالب ، الحوض الكلوي و الكأس الكلوي). استفادت هذه التقنية من التطور الذي عرفته التكنولوجيا الطبية و تصغير معدات التنظير و كذا استفاد تقنية الليزر هولميوم YAG، التقنية التي أصبحت المختارة في علاج أمراض الحصيات .

دراستنا عبارة عن دراسة مستقبلية تهتم 25 إصابة مرضية تعالجت بالتنظير في مصلحة جراحة المسالك البولية في المستشفى العسكري مولاي اسماعيل بمكناس خلال سنة واحدة ممتدة بين يناير 2019 و مارس 2020 .

تتراوح أعمار المرضى بين 39 و 75 سنة مع معدل أعمار 55 سنة .

خصت هذه الدراسة 11 امرأة و(44%) و 14 رجلا (56%) مع نسبة جنس 1.27 .

قدمت 56% من الحالات بمغص كلوي .

تمت إدارة و علاج 11 مريضا بالليزر هولميوم YAG بعد فشل العلاج الأولي للحصى .

قمنا بفحص خلوي للبول بشكل منهجي لجميع الحالات : 17 منها معقمة و 8 منها إيجابية .

تمت دراسة وظائف الكلي عن طريق القيام بتحليل اليوريا و الكرياتينين . كل النتائج كانت سلبية باستثناء حالتين.

يعتبر ماسح التصوير المقطعي المراجعة الرئيسية في دراستنا ز حالتين لحصى على مستوى الحالب القريب ، 6 حالات على مستوى الكأس الكلوي العلوي ، 7 حالات على مستوى الكأس الكلوي المتوسط و 12 حالة على مستوى الكأس الكلوي السفلي.

توجد في دراستنا حالتين ثنائيتين للحصى .

تقدمت 14 حالة بحصى يتراوح قياسها ما بين 10مم و 15مم ، 8 حالات قياسها أرم من 15مم و 5 حالات قياسها أصغر من 10مم.

تبخر الحصى عند أغلبية المرضى لكن تمكنا من الحصول على شظايا بمشبك سلة من نوع Dormia أو N-Gage في 46.3% من الحالات.

عرف نجاح العلاج باختفاء الحصى أو بقاء حصى أصغر من 3مم .

حسب تصنيف Clavien-Dindo ، عانى 20% من مضاعفات صنف 1 و 8% من مضاعفات صنف 2 .

REFERENCE

- [1]. Rouvière, Delmas, et Delmas, *Anatomie humaine*.
- [2]. Masson, « Anatomie de la vessie ».
- [3]. « Anatomie humaine. Descriptive, topographique... | Elsevier Masson ».
- [4]. « Frank Netter – Atlas d'anatomie humaine ».
- [5]. Masson, « Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure ».
- [6]. Jihane Belhachemi– prise en charge de lithiase rénales bilatérales (à propos de 30cas avec revue de la littérature), thèse de médecine Fès N° 044/20
- [7]. Anatomie du résidanat 3eme edition 2012
- [8]. M.Mustapha ahsaini comment réaliser une urétérorénoscopie souple associé au laser holmium}pour obtention de diplôme de spécialité en médecine
- [9]. Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Fes
- [10]. « Netter – Atlas d'anatomie humaine – – Université Paris 13 ».
- [11]. « Anatomie morphologique de la voie excrétrice supérieure intrarénale ».
- [12]. Richard Martzloff. Anatomie du rein et de la voie excrétrice supérieure, Encyclopédie médicale.
- [13]. « La lithogénèse | Urofrance ».
- [14]. Khan et Hackett, « Role of Organic Matrix in Urinary Stone Formation ».
- [15]. Daudon et Jungers, « Clinical Value of Crystalluria and Quantitative Morphoconstitutional Analysis of Urinary Calculi ».
- [16]. « Lithiases et anomalies des voies urinaires ».
- [17]. Boistelle R. Concepts de la cristallisation en solution. ActualNephrol Necker Hosp1985;15:159—202.
- [18]. Doré B. Les lithiases rénales, Ed springer, paris2004
- [19]. P Jungers, M Daudon, P Conort .Lithiase rénale: diagnostic et traitement, edFlammarion, paris,1999.
- [20]. « La lithogénèse | Urofrance ».

- [21]. M Daudon. Epidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France. Annales d'urologie 2005 ;39 :209–31.(4) H Fekak, A Sahnoun, R Rabii et coll. La lithiase urinaire : étude spectrophotométrique infrarouge (à propos de 80 cas). J Maroc Urol 2006;1:17–20.
- [22]. G. Brandi, S.Y. Nakada, K.L. Penniston. practical approach to metabolic evaluation and treatment of the recurrent stone patient. WMJ 2008,107 2 ;91–100. Ilo. Crystallization inhibitors in pathophysiology and treatment of nephrolithiasis. Urologia internationalis 2004;72–1:6–10.
- [23]. « Lithiases et anomalies des voies urinaires » G. Brandi, S.Y. Nakada, K.L. Penniston. practical approach to metabolic evaluation and treatment of the recurrent stone patient. WMJ 2008,107 2 ;91–100. Ilo. Crystallization inhibitors in pathophysiology and treatment of nephrolithiasis. Urologia internationalis 2004;72–1:6–10.
- [24]. « Lithiases et anomalies des voies urinaires » Glowacki LS, Beecroft ML, Cook RJ, Pahl D, Churchill DN .The natural history of asymptomatic urolithiasis. J Urol 1992 ; 147 :319–21
- [25]. M. Daudon, F. Cohen– Solal, P. Jungers Mécanisme de la lithogénèse et de la cristallurie Biologie et santé Vol.1,N°1,2000
- [26]. « Mansour Alkhunaizi Urinary stones in Eastern Saudi Arabia Internal Medicine ».
- [27]. « Alaya, I. Hellara, M. Belgith, A. Nourri, W. Hellara, F. Neffati, H. Saad, M.F. Najjar. ».
- [28]. M Daudon, O Traxer, E Lechevallier, C Saussine. La lithogénèse. Prog Urol 2008 ; 18 : 815–
- [29]. Contrôle de qualité en urologie Yannick Cerantola, Patrice Jichlinski Rev Med Suisse 2011; volume 7. 2382–2387

- [30]. Prise en charge de la lithiase rénale : Critères de choix des modalités thérapeutiques F MENNANI M. A. LAKMICH thèse en médecine Thèse N° 161
- [31]. R. El Habbani, A. Chaqroune, T. Sqalli Houssaini, M. Arrayhani, J. El Ammari, F. Dami, B.A. Chouhani, A. Lahrichi. Étude épidémiologique sur les calculs urinaires dans la région de Fès et sur le risque de récurrence. Progrès en urologie (2016).
- [32]. Vincent Castiglione, François Jouret, Olivier Bruyère, Bernard Dubois, Alexandre Thomas, David Waltregny et al Epidémiologie de la lithiase urinaire en Belgique sur base d'une classification morphoconstitutionnelle. 2014 Association Société de néphrologie. Publiée par Elsevier Masson .
- [33]. Épidémiologie des calculs urinaires dans le Sud de la France : étude rétrospective monocentrique O. Menarda,* , T. Mureza , J. Bertranda , A.M. Daille b, L. Cabaniols a , M. Robert a , R. Thuret a .
- [34]. T.KAMBOU. A C TRAORE ,B . ZANGO. La lithiase urinaire du haut appareil urinaire au centre hospitalier SANOU SOROU de BOBO-DIOLASSOU (BORKINA FASO) : aspect épidémiologique et thérapeutique : à propos de 180 patients 2005.
- [35]. Mr DEMBELE Zana Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital du POINT-G Mali 2005.
- [36]. El Malih . LES TRAITEMENTS ENDO-UROLOGIQUES COMBINÉS DE LA PATHOLOGIE LITHIASIQUE COMPLEXE DU HAUT APPAREIL URINAIRE. Thèse de médecine, Fès 2019 n°6
- [37]. Ghazal PRISE EN CHARGE DE LA LITHIASE URINAIRE AU SERVICE D'UROLOGIE DU CHU HASSAN II - (A propos de 342 cas) Thèse de médecine, Fès N° 032/16
- [38]. ONGOIBA. I. Les lithiases de l'appareil urinaire au service d'Urologie de l'HNPG. Thèse. Med. , Bamako, 1999 .92 pages.

- [39]. Roy C. Imagerie de la lithiase urinaire : « Trois en un » Annales d'urologie – EMC Urologie 40 (2004) 69–92
- [40]. Manifestations cliniques de la lithiase urinaire J.-P. Calestroupat, T. Djelouat, P. Costa
- [41]. Jungers P, Joly D, Barbey F, Choukroun G, Daudon M. Insuffisance rénale terminale d'origine lithiasique: fréquence, causes et prévention. Néphrologie et thérapeutique 2005; 1:301–310.
- [42]. Roy C. Imagerie de la lithiase urinaire : « Trois en un ». J Anuro 2006.01.007
- [43]. O. Traxera, E. Lechevallier, C. Saussine .Bilan métabolique d'un patient lithiasique. Le rôle de l'urologue. Progrès en urologie 2008; 18:849–56
- [44]. P. Essodina A.I. Venceslas K. Lmezgudi Urétéroscopie souple laser dans le traitement des calculs du haut appareil urinaire : résultats à propos de 166 interventions. 2015
- [45]. Fall B, Mouracade P, Bergerat S, Saussine C. L'urétéroscopie souple–laser dans le traitement des calculs du rein et de l'uretère: indications, morbidité et résultats. Prog Urol. 2014 Oct;24(12):771–6.
- [46]. Ben Saddik MA, Al–Qahtani Sejiny S, Ndoeye M, et al. Urétéroscopie souple dans le traitement des calculs du rein de 2 à 3 cm. Prog Urol. 2011 May;21(5):327–32.
- [47]. Faïs PO, Albert T, Gaillet S. Urétéroréno-scopie souple laser pour calcul du haut appareil urinaire. Prog Urol. 2011 Nov;21(11):811–5.
- [48]. Alberto Breda, Oreoluwa Ogunyemi, John T. Leppert, John S. Lam and Peter G. Schulam. Flexible Ureteroscopy and Laser Lithotripsy for Single Intrarenal Stones 2 cm or Greater—Is This the New Frontier? THE JOURNAL OF UROLOGY.Vol. 179, 981–984, March 2008



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+0524401+ | +015115+ A +000X0+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

أطروحة رقم 20/121

سنة 2020

فعالية وسلامة التنظير المرن بالليزر هولميوم في علاج الحصى البولي (بصدد 25 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2020/09/23

من طرف

الآنسة خديجة أمزيان

المزداة في 1992/04/11 بفاس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

التنظير المرن - التصوير المقطعي للجهاز البولي - أمراض الحصيات

اللجنة

الرئيس السيد جلال الدين العماري
	أستاذ في علم أمراض المسالك البولية
المشرف السيد عبد الغني عماني
	أستاذ مبرز في علم أمراض المسالك البولية
الأعضاء السيد ملاس سفيان
	أستاذ في علم التشريح
 السيد عمر بوقايدى لغزوي
	أستاذ مبرز في الأنكولوجيا الطبية